

Lysenko

La teoría materialista de la evolución en la URSS

Juan Manuel Olarieta Alberdi



última
15 de febrero de 2010

edición:

Sumario:

Caza de brujas en la biología	La técnica de vernalización
Creced y multiplicaos	Cuando los faraones practicaban el incesto
La maldición lamarckista	La revolución verde contra la revolución roja
La ideología micromerista	El milagro de los almendros que producen melocotones
Regreso al planeta de los simios	Los genes se sirven a la carta
El espejo del alma	Timofeiev-Ressovski, un genetista en el gulag
La teoría sintética de Rockefeller	El linchamiento de un científico descalzo
El azar considerado como una de las bellas artes	Los niños mimados del Kremlin
Llegan los cuatro jinetes del Apocalipsis	Dawkins acabará comiéndose su sombrero
Cuatro tendencias en la biología soviética	Notas
Un campesino humilde en la Academia	Otra bibliografía es posible

«El hombre está condenado a agotar todos los errores posibles antes de reconocer una verdad»
Lamarck, Filosofía zoológica

Caza de brujas en la biología

En el verano de 1948 el presidente de la Academia Lenin de Ciencias Agrícolas de la URSS, T.D.Lysenko (1898-1976), leía un informe ante más de 700 científicos soviéticos de todas las especialidades que desencadenó una de las más formidables campañas de linchamiento propagandístico de la guerra fría, lo cual no dejaba de resultar extraño, tratándose de un acto científico y de que nadie conocía a Lysenko fuera de su país.

Sucedió que Lysenko fue extraído de un contexto científico en el que había surgido de manera polémica para sentarlo junto al Plan Marshall, Bretton Woods, la OTAN y la bomba atómica. Después de la obra de Frances S.Saunders (1) hoy tenemos la certeza de lo que siempre habíamos sospechado: hasta qué punto la cultura fue manipulada en la posguerra por los servicios militares de inteligencia de Estados Unidos. Pero no sólo la cultura. Si se podía reconducir la evolución de un arte milenario, como la pintura, una ciencia reciente como la genética se prestaba más fácilmente para acoger los mensajes subliminales de la Casa Blanca. Lysenko no era conocido fuera de la URSS hasta que la guerra psicológica desató una leyenda fantástica que aún no ha terminado y que se alimenta a sí misma, reproduciendo

sus mismos términos de un autor a otro, porque no hay nada nuevo que decir: "historia terminada" concluye Althusser (2). Es el ansiado fin de la historia y, por supuesto, es una vía muerta para la ciencia porque la ciencia y Lysenko se dan la espalda. No hay nada más que aportar a este asunto.

O quizá sí; quizá haya que recordar periódicamente las malas influencias que ejerce "la política" sobre la ciencia, y el mejor ejemplo de eso es Lysenko: "La palabra lysenkismo ha acabado simbolizando las consecuencias desastrosas de poner la ciencia al servicio de la ideología política", aseguran los diccionarios especializados (3), lo que sentencia con rotundidad James Watson, el hechicero mayor de la biología moderna: "El lysenkismo representa la incursión más atroz de la política en la ciencia desde la Inquisición" (4). Disponemos, pues, de los ingredientes tópicos de este auto sacramental: por un lado la ciencia y por el otro la Inquisición; sólo necesitamos saber el reparto de los papeles. ¿Quiénes son los verdugos y quiénes las víctimas? Pero la duda ofende; a determinado tipo de científicos sólo les gusta asumir el papel de víctimas. Cualquier otra asignación les parecería un insulto.

Pretenden aparentar que lo suyo es ciencia "pura" y que todo lo demás, todo lo que no sea ciencia "pura", conduce al desastre. En consecuencia, hay que dejar la ciencia en manos de los científicos. En este juego oportunista a unos efectos "la política" nada tiene que ver con la ciencia y a otros interesa confundir de plano; depende del asunto y, en consecuencia, la dicotomía se presta a la manipulación. Así sigue la cuestión, como si se tratara de un asunto "político", y sólo puede ser polémico si es político porque sobre ciencia no se discute. Un participante en el debate de entonces, Jean Rostand, redactor francés de libros de bolsillo de biología, escribió al respecto: "Expresiones apasionadas no se habían dado nunca hasta entonces en las discusiones intelectuales" (5). Uno no puede dejar de mostrar su estupor ante tamañas afirmaciones que ignoran los datos más elementales de la historia de la ciencia desde Tales de Mileto hasta el día de hoy. Ese recorrido en el tiempo mostraría que el pasado -y el presente- de la ciencia está preñado de acerbos polémicas, muchas de las cuales acabaron en la hoguera. No es ninguna paradoja: los estrategias de guerra psicológica que en 1948 trasladaron el decorado del escenario desde la ciencia a la política fueron los mismos que protestan contra la politización de la ciencia, entre los que destaca Rostand.

Tampoco es ninguna paradoja: Lysenko aparece como el linchador cuando es el único linchado. La manipulación del "asunto Lysenko" se utilizó entonces como un ejemplo del atraso de las ciencias en la URSS, contundentemente desmentido -por si hacía falta- al año siguiente con el lanzamiento de la primera bomba atómica, lo cual dio una vuelta de tuerca al significado último de la propaganda: a partir de entonces había que hablar de cómo los comunistas imponen un modo de pensar incluso a los mismos científicos con teorías supuestamente aberrantes. Como los jueces, los científicos también aspiran a que nadie se meta en sus asuntos, que son materia reservada contra los intrusos, máxime si éstos son ajenos a la disciplina de que se trata. Cuando en 1948 George Bernard Shaw publicó un artículo en el *Saturday Review of Literature* apoyando a Lysenko, le respondió inmediatamente el genetista Hermann J. Muller quien, aparte de subrayar que Shaw no sabía de genética, decía que tampoco convenía fatigar al público con explicaciones propias de especialistas (6). Dejemos nuestra salud en manos de los médicos, nuestro dinero en manos de los contables, nuestra conciencia en manos de los psicólogos... y nuestra vida en manos de los biólogos. Ellos saben lo que nosotros ignoramos y nunca seremos capaces de comprender. La ciencia es un arcano, tiene algo misterioso, reservado sólo para iniciados.

Más de medio siglo después lo que concierne a Lysenko es un paradigma de pensamiento único y unificador. No admite controversia posible, de modo que sólo cabe reproducir, generación tras generación, las mismas instrucciones de la guerra fría. Así, lo que empezó como polémica ha acabado como consigna monocorde. Aún hoy en toda buena campaña anticomunista nunca puede faltar una alusión tópica al agrónomo soviético (7). En todo lo que concierne a la URSS se siguen presentando las cosas de una manera uniforme, fruto de un supuesto "monolitismo" que allá habría imperado, impuesto de una manera artificial y arbitraria. Expresiones como "dogmática" y "escolástica" tienen que ir asociadas a cualquier exposición canónica del estado del saber en la URSS. Sin embargo, el informe de Lysenko a la Academia resumía más de 20 años de áspera lucha ideológica acerca de la biología, lucha que no se circunscribía al campo científico sino también al ideológico, económico y político y que se entabló también en el interior del Partido bolchevique.

El radio de acción de aquella polémica tampoco se limitaba a la genética, sino a otras ciencias igualmente "prohibidas" como la cibernética. Desbordó las fronteras soviéticas y tuvo su reflejo en Francia, dentro de la ofensiva del imperialismo propio de la guerra fría, muy poco tiempo después de que los comunistas fueran expulsados del gobierno de coalición de la posguerra. Aunque Rostand –y otros como él- quisieran olvidarse de ellas, la biología es una especialidad científica que en todo el mundo conoce posiciones encontradas desde las publicaciones de Darwin a mediados del siglo XIX. Un repaso superficial de los debates suscitados por el darwinismo en España demostraría, además, que no se trataba de una discusión científica, sino política y religiosa. En los discursos de apertura de los cursos académicos, los rectores de las universidades españolas nunca dejaron de arremeter contra la teoría de la evolución (8), buena prueba de las dificultades que ha experimentado la ciencia para entrar en las aulas españolas y de las fuerzas sociales, políticas y religiosas empeñadas en impedirlo. El darwinismo no llegó a España a través de la universidad sino a través de la prensa y en guerra contra la universidad, un fortín del más negro oscurantismo. Se pudo empezar a conocer a Darwin gracias a la "gloriosa" revolución de 1868, es decir, gracias a "la política", y se volvió a sumir en las tinieblas gracias a otra "política", a la contrarrevolución desatada en 1875, fecha en la que desde su ministerio el marqués de Orovio fulminó la libertad de cátedra para evitar la difusión de nociones ajenas al evangelio católico (9). Los evolucionistas fueron a la cárcel y 37 catedráticos fueron despedidos de la universidad y convenientemente reemplazados por otros; el evolucionismo pasó a la clandestinidad, al periódico, la octavilla y el folleto apócrifo que circulaba de mano en mano, pregonado por las fuerzas políticas más avanzadas de la sociedad: republicanos, socialistas, anarquistas...

La biología es una fábrica de las más variadas suertes de ideologías que, o bien nacen en "la política" y se extienden luego a la naturaleza, o bien nacen en la naturaleza y se extienden luego a "la política". El mismo darwinismo no es, en parte, más que la extensión a la naturaleza de unas leyes inventadas por Malthus para ser aplicadas a las sociedades humanas. La patraña que se autodenomina a sí misma como "sociobiología" es más de lo mismo, buena prueba de que hay disciplinas científicas con licencia para fantasear y detectar las mutaciones genéticas que propiciaron la caída del imperio romano. Es lo que tiene la sobreabundancia de "información", en donde lo más frecuente es confundir un libro sobre ciencia con la ciencia misma, lo que los científicos hacen, con lo que dicen, creen o imaginan.

Desde su aparición en 1967, el libro de Desmond Morris "El mono desnudo" ha vendido más de doce millones de ejemplares. En todo el mundo, para muchas personas es su única fuente de "información" sobre la evolución, hoy sustituida por otras de parecido nivel, como "El gen egoísta". Hay un subgénero literario biológico

como hay otro cinematográfico, empezando por "King Kong" o "Cuando los dinosaurios dominaban la Tierra" y acabando por "Parque Jurásico". En muchas ciudades hay zoológicos, jardines botánicos y museos de historia natural que forman parte habitual de las excursiones de los escolares. Gran parte de los documentales televisivos versan sobre la fauna, la flora y la evolución, y en los hogares pueden fallar los libros de física o de filosofía, pero son mucho más frecuentes los relativos a la naturaleza, las mascotas, los champiñones o los bosques. Asuntos como la vida, la muerte o la salud convocan a un auditorio mucho más amplio que los agujeros negros del espacio cósmico. Cuando hablamos de biología es imposible dejar de pensar que es de nosotros mismos de lo que estamos hablando, y somos los máximos interesados en nuestros propios asuntos.

El evolucionismo tiene poderosas resistencias y enfrentamientos provenientes del cristianismo. En 1893 la encíclica *Providentissimus Deus* prohibió la teoría de la evolución a los católicos. Un siglo después, en 2000, Francis Collins y los demás secuenciadores del genoma humano se hicieron la foto con Bill Clinton, presidente de Estados Unidos a la sazón, para celebrar el que ha sido calificado como el mayor descubrimiento científico de la historia de la humanidad. Era una de las tantas mentiras científicas que encontramos, porque el genoma humano aún no se ha secuenciado íntegramente (10), pero no importaba: las imágenes del fraude mediático recorrieron el mundo entero en la portada de todos los medios de comunicación. Aquello nada tenía que ver con la maldita política, o al menos los genetistas no protestaron por ello. Presentarse en la foto con Clinton no es "política" y hacer lo mismo con Stalin sí lo es. En 2001 le otorgaron a Collins el Premio Príncipe de Asturias de Investigación Científica. El título de un reciente libro suyo en inglés es "El lenguaje de Dios", en castellano "¿Cómo habla Dios?" y el subtítulo es aún más claro: "La evidencia científica de la fe" (11). Este científico confiesa que el genoma humano no es más que el lenguaje de dios, que tras descifrarlo, por fin, somos capaces de comprender por vez primera. En una entrevista añadía lo siguiente: "Creo que Dios tuvo un plan para crear unas criaturas con las que pudiera relacionarse [...] Utilizó el mecanismo de la evolución para conseguir su objetivo. Y aunque a nosotros, que estamos limitados por el tiempo, nos puede parecer que es un proceso muy largo, no fue así para Dios. Y para Dios tampoco fue un proceso al azar. Dios había planificado cómo resultaría todo al final. No había ambigüedades [...] El poder estudiar, por primera vez en la historia de la humanidad, los 3 mil millones de letras del ADN humano –que considero el lenguaje de Dios– nos permite vislumbrar el inmenso poder creador de su mente. Cada descubrimiento que hacemos es para mí una oportunidad de adorar a Dios en un sentido amplio, de apreciar un poco la impresionante grandeza de su creación. También me ayuda a apreciar que los tipos de preguntas que la ciencia puede contestar tienen límites" (12). Esto sí es auténtica ciencia, no tiene nada que ver con "la política", o al menos los genetistas tampoco alzaron la voz para protestar por tamaña instrumentalización de su disciplina. También callan cuando las multinacionales de los genes privatizan el genoma (y la naturaleza viva), patentan la vida y la llevan a un registro mercantil, es decir, la roban en provecho propio. Al fin y a la postre muchos genetistas de renombre internacional son los únicos científicos que, a la vez, son grandes capitalistas, no siendo fácil dictaminar en ellos dónde acaba el amor a la verdad y empieza el amor al dividendo.

A mediados del siglo XIX no sólo se publica "El origen de las especies" sino también "La desigualdad de las razas" de Gobineau y las teorías del superhombre de Nietzsche. Junto a la ciencia aparece la ideología, ésta pretende aparecer con el aval de aquella y no es fácil deslindar a una de otra porque ambas emanan de la misma clase social, la burguesía, en el mismo momento histórico. Los racistas siempre dijeron que quienes se oponían a sus propuestas, se oponían también al progreso de

la ciencia, que se dejaban arrastrar por sus prejuicios políticos. Ellos, incluidos los nazis, eran los científicos puros. En el siglo siguiente la entrada del capitalismo en su fase imperialista aceleró el progreso de dos ciencias de manera vertiginosa. Una de ellas fue la mecánica cuántica por la necesidad de obtener un arma mortífera capaz de imponer en todo el mundo la hegemonía de su poseedor; la otra fue la genética, que debía justificar esa hegemonía por la superioridad "natural" de una nación sobre las demás. La "sociobiología" alega que, además del "cociente intelectual" también existe el "cociente de dominación", tan congénito como el anterior (13). El Premio Nóbel de Medicina Alexis Carrel ya lo explicaba de una manera muy clara en 1936:

La separación de la población de un país libre en clases diferentes no se debe al azar ni a las convenciones sociales. Descansa sobre una sólida base biológica y sobre peculiaridades mentales de los individuos. Durante el último siglo, en los países democráticos, como los Estados Unidos y Francia, por ejemplo, cualquier hombre tenía la posibilidad de elevarse a la posición que sus capacidades le permitían ocupar. Hoy, la mayor parte de los miembros del proletariado deben su situación a la debilidad hereditaria de sus órganos y de su espíritu. Del mismo modo, los campesinos han permanecido atados a la tierra desde la Edad Media, porque poseen el valor, el juicio, la resistencia física y la falta de imaginación y de audacia que les hacen aptos para este género de vida. Estos labradores desconocidos, soldados anónimos, amantes apasionados del terruño, columna vertebral de las naciones europeas, eran, a pesar de sus magníficas cualidades, de una constitución orgánica y psicológica más débil que los barones medievales que conquistaron la tierra y la defendieron vigorosamente contra los invasores. Ya desde su origen, los siervos y los señores habían nacido siervos y señores. Hoy, los débiles no deberían ser mantenidos en la riqueza y el poder. Es imperativo que las clases sociales sean sinónimo de clases biológicas. Todo individuo debe elevarse o descender al nivel a que se ajusta la calidad de sus tejidos y de su alma. Debe ayudarse a la ascensión social de aquellos que poseen los mejores órganos y los mejores espíritus. Cada uno debe ocupar su lugar natural. Las naciones modernas se salvarán desarrollando a los fuertes. No protegiendo a los débiles (14).

En el universo cada cual ocupa el sitio que le corresponde. ¿De qué sirve rebelarse contra lo que viene determinado por la naturaleza? Sin embargo, la rebeliones se suceden. Siempre hay una minoría ruidosa que no acepta -ni en la teoría ni en la práctica- el "cociente de dominación" que le viene impuesto por la madre naturaleza, que no se resigna ante lo que el destino les depara. Entonces los vulgares jardineros se sublevan contra los botánicos académicos y deben ser reconducidos a su escalafón por todos los medios.

Las aberrantes teorías y prácticas racistas fermentan en la ideología burguesa decadente de 1900 que, tras las experiencias de la I Internacional y la Comuna de París, era muy diferente de la que había dado lugar al surgimiento de la biología cien años antes de la mano de Lamarck. El siglo empezó con declaraciones "políticas" solemnes acerca de la igualdad de todos los seres humanos y acabó con teorías "científicas" sobre -justamente- lo contrario. El linchamiento desencadenado por el imperialismo contra Lysenko trató de derribar el único baluarte impuesto por la ciencia y la dialéctica materialista contra el racismo étnico y social, que había empezado como corriente pretendidamente científica y había acabado en la

práctica: en los campos de concentración, la eugenesia, el apartheid, la segregación racial, las esterilizaciones forzadas y la limpieza étnica. Ciertamente no existe relación de causa a efecto; la causa del racismo no es una determinada teoría sino una determinada clase social en un determinado momento de la historia.

Tendremos ocasión de comprobar que la mecánica cuántica y la genética marcharon en paralelo en la primera mitad del siglo XX, tienen el mismo vínculo íntimo con el imperialismo y, en consecuencia, con la guerra. Pero si la instrumentalización bélica de la mecánica cuántica hiede desde un principio, la de la genética se conserva en un segundo plano, bien oculta a los ojos curiosos de "la política", a pesar de que las primeras Convenciones de La Haya que prohibieron el uso de agentes patógenos en la guerra se aprobaron en 1899 y 1907. Sin embargo, por primera vez en la historia el ejército español gaseó a la población civil del Rif para aplastar la insurrección de 1923, provocando patologías que se han transmitido durante varias generaciones. En la siguiente década científicos al servicio del ejército colonial británico probaron el gas mostaza en cientos de soldados hindúes y pakistaníes en un cuartel militar de Rawalpindi (15). Igualmente, el carbunco es hoy una enfermedad endémica en Zimbabue porque los colonialistas blancos bombardearon las aldeas nativas con esporas patógenas desde 1978 para impedir la liberación del país. Determinados posicionamientos en el terreno de la biología no son exclusivamente teóricos sino prácticos (económicos, bélicos) y políticos; por consiguiente, no se explican con el cómodo recurso de una ciencia "neutral", ajena por completo al "uso" que luego terceras personas hacen de ella. Cuando se ensayó la bomba atómica en Los Álamos, Enrico Fermi estaba presente en el lugar, y en los campos de concentración unos portaban bata blanca y otros uniforme de campaña. Con frialdad, Haldane proponía en 1926 que su país renunciara a los convenios internacionales que prohibían los gases porque se trataba de un "arma basada en principios humanitarios" (16). Otros, como Schrödinger, relacionan la selección natural con la guerra: "En condiciones más primitivas la guerra quizá pudo tener un aspecto positivo al permitir la supervivencia de la tribu más apta" (17). Así se expresaba Schrödinger en 1943, es decir, en plena guerra mundial, en condiciones ciertamente "primitivas" pero de enorme actualidad. Por aquellas mismas fechas Julian Huxley utilizaba los mismos términos: si bien extraordinariamente raro, la guerra no deja de ser un "fenómeno biológico" (18).

Desde mediados del siglo XIX la metafísica positivista ha separado el universo en apartados o compartimentos para manipularlos de manera oportunista, una vez mezclándolos y otras separándolos. Según los positivistas la ciencia nada tiene que ver con las ideologías, ni con las filosofías, ni con las guerras, ni con las políticas, ni con las economías. ¿Por qué mezclar ámbitos que son distintos? Cuando les conviene, la mezcla es (con)fusión, es decir, error. Pero sólo si la (con)fusión la cometen otros, no sus propias (con)fusiones. Por ejemplo, una de las revistas "científicas" que participó en la campaña de linchamiento fue el *Bulletin of the Atomic Scientists* que en junio de 1949 publicó un monográfico contra Lysenko con el título "La verdad y la libertad científica en nuestra época". Es ocioso constatar que no se referían a Estados Unidos, donde la teoría de la evolución estaba prohibida: los censores también son los demás. No obstante, la mayor paradoja era que los mismos científicos que habían masacrado Hiroshima y Nagasaki y que deseaban volver a repetir la hazaña en la URSS, como en el caso del físico Edward Teller, redactor de la revista, tenían la desvergüenza de pontificar acerca de la verdad y la libertad, de reclamar un gobierno "mundial" que controlara el armamento atómico que sólo ellos habían fabricado... Ellos son la enfermedad y luego el remedio; juegan con todas las barajas.

Aquel monográfico "atómico" insertaba un artículo del genetista Sewall Wright que ilustra lo que venimos diciendo. Se titulaba "¿Dogma u oportunismo?" porque los expertos en intoxicación propagandística aún no sabían la mejor manera de encajar el lisenkismo, aunque mostraban cierta inclinación por el dogma... por el marxismo como dogma no por el dogma central de la genética. Por eso el rumano Buican asegura que "como la naturaleza humana, el patrimonio genético del hombre es incompatible con los dogmas del marxismo-leninismo" (19), una frase copiada de la que Sewall Wright había lanzado en la guerra fría: el suicidio de la ciencia -advértase: de toda la ciencia- en la URSS tenía su origen en la "antítesis esencial entre la genética y el dogma marxista" (20). Fue uno de los hilos conductores del linchamiento repetido hasta la saciedad. No cabe duda de que lo que es dogmático no es la genética sino el marxismo, algo que Wright y Buican ni siquiera se preocupan de razonar. O lo tomas o lo dejas: los dogmáticos son los demás, los que (con)funden son los demás. Ellos lo tienen tan claro que dan por supuesto que el lector también lo debe tener igual de claro y no se merece, por lo tanto, ni una mísera explicación. Ni siquiera es necesario un acto de fe; las cosas no pueden ser de otra manera.

Estas expresiones son sorprendentes cuando proceden de una disciplina, como la genética, que es la única ciencia en la historia del conocimiento humano que declaradamente se fundamenta en dogmas (21). Ahora bien, cuando aparecen los dogmas es seguro que también hay brujas y, por consiguiente, caza de brujas. Por eso la infraliteratura antilysenkista de la guerra fría fue -sigue siendo- la página biológica del maccarthysmo y, como es más que obvio, en tales exorcismos la ciencia -y la historia de la ciencia- han escapado por las rendijas, porque son incompatibles con cualquier clase de dogmas, en la misma medida en que los dogmas son incompatibles con cualquier clase de ciencia. Esto autoriza, pues, a sospechar que, o bien la genética no es una ciencia, o bien que dicho dogma es falso. En cualquier caso, aquí algo huele a podrido, un tufo que se acrecienta cuando no hablamos de cualquier clase de dogma sino precisamente del dogma "central" de esta ciencia, es decir, cuando el dogma se localiza en el centro mismo de la genética, cuando se ha pretendido desarrollar esta ciencia en torno a un mandamiento de inspiración divina que Judson compara con la ecuación formulada por Einstein en su teoría de la relatividad: $E = mc^2$. Estamos en lo más parecido a la mística medieval, donde los genetistas son los profetas de unas escrituras sagradas: el dogma central -añade Judson- es "la reformulación -radical, absoluta- de la razón por la cual las características adquiridas por un organismo durante su vida, pero no dependientes de sus genes, no pueden ser heredadas por su descendencia" (22). Si hay dogma no cabe, pues, herencia de los caracteres adquiridos. O una cosa o la contraria.

Los cimientos de este dogma son antiguos. Los puso inicialmente Weismann en 1883, lo que a veces se denomina como "barrera", dando así un vuelco a los fundamentos de la biología entonces comúnmente aceptados entre los evolucionistas. Pero como tal dogma apareció en 1957 en un ataque de euforia de Francis Crick, el hermano gemelo de Watson. Confiesa Crick que lo llamó de esa manera por sus convicciones religiosas. Pero para su desgracia y la de los amantes de las grandes "frases publicitarias", lo que era exultante en 1957 se convirtió en balbuceante apenas una década después, en 1970, para acabar en una franca desbandada, protagonizada por el propio Crick en primera persona, que se disculpaba lastimosamente:

Mi concepto era que un dogma era una idea para la que no había evidencia razonable [...] Simplemente yo no sabía qué significaba

'dogma'. Lo mismo podría haber dicho 'Hipótesis central' [...] Lo del dogma no fue sino una frase publicitaria.

Eso sí, la hemos pagado cara, porque hay a quien le duele lo de 'dogma', mientras que si hubiera sido 'hipótesis central', a todo el mundo le habría tenido sin cuidado [...] Es una especie de superhipótesis. Y es una hipótesis negativa, o sea que es muy difícil de probar. Dice que determinadas transferencias no pueden darse. La información nunca va de proteína a proteína, de proteína a ARN, de proteína a ADN [...] El dogma central es mucho más poderoso, y así en principio pudiera decirse que jamás lograría probarse. Pero su utilidad... de eso no cabía duda (23).

A pesar de su desmentido, Crick era tan consciente de la diferencia entre un dogma y una hipótesis que en aquel artículo de 1957 proponía tanto uno como otra, un dogma central como una hipótesis secuencial, ambas tan exitosas como erróneas, como habrá ocasión de exponer. Pero en aquellos tiempos, en plena euforia, a muy pocos les pareció importar que se articulara una ciencia en torno a una hipótesis dudosa, y mucho menos que la misma fuera errónea. Lo importante es que fuera útil. Los mitos y las leyendas perduran más allá de la racionalidad acrisolada porque son útiles. Hoy las evidencias contra el dogma se van acumulando abrumadoramente pero eso sigue sin importar a determinados genetistas (e historiadores de la genética) porque los dogmas, como los genes, siguen siendo útiles y eso les permite mantener vida por sí mismos, reproducirse a espaldas cualquier cosa ajena ellos mismos, a espaldas de la realidad, en definitiva, sobre todo si hay un sustrato financiero que los mantiene.

Aunque dirigida contra terceros, la dicotomía entre el dogma y el oportunismo de Sewall Wright sugiere muchas reflexiones, sobre todo cuando llega importada desde el mundo anglosajón, que alardea de ser pragmático y reacio al dogmatismo. Cualquier ideología positivista tiene a gala su falta de principios porque estos son propios de fanáticos y la defensa de los mismos está aún peor considerado: intransigencia, fundamentalismo, escolástica, ortodoxia, etc. Confunden el nominalismo con el minimalismo, aplican la navaja (que erróneamente atribuyen a Occam) e invocan la "economía del pensamiento" para podar implacablemente lo que consideran como "metafísica" (24). Ahora bien, los positivistas siempre juegan con dos barajas: por un lado dicen que se oponen a la metafísica pero por el otro quieren imponer algo mucho peor que unos principios: quieren imponer dogmas, pero no cualquier clase de dogmas sino precisamente sus propios dogmas. Sin embargo, cuando se habla de dogmas, como cuando se habla de cualquier otra forma de alienación, las cosas no son lo que parecen. Como ideología dominante, a partir de 1945 el positivismo fue capaz de poner al mundo del revés, de manera que cuando algunos biólogos, entre ellos Lysenko, se opusieron a sus dogmas acabaron linchados por... dogmáticos. De ahí que, acabar con esa ideología dominante, que es un tarea revolucionaria, no será ningún cambio sino simplemente volver a poner cada cosa en su sitio.

Una vez que aparentan haber arrojado fuera de sí todos los principios, excepto los suyos propios, los positivistas se vanaglorian del vacío que han creado, la falta de ideas, la ineptitud teórica y el empobrecimiento del pensamiento hasta unos extremos pocas veces alcanzado. Su economía del pensamiento es una falta del pensamiento, la bancarrota de la biología teórica, el sello indeleble de su producción literaria que tiene su más clara manifestación en la campaña antilysenkista. Nada de abstracciones "metafísicas"; no se puede sacar la vista del microscopio. Cualquier debate de principios lo asimilan a una injerencia exterior y extraña: de la filosofía

(materialismo dialéctico) unas veces, de la política (soviética) otras, del partido (comunista)... Cuando necesariamente cualquier debate científico conduce a los principios, los positivistas imaginan que los principios (de los demás) están al principio y que no son tales principios sino prejuicios auténticos. Ellos no quieren saber nada de tales injerencias sino que se atienen a los "hechos" y nada más que a los "hechos". La ideología dominante, que a partir de 1945 es de origen anglosajón, no hubiera podido imponerse en todo el mundo sin esa hipócrita renuncia a la ideología, a cualquier clase de ideología. De ahí que ellos denuncien continuamente en Lysenko las alusiones al materialismo, a la dialéctica y a todo lo que consideran al margen de la ciencia "pura". Pero su ciencia "pura" es un puro vacío; sin imponer ese vacío, el positivismo estadounidense no hubiera podido luego introducir por la puerta trasera sus absurdos dogmas y postulados metafísicos, rayanos en la vulgaridad más ramplona, tanto en biología, como en sicología, en economía o en filosofía.

En biología la metafísica positivista adopta la forma de "teoría sintética", un híbrido de mendelismo y neodarwinismo que Estados Unidos impuso a los países de su área de influencia a partir de 1945. La teoría sintética no se presenta como una corriente dentro de la genética sino como la ciencia misma de la genética, la genética por antonomasia. Es como decir que el conductismo es la sicología, el marginalismo la economía, el kantismo la filosofía y el impresionismo la pintura. Para llegar a esa conclusión previamente es necesario erradicar a la competencia, que es la tarea emprendida en 1948 por el imperialismo norteamericano para imponer su teoría sintética, lo que ha llenado la biología de herejes, de los cuales Lysenko sólo es uno de los más famosos. A eso se refería Julian Huxley cuando hablaba de la "unidad" de la ciencia, frente a la teoría de las "dos ciencias" que otros esgrimían. La teoría sintética no es tal teoría; no es una teoría más sino que es la ciencia misma de la biología. No hay otra. Los mendelistas -afirma Huxley- adoptan el método científico: parten de los hechos y en base a ellos elaboran las teorías que los explican. Por el contrario, el lysenkismo no es una ciencia sino una doctrina; no parte de los hechos sino de prejuicios, de una serie de ideas preconcebidas que se superponen a ellos.

Cuando los hechos no se acomodan a sus concepciones, los rechazan. Como tantos otros demagogos, Huxley no ciñe su crítica a la genética sino que la extiende a la ciencia soviética en general (24b). A diferencia del dogmático, el empirista cree en la tabla rasa; se ha convencido a sí mismo de que él no elabora hipótesis previas: se pone al microscopio con su mente en blanco, a improvisar, a ver qué pasa. Esta concepción es tan ridícula que cae por su peso y no merecería, por lo tanto, mayores comentarios. Pero la campaña ideológica ha logrado camuflarla como si se tratara de la esencia misma del proceder científico. Más bien sucede todo lo contrario. Así, en cualquier ensayo de paleontología son muy pocos los hechos que se exponen y muchas las hipótesis que se aventuran acerca de ellos. Pero no sólo en la ciencia; cualquier faceta del comportamiento humano sigue las mismas pautas (24c). Lo que diferencia a un arquitecto de una abeja que construye un panal es que el primero dibuja los planos antes que nada; lo que diferencia a un científico de un charlatán es que el primero diseña un proyecto de investigación, el Estado presenta unos presupuestos antes de gastarse el dinero público, y así sucesivamente. No sólo las hipótesis son trascendentales para la ciencia -siempre lo han sido- sino que su importancia es creciente a causa de la complejidad, los medios y la financiación creciente que requiere cualquier iniciativa científica.

A lo largo de la historia, el saber no se ha desarrollado por el amor al saber, ni nada parecido, que es una versión fantástica del "arte por el arte". Lo que impulsa el avance del conocimiento es lo que luego queda fuera de él mismo, apareciendo en la historia como algo exterior, extraño a su pureza virginal. La ciencia es un proceso

orientado de acumulación de conocimientos, siendo numerosos los factores que contribuyen a esa orientación que, en definitiva, es la política científica. El dinero no es más que una de ellas. Las hipótesis también desempeñan un papel decisivo en esa orientación de la investigación, que nunca es espontánea. Además, la capacidad humana de lanzar preguntas es mucho mayor que la de responderlas con una mínima solvencia científica. La ciencia cierra unas puertas al mismo tiempo que abre otras. El afán de saber es insaciable, tiene horror al vacío, no admite lagunas y cuando no puede aportar una explicación fundada, la suple con conjeturas más o menos verosímiles, encadena unos argumentos con otros, etc. El resultado es que las hipótesis aparecen como tesis, deslizándose en el interior de la ciencia un cúmulo de supuestos que muchas veces ni siquiera se formulan explícitamente y otras parecen consustanciales al "sentido común". Newton nunca dijo que no elaborara hipótesis. Una traducción literal de lo que escribió en latín en sus *Principia mathematica* es que él no "fingía" hipótesis (*hypotheses non fingo*), lo que coincide con lo que escribió en su "Óptica" en inglés: *I do not feign hypotheses* (25). Si Newton hubiera dicho que no planteaba hipótesis sería falso, pero -efectivamente- a diferencia de otros, él no fingía: como cualquier científico, creó su dinámica recurriendo a ellas. En cualquier caso, la conclusión hubiera sido la misma: debemos tomar en consideración como ciencia lo que los científicos hacen y no lo que dicen. Pero Newton nos conduce bastante más allá: ¿qué entendía por hipótesis? Las definía como aquellos postulados que no se deducen de los fenómenos. En consecuencia, la pregunta es obvia: si Newton planteó hipótesis y no las dedujo de los fenómenos, ¿de dónde las dedujo? Un examen detenido de esta pregunta -especialmente recurriendo a la biografía más que a la obra escrita- conduciría a concluir que Newton empleaba el término "hipótesis" justamente en el sentido que aquí más nos interesa, el más próximo al concepto de ideología (25b). Las convicciones filosóficas, las ideologías políticas, las religiones, los mitos y supersticiones contemporáneas se disfrazan bajo hipótesis, con el agravante de que la mayor parte de las veces ni siquiera se realiza de manera consciente. Desde Descartes, la física pugna por separarse de la metafísica, que no es otra cosa que el esfuerzo por separar las hipótesis y las tesis. La introducción de componentes ideológicos en la ciencia no es algo necesariamente pernicioso ni necesariamente falso. La cuestión no reside ahí sino en la inconsciencia con que se lleva a cabo. Una de las claves del método científico consiste en diferenciar lo que es una tesis y lo que es una hipótesis, lo cual no es tan sencillo como parece, por lo que desde el siglo XVII se viene postulando recurrir a ellas lo imprescindible. Tras el descubrimiento de las contradicciones, el esfuerzo moderno de la axiomática y la teoría de conjuntos se ha encaminado a explicitar lo que hasta entonces había estado implícito. Otras ciencias también deberían seguir ese camino porque las simulaciones informáticas están contribuyendo a difuminar las barreras entre lo real y lo virtual: "fingen" hipótesis (26). Esta ficción o (con)fusión engendra modalidades peculiares de alienación en el trabajo científico, de verdadero fetichismo que en nada se diferencia del que aqueja al más vulgar de los analfabetos.

Un ejemplo pertinente del camuflaje de las hipótesis como tesis es la "ley" de la población de Malthus, a pesar de lo cual se ha convertido en otro de los dogmas favoritos de la teoría sintética, su auténtica médula espinal: "La población, si no encuentra obstáculos, aumenta en progresión geométrica. Los alimentos tan sólo aumentan en progresión aritmética" (26b). En su día Malthus no aportó prueba alguna de su "ley" y dos siglos después los malthusianos siguen sin hacerlo. Como veremos, por más que se repita hasta el hartazgo, esa "ley" es completamente falsa, tanto en lo que a las sociedades humanas concierne, como a las poblaciones animales y vegetales. En palabras de Engels, se trata de "la más abierta declaración de guerra de la burguesía contra el proletariado" (26c). Resulta apasionante indagar las razones por las cuales esta declaración de guerra ha pasado a formar parte de

las supersticiones pseudocientíficas contemporáneas. Pastor de la iglesia anglicana, Malthus no sólo era un economista superficial sino un plagiario cuya obra carece de una sola frase original. Su fulminante éxito se produjo porque su publicación coincidió con el estallido de la revolución francesa, cuya influencia en el Reino Unido era necesario frenar. En 1793, al calor del enciclopedismo francés, William Godwin había publicado su gran obra *The inquiry concerning political justice and its influence on general virtue and happiness*, que tuvo una considerable influencia en el pensamiento de su época. El "Ensayo sobre la población" de Malthus era una respuesta mediocre a Godwin quien, a su vez, respondió en 1820 con otro magnífico estudio: "Investigación sobre la población". Hoy Godwin es tan desconocido como famoso es Malthus. Pero esta situación tampoco tiene que ver con la ciencia sino con la maldita política: entre los anglicanos el sumo pontífice es el propio rey de Inglaterra, de quien los predicadores no son más que funcionarios. La burguesía británica recurrió a un reverendo que, además del voto de castidad, tan extraño para un protestante, pregonaba el antídoto frente al librepensamiento y demás excesos procedentes del continente. La consigna británica era la continencia, la moderación de los apetitos políticos y sexuales. Por eso donde la ciencia (Godwin) se sumerge, la superchería (Malthus) emerge.

Sólo si se comprenden los fundamentos positivistas y pragmatistas imperantes en Estados Unidos es posible, a su vez, comprender los juegos y paralelismos entre la naturaleza y la sociedad que subyacen en la campaña. Con el positivismo, escribió Marcuse, "la biología se convirtió en el arquetipo de la teoría social" (26d). Que se confunde la sociedad con la naturaleza es tan evidente como lo contrario: a veces hay que enfrentar ambos. El capitalismo busca fundamentar su sistema de explotación sobre bases "naturales", es decir, supuestamente enraizadas en la misma naturaleza y, en consecuencia, inamovibles. Frente a lo "social", que se presenta como lo artificial, se dice que algo es "natural" cuando no cambia nunca: ha sido, es y será siempre así. Lo natural es lo eterno y, por consiguiente, lo que no tiene origen. Así es el positivismo en boga, que no permite interrogar sobre el origen de los fenómenos, ni en la biología ni en la sociología, porque demuestra el carácter perecedero del mundo en su conjunto y su permanente proceso de cambio. Cuando la biología demostró que no había nada inamovible, que todo evolucionaba, hubo quienes no se resignaron y buscaron en otra parte algo que no evolucionara nunca para asentar sobre ello las bases de la inmortalidad terrenal.

Creced y multiplicaos

El universo, todo el conjunto de cosas y fenómenos de cualquier tipo que lo conforman, es materia en movimiento. No existe un vocablo único que permita fundir la noción de que materia y movimiento no existen por separado. El movimiento es la forma de existencia de la materia y, por consiguiente, no cabe sorprenderse de que las cosas cambien, ya que son esencialmente cambiantes. Lo verdaderamente asombroso sería encontrar algo en el universo que jamás haya evolucionado, que careciera de historia. Incluida la biología, todas las disputas científicas que conoce la historia se reducen a la separación de la materia y el movimiento. Así, existen corrientes ideológicas que consideran la materia como algo estático que sólo cambia por la acción de fuerzas exteriores que inciden sobre ella y, por consiguiente, suponen la presencia de seres o energías inmateriales, movimiento puro. Además, es posible también rastrear a lo largo de la historia del pensamiento humano la existencia de otras concepciones algo diferentes de la anterior, como aquellas que niegan el movimiento y el cambio, es decir, que mantienen una concepción estática del universo.

La materia cambia y se modifica, pasando de unos estados a otros, de unas formas a otras, siempre por su propia dinámica interna, sin necesidad de la intervención de factores o impulsos ajenos a ella misma. A lo largo de la historia, el cambio más importante experimentado por la materia es su desdoblamiento en materia inerte y materia viva. En virtud de esta transformación la materia inerte, sin dejar de ser materia, en definitiva, experimenta un salto cualitativo, adquiere nuevas propiedades y da lugar a nuevos fenómenos distintos, muy diferentes a los anteriores que cabe expresar como la unidad dialéctica, contradictoria, de la materia inerte y la materia viva, lo que en la teoría de sistemas se denomina hoy como un "sistema abierto", caracterizado por los dos tipos de interacciones bióticas, una primera acción que denota el origen de la materia viva:

materia inerte → materia viva

seguida de una reacción en el sentido contrario:

materia inerte ← materia viva

Por ejemplo, un átomo de nitrógeno está pasando continuamente de la forma inerte ambiental, a integrar la materia orgánica, y luego el camino de regreso. Así sucede cada año con miles de millones de toneladas. En las mutuas interacciones de esta dualidad se aprecia, como veremos a lo largo de la sucesión de las distintas teorías biológicas, que tan erróneo es separar ambos opuestos como confundirlos. La mayor parte de las veces la dualidad aparece como una contraposición entre lo interno y lo externo. Así, la "ley" de Malthus separa absolutamente a la población de sus alimentos, al ser vivo del medio del que forma parte o al hombre de la sociedad; en otras ocasiones se reduce la materia viva a la inerte, asimilando los fenómenos biológicos a los físicos.

La vida no ha existido eternamente sino que tiene un origen que está en la materia inerte y es impensable sin ella porque es un fenómeno material, es decir, también es materia en movimiento. No existen fenómenos vitales que sean inmateriales, la vida no se puede separar de los seres vivos concretos, de los invertebrados, las plantas o las bacterias, por lo que carece de sentido científico hablar del "aliento vital" u otras formas de movimiento puro. El empleo de ese tipo de nociones y otras, como la "continuidad de la vida", es corriente en biología y su origen es religioso: la vida eterna, la vida después de la vida, un paraíso en el que es posible la vida sin vida, es decir, sin cambios, sin acontecimientos, siempre igual a sí misma. Tan errónea como la eternidad de la vida es la concepción de su creación a partir de la nada, que es otra de las teorías que sostienen las grandes religiones monoteístas que, además, involucran en su surgimiento la intervención de un ente sobrenatural inmaterial. Las religiones, por lo tanto, consideran que la materia no tiene por sí misma capacidad de movimiento y de desarrollo, que necesita la intervención de fuerzas exteriores. Aparece así la figura imaginaria de un ser creador situado por encima de la materia.

Los defensores de la creación divina del universo consideran que, por su mismo origen sobrenatural, la obra de dios es perfecta y, en consecuencia, que no puede cambiar sin empeorar, sin degenerar en algo imperfecto, en un monstruo. El creacionismo es sustancialmente estático, una versión religiosa del antiguo pensamiento eleático, que negaba el movimiento y el cambio. En ocasiones se caracteriza a la materia viva por su capacidad evolutiva, para diferenciarla de la inerte, como si ésta no cambiara: "El objeto material no tiene historia", afirma García Morente (27). La materia aparece ahí metafísicamente separada en dos partes completamente diferentes de manera que una de ellas, la materia inerte, necesita de la otra, de la vida, para explicar las transformaciones que experimenta. Esta versión no niega el movimiento pero considera que por sí misma la materia está muerta y que la vida es justamente lo contrario de la muerte: la vida perdura, se mantiene a sí misma perpetuamente, fuera de los seres vivos en los que se

materializa. Estas concepciones místicas contradicen la evidencia biológica: no sólo la materia inerte también cambia sino que su cambio más importante ha sido el de transformarse en materia viva. Ésta es la mejor prueba de la evolución de aquella. Por lo demás, la deriva de los continentes, los ciclos climáticos y otra serie de fenómenos geofísicos han demostrado hace tiempo que la materia inerte también tiene su historia.

La vida es materia transformada: surge de la materia y se desarrolla por su propio impulso. A esto se refería Espinosa cuando introdujo la noción de *natura naturans*, la idea de naturaleza en continuo proceso de cambio. El tipo de vínculos existentes entre la materia inerte y la materia viva también ha suscitado múltiples discusiones a lo largo de la historia de la ciencia, que se pueden resumir en otras dos corrientes ideológicas erróneas con especial incidencia en la biología: por un lado, el mecanicismo que reduce toda la materia (incluida la materia viva) a materia inerte y, por el otro, el hiloísmo, una forma de animismo que dota a toda la materia de vida, es decir, que considera que toda la materia está animada. Pero para que se pueda dar cualquiera de esas formas de reduccionismo, aparentemente tan enfrentadas, primero se tiene que separar a la vida de las demás formas materiales, algo en lo que ambas corrientes coinciden. A veces en los manuales de física la dicotomía se presenta erróneamente como una contraposición entre la masa (materia) y la energía (inmaterial), de donde se traslada a la biología, identificando la materia con la masa inercial y a la vida con la energía. Ambos puntos de vista de vista son unilaterales y han conducido a numerosos equívocos. Que la materia inerte cambie no significa que tenga vida. La vida es una forma específica de movimiento de la materia que es propia exclusivamente de los seres vivos y no se puede reducir a movimientos puramente mecánicos. La materia inerte se transforma siguiendo leyes (físicas, químicas, cosmológicas) que son diferentes de las que corresponden a la materia viva. Equiparada a la energía, la vida aparece como una entelequia, una abstracción.

El surgimiento de la vida y cualquier clase de movimiento de la materia, en general, es consecuencia tanto de cambios cuantitativos como cualitativos; los unos no pueden existir sin los otros. En la biología esta problemática se ha presentado bajo la forma de cambios graduales (continuos) o saltos (discontinuos) como si la existencia de unos obstaculizara la de los otros. Así Lamarck y Darwin sólo tenían en cuenta los primeros, mientras que Cuvier y De Vries sólo tenían en cuenta los segundos. Sin embargo, no es posible descomponer el movimiento en fases discontinuas sin tener en cuenta la continuidad, ni tampoco considerar exclusivamente la continuidad sin tener en cuenta la discontinuidad. En términos más de moda cabe decir que en la naturaleza los fenómenos son a la vez reversibles e irreversibles. El registro fósil acredita una evolución no lineal sino ramificada, de manera que hay especies que desaparecieron definitivamente sin haber dejado continuación. También es posible asegurar que todas las especies actualmente existentes provienen de algún precedente anterior del cual, sin embargo, difieren cualitativamente, es decir, que lo continúan a la vez que lo superan. Que la evolución no sea lineal no significa que no existan eslabones que enlacen a unas especies con sus precedentes. No existen cambios cualitativos que no hayan sido preparados por otros de tipo cuantitativo, del mismo modo que no hay cambios cuantitativos que no conduzcan, tarde o temprano, a cambios cualitativos. Ambos son las formas en las que se produce el movimiento de la materia en general, y de la materia viva en particular.

La larga polémica sobre los eslabones y cambios graduales atrae a la biología y a la materia viva las paradojas de Zenón sobre el desplazamiento, como es el caso de la teoría del "equilibrio puntuado" de Trémaux (28), Ungerer (29) y Gould (30), es

decir, la concurrencia en la evolución de largos periodos de estabilidad seguidos por repentinos saltos, como la explosión del Cámbrico, etapa en la que aparecen la mayor parte de las formas de vida hoy conocidas. Presentada de esa manera, la evolución biológica aparece a la manera de las viejas proyecciones cinematográficas de celuloide, como si el movimiento se pudiera descomponer en un número determinado de fotogramas; en su conjunto, al pasar de un fotograma a otro aparece una ilusión dinámica, pero en sí mismos los fotogramas son una imagen estática de la realidad, como si ésta pudiera detenerse en un momento dado de su curso y como si, además, el paso de un fotograma a otro siguiera siempre el mismo ritmo desde el principio hasta el final.

El movimiento no se puede descomponer en una sucesión de etapas, inmóviles cada una de ellas. Del mismo modo, la teoría del "equilibrio puntuado" no vincula la discontinuidad a la continuidad sino que las enfrenta. En las etapas de equilibrio se eliminan los cambios, cuya presencia se reserva sólo para los saltos. Al mismo tiempo, estos saltos parecen producirse en el vacío, de manera imprevista, repentinos, cuando en realidad se prolongaron durante millones de años. La explosión del Cámbrico no fue un fenómeno instantáneo, como su denominación parece dar a entender. Gracias a la teoría de la relatividad hoy sabemos que la velocidad a la que se desarrolla cualquier acontecimiento no es infinita y, por lo tanto, que cualquier salto también es un proceso en sí mismo, una forma de transición más o menos dilatada en el tiempo. La explosión del Cámbrico duró unos cuantos millones de años: solamente se puede considerar como tal explosión de una forma relativa, en comparación con los 3.000 millones de años anteriores y los 500 posteriores. Por el contrario, en la teoría del equilibrio puntuado parece que durante las etapas de equilibrio sólo hay cambios cuantitativos, reproductivos, en los que unas generaciones son copias perfectas de las anteriores, de manera que las posteriores explosiones no parecen tener relación con ellos, es más, no parecen tener relación con nada, o se atribuyen a acontecimientos fantásticos, como los que describía Platón en el "Timeo": incendios o diluvios apocalípticos, a los que hoy añadiríamos los meteoritos que "explican" la desaparición de los dinosaurios. Eso no significa que en la Tierra no se hayan producido catástrofes geológicas, meteorológicas o cósmicas; tampoco significa que esas catástrofes no hayan influido en los sistemas biológicos. Lo que significa es que, como decía el biólogo francés Le Dantec, la vida se explica por la vida misma, que ningún fenómeno biológico se puede explicar recurriendo únicamente a condicionamientos geofísicos, meteorológicos o cósmicos, y mucho menos el origen y la extinción de la vida misma. Así, la aparición de la vida en la Tierra como consecuencia de su llegada en algún meteorito procedente del espacio (panespermia) no es una explicación del origen de la vida sino, en todo caso, de su transporte.

Las "explicaciones" catastrofistas que nada explican fueron características de la paleontología francesa de la primera mitad del siglo XIX, derivaciones de los cataclismos de Cuvier que se utilizaron profusamente para combatir las tesis transformistas -y gradualistas- de Lamarck. Su empeño era, pues, antievolucionista y se apoyaba en la ley de Steno: la evolución geológica había dejado un rastro de sedimentos sucesivos apilados sobre el terreno, cada uno de los cuales atestiguaba el origen y el final de una época histórica. Cada estrato constituía una prueba de la discontinuidad evolutiva y el salto repentino, mientras que la transición de uno a otro carecía de explicación, por lo que la paleontología retornaba a las catástrofes de Platón (31). Era una versión diferente -laica- del creacionismo bíblico, una teoría que no sólo es falsa por la escisión que establece entre un creador y su criatura sino también porque concibe la posibilidad de que surja algo de la nada, lo cual no es posible: *ex nihilo nihil fit*. La nada no evoluciona; todo lo que evoluciona empieza a partir de algo. De ahí la enorme confusión que introducen algunas obras científicas

que ponen en su portada títulos tan poco agraciados como “De la nada al hombre” (32). A las concepciones creacionistas son asimilables también aquellas, como las mutacionistas, que defienden la posibilidad de que existan cambios o saltos cualitativos sin previos cambios cuantitativos. Como cualquier otra forma de materia, la vida también está en un permanente proceso de cambio cuantitativo y cualitativo que la Biblia expresó en su conocido mandato: creced y multiplicaos. El movimiento vital es la unidad contradictoria de ambos aspectos: un aspecto cuantitativo, la multiplicación, junto con otro cualitativo, el desarrollo. Ambos aspectos vitales son indisociables; la esencia de la vida es producción y reproducción. La producción expresa la creación o generación de lo nuevo, de lo que no existía antes, mientras que la reproducción es la multiplicación, el surgimiento de varios ejemplares distintos partiendo un mismo original. Ambos aspectos del movimiento biológico son indisociables, de modo que sólo se pueden separar analíticamente siempre que posteriormente se recomponga su unidad.

La unidad dialéctica del crecimiento y la multiplicación ha arraigado profundamente en la palabra “generación” del idioma castellano donde, por un lado, expresa el surgimiento de algo nuevo y, por el otro, el relevo y la sucesión de ascendientes a descendientes. Además de un vocablo con numerosas connotaciones biológicas (regeneración, degeneración), tiene también dilatadas raíces en la historia del pensamiento humano, no solamente bíblico sino en las concepciones filosóficas griegas, especialmente la aristotélica. Según Aristóteles la generación no parte de la nada sino de algo previo que ya existía con anterioridad; es una (re)creación, una transformación. En el siglo XIX esto fue asumido por la física como su principio más importante, el de la conservación de la materia y la energía: los fenómenos no surgen de la nada, la materia no se crea ni se destruye sino que se transforma. Al mismo tiempo, toda transformación es una generación porque aparecen formas nuevas de vida a partir de las ya existentes, en forma de saltos cualitativos. Hay simultáneamente creación y recreación: “Tiene que haber siempre algo subyacente en lo que llega a ser”, dice Aristóteles, que en otra obra desarrolló aún más su concepción: “Lo que cesa de ser conserva todavía algo de lo que ha dejado de ser, y de lo que deviene, ya algo debe ser. Generalmente un ser que parece encierra aún el ser, y si deviene, es necesario que aquello de donde proceda y aquello que lo engendra exista” (33). Lo que diferencia a la generación de las supersticiones acerca de la creación es que en ésta aparece algo milagrosamente de la nada, mientras la generación es una transformación (cuantitativa y cualitativa) de lo existente. El mito de la creación se agota en seis días, a partir de los cuales ya no hay nueva creación. Dios creó el mundo para siempre; a partir del séptimo día descansó y desde el octavo sólo ha habido transmisión o continuidad de una producción perfecta. Esta concepción bíblica ha tenido dos reediciones posteriores directamente dirigidas contra el concepto de generación:

a) a finales del siglo XVII la teoría preformista, que fue una reedición moderna de las homeomerías de Anaxágoras aparecida como consecuencia del descubrimiento del microscopio, una de cuyas primeras aplicaciones fue la materia viva; ante los ojos atónitos de los hombres apareció lo que hasta entonces había sido invisible, lo infinitamente pequeño, creando un espejismo científico que supuso el primer golpe contra el concepto de generación

b) la hipótesis del gen, a su vez, es una reedición del preformismo correspondiente a 1900 y, por tanto, de la mística creacionista. Según expresión del hechicero Watson: “Antes creíamos que nuestro destino estaba escrito en las estrellas; ahora sabemos que está en los genes”. Los genes preexisten desde siempre y sólo se producen diferentes redistribuciones de ellos. La evolución es, pues, limitada, no hay nuevos naipes sino que cada partida se reinicia con idénticas cartas, después de barajadas. Se trata de un juego combinatorio pero ni hay más naipes ni hay nuevas

figuras en cada baraja. Por su carácter creacionista las teorías mendelistas también son antievolucionistas

El preformismo es como las muñecas rusas: todo nuevo ser está contenido, ya en el óvulo (ovulistas), ya en el espermatozoide (espermátistas), antes de la fecundación. Como resumía Leibniz (1646-1716), uno de los defensores del preformismo: "Las plantas y los animales son ingenerables e imperecederos [...] proceden de semillas preformadas y, por consiguiente, de la transformación de seres vivientes preexistentes. Hay pequeños animales en el semen de los grandes que, mediante la concepción, adquieren un entorno nuevo que se apropian y en el que pueden nutrirse y crecer para salir a un teatro más grande" (34). En esta misma línea, Charles Bonnet (1720-1793) decía que la evolución no es la creación de algo nuevo, sino el simple crecimiento de partes preexistentes, de una totalidad orgánica que lleva en sí la impronta de una obra hecha de una vez y para siempre. Las semillas son una especie de óvulos en donde todas las partes de la planta están diseñadas en miniatura. No hay producción de un ser nuevo, sino despliegue de un individuo ya constituido en todos sus órganos, que inicialmente aparece concentrado sobre sí mismo en la semilla o en el embrión.

Esta teoría conduce a la del encapsulamiento de Buffon: si todo ser vivo está previamente contenido en la semilla de otro ser vivo en un estado microscópicamente reducido, deberá, a su vez, contener otros seres preformados aún más reducidos, y así hasta el infinito, de modo que en el ovario de la primera mujer o en las vesículas seminales del primer hombre debían estar encapsuladas -unas dentro de otras- todas las generaciones que han constituido y constituirán en el futuro a todos los seres humanos. Era una hipótesis mecanicista en la que, por primera vez, se separaban los cambios cualitativos de los cuantitativos, se aceptaban éstos pero no aquellos: no hay crecimiento sino sólo multiplicación. La preformación, que está entre los fundamentos de la errónea hipótesis de los genes, conduce a la predestinación, una ideología religiosa cuyas raíces se remontan a Agustín de Hipona y a Lutero, es decir, que será muy fácilmente asimilada, como tendremos ocasión de comprobar, en los países de cultura protestante, germana y anglosajona.

En el mandato bíblico era dios quien daba las órdenes, como si a los primeros humanos, por sí mismos, no se les hubiera ocurrido ni crecer ni multiplicarse. Esta concepción tiene su origen en las concepciones de Platón y Aristóteles, que adolecían de un vicio que arraigó profundamente en la ciencia occidental: el hilemorfismo, la separación entre la materia y el movimiento, que a veces se presenta como una separación entre la materia y la forma. Para cambiar, la materia no se basta a sí misma sino que necesita un primer impulso externo. La materia es inerte por sí misma y las causas de sus cambios se han buscado históricamente en conceptos imprecisos, como el alma, que han abierto las puertas a toda suerte de misticismos y que la ciencia ha repudiado reiteradamente. Según Aristóteles, los animales también tienen alma. Lo mismo que en otros idiomas, en castellano la palabra "animal" deriva de la latina *anima*, que hace referencia a lo que está animado, es decir, dotado de vida y de movimiento por sí mismo. Siempre se ha identificado a los seres vivos por su capacidad de movimiento, por el cambio, el crecimiento y el desarrollo constantes (35). Pero al separar al cuerpo del alma la metafísica consideró que el primero necesita del alma para moverse mientras que el alma se basta a sí misma. El aliento vital es ese soplo con el que dios infunde vida al barro con el que crea al primer hombre. El alma mueve al mundo pero el alma no se mueve, no cambia, no crece, no se desarrolla. A diferencia del cuerpo, el alma es inmortal y, además, autosuficiente: no necesita respirar ni alimentarse para sobrevivir eternamente. El cuerpo crece, se transforma y cambia, mientras que el

alma se reproduce. El latín preservó esa dicotomía metafísica ancestral diferenciando entre el femenino *anima* y el masculino *animus* que se introdujo en la biología, donde el óvulo (parte femenina) es la materia inerte a la que el espermatozoide (parte masculina) insufla dinamismo; en las células el citoplasma es esa parte femenina inactiva cuya función es esencialmente nutritiva, mientras el núcleo es la parte masculina, activa, que necesita alimentarse de la anterior (*nature* y *nurture* respectivamente). De aquí deriva la noción vulgar de proteína que se ha impuesto en la actualidad como factor puramente nutritivo, cuando en su origen a comienzos del siglo XIX era el elemento formador, el componente sustancial de los seres vivos. Un místico como Bergson destacó ese papel subordinado del cuerpo (*nurture*) frente al germen (*nature*): "La vida se manifiesta como una corriente que va de un germen a otro germen por mediación de un organismo desarrollado" (36). La "sociobiología" es más de lo mismo, una vulgaridad con pretensiones que copia la teoría de Bergson décadas después:

En un sentido darwiniano, el organismo no vive por sí mismo. Su función primordial ni siquiera es reproducir otros organismos; reproduce genes y sirve para su transporte temporal [...]

El organismo individual es sólo un vehículo, parte de un complicado mecanismo para conservarlos [los genes] y propagarlos con mínima perturbación bioquímica (37).

Con diferente formato, la teoría sintética repite la vieja metafísica idealista que sólo admite el alma, que pertenece a dios, y menosprecia la carne, el venero del pecado. El comensal es sujeto y la comida objeto. Es la diferencia entre pez y pescado llevada al extremo de que todo el pez -salvo sus genes- se ha convertido en pescado, un burdo pitagorismo que reduce los cambios cualitativos a cambios cuantitativos, que únicamente atiende a la reproducción porque el cuerpo es el hogar cuya tarea se limita a albergar, cuidar y engordar a los genes, movimiento puro. La semántica del idioma preserva esta dicotomía ancestral entre el alma y el cuerpo cuando atribuye a lo vegetativo una falta de dinamismo, una pasividad contemplativa. Se dice que alguien se dedica a la vida vegetativa o, si está en coma, que es como un vegetal. Es nuestro componente inferior; el superior, el verdaderamente importante, es el espíritu o, lo que es lo mismo, los genes.

La separación de ambos aspectos conduce al absurdo. Las divagaciones idealistas acerca de la vida hubieran resultado imposibles sin esa separación. Es el caso de Bergson, quien alude al movimiento sin objeto móvil, a la vida sin seres vivos: "En vano se buscará aquí, bajo el cambio, la cosa que cambia; si referimos el movimiento a un móvil, siempre es de un modo provisional y para satisfacer a nuestra imaginación. El móvil continuamente escapa a la mirada de la ciencia; ésta nunca ha de habérselas más que con la movilidad" (38). Sólo así es posible divagar sobre abstracciones como el aliento vital y toda suerte de impulsos misteriosos que son capaces de lograr lo que -supuestamente- la materia no puede por sí misma: moverse, cambiar, desarrollarse. La vida son los seres vivos, sus órganos y sus funciones. No es posible hablar acerca de la vida y conocerla en profundidad más que a través de las formas concretas y materiales en las que se manifiesta, a través del metabolismo, la fotosíntesis, la respiración, la reproducción, etc.

Replantear en la biología el problema del alma tiene un enorme interés, como veremos, porque es la versión travestida del problema de la forma. Acredita que no es suficiente poner de manifiesto el carácter material de la vida: la vida es materia pero es mucho más que materia inerte. El empleo de la expresión "materia viva" tiene la virtud de subrayar el origen de la vida en la materia inerte así como su

aspecto material, es decir, que no hay en la vida nada ajeno o extraño a cualquier otra forma de materia. Ahora bien, la vida no se reduce a materia inerte porque sólo existe como materia orgánica, es decir, organizada o dispuesta de una forma especial. Como afirma Kedrov, "cada forma específica de movimiento posee su propio tipo de materia que le corresponde en el plano cualitativo, siendo aquella la forma (el modo) de existencia de éste". Esto es consecuencia de la unidad entre el contenido y la forma, concluye Kedrov (39), síntesis que supera las limitaciones del hilemorfismo aristotélico. Los fenómenos vitales no se pueden reducir a fenómenos físicos porque la vida no aparece en cualquier disposición material sino exclusivamente en la materia orgánica, cuya complejidad supera -cuantitativa y cualitativamente- a la materia inerte. Por el contrario, la muerte descompone la materia orgánica, transformándola en materia inerte o, utilizando las palabras del fisiólogo alemán Johannes Müller: "La materia orgánica existente en los cuerpos orgánicos no se mantiene por completo sino en tanto que dura la vida de estos cuerpos" (40). La vida es, pues, el modo de existencia de la materia orgánica o, por expresarlo en las palabras de Engels: "La vida es el modo de existencia de los cuerpos albuminoideos, y ese modo de existencia consiste esencialmente en la constante autorrenovación de los elementos químicos de esos cuerpos" (41). Sólo hay vida donde hay materia orgánica y sólo hay materia orgánica donde hay vida. El estudio científico de la vida, la biología, sólo puede emprenderse a partir de las formas materiales específicas -orgánicas- que reviste y en ningún caso separado de ellas, como una entelequia abstracta.

La concepción de la vida como modalidad específica de movimiento de la materia orgánica surge en 1759 como una reacción contra el mecanicismo del siglo XVII y su variante biológica: el preformismo. En su obra *Theoria generationis* Caspar Friedrich Wolff (1733-1794) critica el preformismo y vuelve a la teoría de la generación en una forma nueva, más avanzada, epigenética. Wolff se apoyó en el estudio microscópico del crecimiento de los embriones, una novedad que fue seguida por Karl Ernst Von Baer (1792-1876), dando lugar al nacimiento de la embriología, la ciencia que estudiaba las características específicas del movimiento de la materia viva. Con ella el evolucionismo dio sus primeros pasos. Según Wolff, el embrión adquiere su forma definitiva de manera gradual. La teoría epigenética estudia el organismo en su movimiento, en su proceso de cambio, que sigue determinados ciclos o estadios sucesivos de desarrollo. Cada estadio se forma a partir del precedente por diferenciación. En consecuencia, cada estadio no está contenido en el anterior, como pretendía el preformismo. En el interior de los óvulos y espermatozoides sólo existe un fluido uniforme; después de la fecundación una serie de transformaciones progresivas -cuantitativas y cualitativas- dan origen al embrión a partir de una sustancia homogénea, que hoy llamaríamos "célula madre". Los órganos especializados se forman a partir de células sin especializar. Con esta noción Von Baer formuló una ley general de la embriología: la epigénesis procede de lo general a lo particular, comenzando por un estado homogéneo que va diferenciándose sucesivamente en partes heterogéneas. Esta concepción del desarrollo epigenético de la materia viva no es, por tanto, serial sino ramificada o arborescente, un claro antecedente de las tesis evolucionistas de Lamarck y Darwin. Como se puede apreciar, también es dialéctica y se concibe bajo la influencia del idealismo alemán, dando lugar a la aparición en Alemania de una corriente denominada "filosofía de la naturaleza".

De esta corriente -científica y filosófica a la vez- formó parte Goethe, para quien la preformación y la epigénesis representan, respectivamente, las tesis del fijismo (continuidad) y la variabilidad (discontinuidad). Paradójicamente su teoría de la metamorfosis de las plantas se apoya en la *metempsychosis corporum* de Linneo. Goethe defiende la evolución, la variabilidad y rechaza la teoría de la preformación

como “indigna de un espíritu cultivado”. Pero su “Teoría de la naturaleza” no es unilateral sino dialéctica, lo que le permite matizar con enorme finura: el árbol no está espacialmente contenido en la semilla pero sí hay en ella una cierta predeterminación. Una explicación científica de la variabilidad de las formas y sus metamorfosis se debe complementar con el reconocimiento de la continuidad de los seres vivos. El cambio, pues, no excluye la continuidad (42). ésta era la médula racional en la que el preformismo aportaba explicaciones realmente valiosas. La síntesis que Goethe lleva a cabo entre el preformismo y la epigenética demuestra su perspicacia y supera los derroteros hacia los que Von Baer trató de conducir la embriología. Von Baer era partidario de las catástrofes, posicionándose a favor de Cuvier en su polémica con Geoffroy Saint-Hilaire y favoreciendo así a las corrientes antitransformistas (43).

En 1790 Kant en su obra “Crítica del juicio” delimita simultáneamente la materia inorgánica de la orgánica y expone una definición científica de “organismo” (organismo vivo naturalmente). Kant une y a la vez separa la materia orgánica de la inorgánica. Critica al hilezoísmo porque “el concepto de vida es una contradicción porque la falta de vida, inercia, constituye el carácter esencial de la misma” (44) y, por tanto, la materia inerte forma parte integrante de la vida: no existiría vida sin materia inorgánica. Pero la crítica de Kant va sobre todo dirigida contra el mecanicismo: un ser vivo “no es sólo una máquina, pues ésta no tiene más que fuerza motriz, sino que posee en sí fuerza formadora, y tal por cierto, que la comunica a las materias que no la tienen (las organiza), fuerza formadora, pues, que se propaga y que no puede ser explicada por la sola facultad del movimiento (el mecanismo)” (45).

Después del concepto de generación de Aristóteles, la aportación de Kant es la segunda pieza sobre la que se articula la biología. Su formulación permitió por vez primera separar al organismo de su entorno, pero manteniendo a la vez a ambos unidos. Kant define el organismo como una articulación de partes relacionadas entre sí y dotada de autonomía, la unidad de la diversidad (*unitas complex*) que recientemente se ha vuelto a poner en el primer plano de la biología: para Piaget el concepto de organización está en el centro de la biología, mientras que, según Morin, es la noción “decisiva” (46). Esta concepción, efectivamente, un extraordinario progreso de la ciencia, quebraba también la separación religiosa entre el creador y su criatura: todo organismo reúne ambas condiciones, es autoorganización (47), una facultad característica de la materia orgánica en virtud de la cual, los seres vivos:

- a) forman una unidad frente al entorno, son reactivos e interdependientes respecto a él
- b) individualidad: cada ser vivo es diferente y reacciona diferenciadamente del entorno

Esa capacidad de autoorganización se observa en la regeneración de las pérdidas y lesiones que padece la materia orgánica. La hidra es el ejemplo más característico de regeneración de los seres vivos inferiores, mientras que el sistema inmunitario se puede utilizar hoy como ejemplo para los seres más evolucionados de la defensa de la integridad corporal propia frente a las agresiones del entorno. Las heridas cicatrizan y las fracturas óseas se sueldan. Los seres vivos no sólo se generan a sí mismos sino que también se (re)generan por sí mismos a lo largo de su vida, porque son capaces de transformar la materia inorgánica de su entorno en materia orgánica similar a la suya propia (“intususcepción”). La materia inorgánica no sufre pérdidas, ni experimenta alteraciones sustanciales, ni tampoco podría repararlas como hacen los seres vivos (48). Son estos -y sólo ellos- los que crean (y recrean) vida. Por eso los fenómenos biológicos son esencialmente antientrónicos, lo cual

quiere decir que el segundo principio de la termodinámica no les resulta aplicable, lo cual es lógico habida cuenta de que dicho principio sólo rige en determinados fenómenos energéticos de tipo físico, calóricos o térmicos. Esto pone de manifiesto que la biología se rige por sus propias leyes que, en su conjunto, no se pueden reducir a las de la física. Desde su aparición sobre la Tierra, los seres vivos han demostrado una fantástica capacidad expansiva, generando formas orgánicas de materia cada vez más complejas a partir de otras más simples: de las células procariotas a las eucariotas, de los seres unicelulares a los pluricelulares, etc. La evolución expresa, pues, un recorrido de organización y complejidad creciente que Aristóteles expresó en el concepto de generación. Aunque se pueden observar importantes fenómenos destructivos, en su conjunto la evolución de la materia viva es un proceso esencialmente creativo, generador de diversidad, de variación y de cambio.

En biología el concepto de generación está en oposición a las nuevas teorías de la continuidad de la vida o biogénesis, un remedo de las supersticiones acerca de la vida eterna y la inmortalidad del alma. Según las teorías de la continuidad la vida procede de la vida; no habría sido creada por dios sino que existiría desde siempre. Algunos manuales universitarios de genética comienzan así precisamente, por la continuidad de la vida y la explicación de la vida como un fenómeno continuo. Basta sustituir las palabras "plasma" o "genes" por la de alma, para retroceder dos mil años en el túnel del tiempo. La nueva mística mendelista asevera que "el plasma germinal es potencialmente inmortal", que "todo organismo procede de la reproducción de otros preexistentes" y que "la biogénesis se eleva de la categoría de ley corroborada por los datos empíricos a la de teoría científica". Ahora bien, otro de los dogmas que la biogénesis quiere cohonestar con el anterior es el de que nada tiene sentido en biología si no es a la luz de la evolución, aunque el manual que comentamos nada argumenta para fundir ambos principios (49), que son radicalmente incompatibles. La teoría de la continuidad de la vida no explica su origen sino que lo presupone. En torno a la continuidad de la vida hay organizadas varias sectas oscurantistas, entre ellas la de Monod, para quien la vida podría ser eterna porque hay una "perfección conservativa de la maquinaria" animal; pero en el funcionamiento molecular se van produciendo "errores" que se acumulan fatalmente (50). Es un nuevo ropaje para la vieja mística de la inmortalidad. En la ciencia de la vida la muerte desempeña un papel capital, por más que desde que Comte impusiera su veto no se mencione casi nunca. Algo falla en las enciclopedias cuando siempre se habla de la vida pero no de la muerte, de la evolución pero no de la involución, de la generación pero no de la extinción. A lo máximo algunos biólogos aluden a la senectud, a los intentos de curar las enfermedades y prolongar la vida, pero nunca a su destino inexorable, que es la muerte, la contrapartida dialéctica de la vida: "La vida es el conjunto de funciones que resisten a la muerte", escribió Bichat a comienzos del siglo XIX en un manual que contribuyó a fundar la fisiología moderna (51), lo que debe conducir a recordar una evidencia de perogrullo: sólo se mueren los organismos vivos. La vida, pues, no es una entelequia, una abstracción al margen de las formas materiales en las que se manifiesta y nada como la muerte demuestra la vinculación indisoluble de la vida a la materia orgánica, la unidad dialéctica de todas las formas de materia, así como su carácter concreto y perecedero. La muerte convierte a la materia viva en materia inerte y, al mismo tiempo, ésta es necesaria para la vida. No sólo no habría vida sin materia orgánica sino que tampoco la habría sin materia inerte: sin azúcares, oxígeno, grasas, agua, fotones o sales minerales. La muerte es imprescindible para la continuidad de la vida y, sin embargo, es el fenómeno necesariamente ausente en todos los planteamientos místicos acerca de la vida porque pretenden presentar a ésta como causa y nunca como efecto: la vida es consecuencia de un determinado grado de evolución de la materia. En la vida, pues, hay continuidad pero también

hay discontinuidad. Goethe refería un *stirb und werde*, un proceso continuo de degeneración y regeneración. En esta misma línea Engels sostuvo lo siguiente: "Ya no se considera científica ninguna fisiología si no entiende la muerte como un elemento esencial de la vida, la negación de la vida como contenida en esencia en la vida misma, de modo que la vida se considera siempre en relación con su resultado necesario, la muerte, contenida siempre en ella, en germen. La concepción dialéctica de la vida no es más que esto. Pero para quien lo haya entendido, se terminan todas las charlas sobre la inmortalidad del alma. La muerte es, o bien la disolución del cuerpo orgánico, que nada deja tras de sí, salvo los constituyentes químicos que formaban su sustancia, o deja detrás un principio vital, más o menos el alma, que entonces sobrevive a todos los organismos vivos, y no sólo a los seres humanos. Por lo tanto aquí, por medio de la dialéctica, el solo hecho de hablar con claridad sobre la naturaleza de la vida y la muerte basta para terminar con las antiguas supersticiones. Vivir significa morir" (52). Por su parte, Waddington afirmó que es la muerte la que logra que la evolución no se detenga: si cada individuo fuera inmortal no habría espacio para otros ensayos de nuevos ejemplares y variedades. La muerte de los individuos deja lugar para la aparición de nuevos tipos susceptibles de ser ensayados; es el único camino para evitar el estancamiento evolutivo y, en consecuencia, forma parte integrante de la evolución (53).

En su conjunto la evolución de la vida sobre el planeta es un fenómeno irreversible que impacta y seguirá impactando de una manera cada vez más intensa y definitiva sobre el entorno geofísico. No obstante, en la evolución existen importantes fenómenos reversibles, cíclicos, que parecen repetirse indefinida y uniformemente. Como cualquier fenómeno dialéctico, esos ciclos vitales sólo aparentemente se repiten; nunca son iguales a sí mismos ni los ciclos geofísicos ni los biológicos, ni la circulación de la sangre, ni las mareas, ni las floraciones, ni las glaciaciones. Así, la muerte es un estadio de esos ciclos vitales. Las células también tienen sus ciclos y, en consecuencia, mueren. Pero si el organismo se compone de varias células, sobrevive aunque algunas de ellas mueran porque es relativamente independiente de ellas. El ser humano pierde cada año una masa de células cuyo peso es casi equivalente al de la totalidad del cuerpo. Las células mueren en un fenómeno natural (apoptosis), aunque en realidad son sustituidas por otras que contribuyen a renovar el organismo (54). A su vez, el organismo muere pero no la especie a la que pertenece. La continuidad exige el cambio y el cambio resultaría impensable sin la continuidad (55). La sangre recorre todo el organismo poniendo en comunicación a sus diferentes partes (tejidos, órganos y células) siguiendo un circuito cerrado, ininterrumpido, y renovándose continuamente a sí misma, de manera que la sangre que penetra en el corazón no es la misma que sale de él. Es otro ejemplo gráfico de la esencia misma de los fenómenos biológicos. De ahí que la denominada ley de la replicación de Haeckel, una variante de la de Von Baer que ha quedado expuesta anteriormente, sea un poderoso instrumento de análisis en biología, como tantos otros de tipo analógico que son propios de esta ciencia, porque permiten comparar la dinámica evolutiva de las especies y los individuos: cada embrión reproduce la evolución de la especie de manera acelerada y resumida; el desarrollo individual replica cada una de las secuencias del desarrollo general que ha seguido la especie de la que forma parte a lo largo de su historia evolutiva; los rasgos más primitivos se forman primero y los más recientes vienen después. Las transformaciones que en la especie requirieron millones de años, se resumen y acortan en unas pocas semanas o meses de gestación (56).

Entre el cúmulo de nociones confusas que se han difundido en torno a la tesis de la continuidad de la vida está la de enfrentarla a lo que se quiere presentar como su contrario, la de la "generación espontánea" (57), una concepción dominante en toda la historia de la biología hasta su quiebra a mediados del siglo XIX. Además, esa

quiebra de la generación espontánea acarrearía inexorablemente la de la generación aristotélica sobre la que parece fundarse aquella. Ambos argumentos son falsos. En primer lugar, la tesis de la generación espontánea está ligada a la continuidad de la vida; en el segundo, su quiebra no sólo no arrastra a la generación aristotélica sino que confirma que se trata de la única concepción acorde con la ciencia.

El error de la generación espontánea fue puesto de manifiesto por Pasteur en 1868. A pesar de ello, como tantas otras hipótesis científicas equivocadas, desempeñó un papel fundamental en el desarrollo de la biología y aún hoy envuelve un núcleo racional de enorme alcance: plantea la cuestión del origen de la vida, un interrogante no resuelto que alimenta no sólo las más diversas concepciones religiosas sino también erróneas tesis en el interior de determinadas concepciones científicas. El salto cualitativo de la materia al transformarse en materia viva es el más importante de todos, tanto que resultó de muy difícil asimilación. De ahí que muchos biólogos pensaran que la materia viva procedía de otra materia viva en descomposición. Era más fácil pensar que la vida no desaparecía totalmente y que podía surgir de eso que no había muerto de una manera definitiva. "Un ser que perece encierra aún el ser", decía Aristóteles en la cita que he recogido antes, una tesis idéntica a la de Leibniz: no existe ni generación "entera" ni muerte "perfecta" porque la naturaleza no salta, el alma se traslada a otro cuerpo poco a poco, etc. (58). De esa concepción surgen los velatorios y otros ritos funerarios ancestrales que dejan transcurrir un cierto tiempo antes de proceder a la incineración o el entierro: la muerte no es un acto instantáneo sino que existe un proceso intermedio en el que la vida agoniza o se extingue paulatinamente. Era como las llamas que reavivan antes de que el fuego se extinga completamente. Este tipo de concepciones acreditan que la generación espontánea no sólo no contradecía la tesis, aparentemente opuesta, de la continuidad de la vida, sino que está asociada a ella. Según el biólogo alemán Treviranus, la materia orgánica era indestructible: podía cambiar su forma pero no su esencia (59). En consecuencia, es falso sostener que los experimentos de Pasteur demostraron la tesis de la continuidad de la vida (60).

En la forma en que venía exponiéndose, la teoría de la generación espontánea sostenía que la vida, los microbios, surgían de la putrefacción y descomposición de la materia orgánica (detritus, fermentación) y, además, que ese fenómeno se producía de manera súbita o instantánea, es decir, espontáneamente. Lo que verdaderamente Pasteur demostró fue lo siguiente:

- a) que la descomposición de la materia orgánica no es un fenómeno químico sino biológico (61)
- b) que los microbios no son el efecto sino la causa de ese fenómeno biológico
- c) que la muerte devuelve la vida a su punto de partida, transforma la vida en materia inerte

Como cualquier otra forma de movimiento, la vida es una unidad de contrarios, la unidad de la vida y la muerte y la unidad de la materia viva y la materia inerte. Esos contrarios interaccionan entre sí, se transforman unos en otros permanentemente. A lo largo de su vida y con el fin de preservarla, los organismos transforman la materia inerte en su contrario por medio del metabolismo, la fotosíntesis y otros procesos fisiológicos. Una vez muerto el organismo vivo, la materia orgánica entra en un proceso de descomposición que la aleja de la vida y la convierte en materia inerte. El origen de la vida arranca con el carbono y acaba con la carbonización. Cabe concluir, pues, que si la teoría de la generación espontánea era falsa, la de la continuidad de la vida lo es aún más. En este sentido, decía Engels, los experimentos de Pasteur eran inútiles porque es una ingenuidad "creer que es

posible, por medio de un poco de agua estancada, obligar a la naturaleza a efectuar en veinticuatro horas lo que le costó miles de años" (62).

De la generación cabe decir lo mismo que de la explosión del Cámbrico. Por más que se deban utilizar estas expresiones para aludir a los saltos cualitativos que la naturaleza y la vida experimentan, por contraposición a otro tipo de cambios, tales modificaciones súbitas nunca aparecen repentinamente sino que en sí mismos son otros tantos procesos y transiciones cuya duración puede prolongarse durante millones de años. En la mayor parte de los fenómenos biológicos intervienen catalizadores (enzimas), una de cuyas funciones consiste precisamente en acelerar los procesos. Pero por más que una transformación bioquímica se acelere, ninguna de ellas se produce instantáneamente, ni siquiera en las células, donde su duración se mide en ocasiones por millonésimas de segundo. La cinética química es una disciplina que, entre otras cuestiones, estudia la velocidad a la que se producen las reacciones químicas y tiene establecido, además, que dicha velocidad no es constante a lo largo de la transformación y que depende de varios factores: la presión, la temperatura, la concentración de los reactivos, la concentración del catalizador, etc. Eso significa que entre el principio y el final de cualquier reacción química existen transiciones y situaciones intermedias en las que se forman sustancias que ni estaban al principio ni aparecerán al final. Por ejemplo, el vino obtiene su alcohol de la fermentación del azúcar (glucosa) de la uva pero no de una manera instantánea sino después de doce reacciones químicas intermedias catalizadas cada una de ellas por una enzima diferente.

Toda mutación, salto cualitativo o explosión biológica es un proceso más o menos dilatado en el tiempo. El origen de la vida, como el origen del hombre y el de cualquier especie son saltos cualitativos prolongados a lo largo de millones de años a través de fenómenos intermedios de transición encadenados unos con otros. Si con los registros fósiles descubiertos hasta la fecha el inicio de la hominización puede remontarse a cinco millones de años, es fácil conjeturar que el origen de la vida fue un proceso aún mucho más dilatado en el tiempo.

Hasta 1868 la mayor parte de los biólogos sostuvieron la generación espontánea (63). También la defendió Marx en sus manuscritos de 1844, donde la concebía como el acta de nacimiento de la vida (64). Marx empleaba la tesis de la generación espontánea para la crítica de la religión, que entonces constituía uno de los elementos fundamentales en la elaboración de su propio pensamiento. Lamarck restringió su alcance: criticó la teoría "de los antiguos" y sostuvo que sólo los infusorios (bacterias, protozoos, móneras) surgen por generación espontánea (65). La teoría de Darwin también dependía de la generación espontánea (66). A pesar de su descubrimiento, el propio Pasteur nunca negó que la materia viva procediera de la inerte y siempre se manifestó contrario a la separación entre ambos tipos de materia (67). Quizá se hubiera entendido mejor su posición sobre este punto si se hubiera analizado su concepción de la enfermedad, que él comparó con las fermentaciones para defender que tampoco existían las enfermedades espontáneas. Como la muerte, la patología es un fenómeno característico de la vida: sólo enferman los seres vivos.

La teoría de la continuidad de la vida conduce a una articulación externa y mecánica entre lo inerte y lo vivo o, en otros casos, a una disolución de la biología en el viejo arquetipo de las "ciencias naturales". La crisis de la tesis de la generación espontánea no sólo no refuta sino que confirma la noción de generación y, por tanto, la del origen de la vida, un origen que únicamente puede buscarse en la materia inorgánica. La generación espontánea sostenía una determinada forma en que la materia inerte se transforma en vida. Que ese salto no se produzca de esa

forma no significa que no se produzca o, en otras palabras, que la generación no sea espontánea no significa que no haya generación, que la vida no surja de la materia inerte. No surge de la forma que se había pensado hasta mediados del siglo XIX pero surge indudablemente, por más que hasta la fecha no se sepa cómo.

Pero es importante tener en cuenta que la teoría de la generación no es sólo una concepción, la única científica, acerca de la aparición de la vida en el universo entero o sobre la tierra, un debate en el que la generación aparece como un fenómeno insólito, un caso único rodeado de misterio. Es bastante más prosaico: una vez aparecida, la vida se caracteriza por (re)crear vida constante y cotidianamente sin ninguna clase de intervención divina. Eso es la intosuscepción, la epigénesis, el metabolismo y demás funciones fisiológicas de los seres vivos. De manera reiterada la materia inerte se está transformando en materia viva. Aquel origen primigenio de la vida se repite cada día.

La maldición lamarckista

La biología es una ciencia de muy reciente aparición, incluido el nombre, creado por el alemán G.R.Treviranus y por el francés J.B.Lamarck que data de 1800 aproximadamente. Desde su mismo origen su propósito fue el de apartarse de las "ciencias naturales", destacando la singularidad de un objeto de estudio distinto: la vida. Se trata, por consiguiente, de un descubrimiento decisivo: el de que la vida se rige por leyes diferentes de las que rigen para las demás formas materiales. De este modo, los esfuerzos por reducir los fenómenos biológicos a fenómenos mecánicos no constituyen ningún avance sino un retroceso respecto a la fundación misma de la biología en 1800. Las dificultades para articular las relaciones entre la materia inorgánica y la orgánica fueron evidentes desde el principio y se pueden apreciar en el propio Lamarck, quien para destacar la originalidad de la nueva ciencia, tiende a destacar la originalidad del objeto de la biología aludiendo al "hiatus" inmenso que hay entre ambas formas de materia y definiendo la vida por oposición a la materia inerte (68), que algunos han confundido con vitalismo para defender la tesis opuesta. Pero conviene poner de manifiesto que el "hiatus" que Lamarck establece entre la materia inorgánica y la orgánica no se compadece bien con su teoría de la generación espontánea, una contradicción que arrastra la biología desde su mismo nacimiento. Si la materia viva es tan diferente de la inerte, ¿por qué ambas se componen de los mismos elementos químicos? ¿Cómo es posible que la materia viva surja a partir de la inerte? ¿Por qué se está (re)creando permanentemente vida a partir de la materia inerte? El interrogante no concierne sólo al origen de la vida sino, como veremos, al concepto mismo de vida.

La nueva ciencia de la vida nace con un carácter descriptivo y comparativo que trata de clasificar las especies, consideradas como estables. A diferencia de otras y por la propia complejidad de los fenómenos que estudia, está lejos de haber consolidado un cuerpo doctrinal bien fundado. No obstante, la teoría de la evolución, que es eminentemente dialéctica, está en el núcleo de sus concepciones desde el primer momento de su aparición. La teoría de la evolución transformó a la biología en una "historia natural" y, por tanto, obligada a explicar una contradicción: el origen de la biodiversidad a partir de organismos muy simples. ¿Cómo aparecen nuevas especies, diferentes de las anteriores y sin embargo procedentes de ellas? Normalmente cuando a partir de mediados del siglo XIX se empieza a utilizar la expresión "herencia" en su nuevo sentido biológico (69) es para remarcar la continuidad, es decir, el parecido de una generación a la anterior. Pero además de eso la herencia tiene que explicar su contrario, la discontinuidad, el surgimiento de nuevas especies. Finalmente, a partir de la discontinuidad la biología tiene que volver a explicar la continuidad. No basta aludir a la variedad de especies sino que

es necesario que esa variedad sea permanente, esto es, heredable, de manera que se transmita de generación en generación.

La diferenciación celular es una contradicción similar a la anterior, un fenómeno que Bertalanffy calificó de "misterioso" (70). A partir de una misma célula las sucesivas se desarrollan de manera divergente. No sólo se crean más células sino células distintas pertenecientes a órganos también distintos. Los cambios cuantitativos van acompañados de cambios cualitativos. A veces a este fenómeno se le denomina "morfogénesis", una denominación antigua en la que parece como si se tratara de un mero cambio de forma de la células. La duplicación celular supone también el surgimiento de nuevas funciones fisiológicas y a transformaciones bioquímicas profundas. Si un embrión fecundado se replicara a sí mismo en otras dos células idénticas, no aparecerían órganos diferenciados como el riñón o el cerebro. El problema de la diferenciación celular está, pues, unido al de la síntesis de proteínas específicas en el transcurso del desarrollo embrionario. En el desarrollo del embrión a partir del mismo huevo indiferenciado que se multiplica, aparecen células de distintos tipos, individualizadas, especializadas e integrando tejidos y órganos. Lo genérico se diversifica, la cantidad se transforma en cualidad, lo uniforme se convierte en multiforme. Las células que se multiplican no se amontonan de una manera abigarrada sino en torno a ejes de simetría (arriba y abajo, izquierda y derecha, delante y detrás) creando animales como las estrellas de mar. Lo diferente surge de lo idéntico. De ahí podemos deducir que la herencia no es un puro mecanismo de transmisión sino un acto de verdadera creación; es reproducción y producción.

El crecimiento vegetativo de los organismos vivos es diferencial, en el sentido de que no todas las partes crecen en la misma proporción y en el de que se produce una especialización de unas partes respecto de otras: "La evolución es en gran parte un hecho de crecimiento diferencial", escribe el paleontólogo Georges Olivier (71). Así, en relación al hombre, la masa cerebral de los australopitecos era una tercera parte. El crecimiento cuantitativo del cerebro de los homínidos a lo largo de la evolución dio lugar a un cambio cualitativo: su lateralización. En los homínidos es la parte izquierda del cerebro la que controla el lenguaje. Este hemisferio cerebral, además, dirige el lado derecho del cuerpo. Nueve de cada diez personas son diestras mientras que los simios actuales emplean ambas manos con la misma destreza. Los hemisferios cerebrales (izquierdo y derecho) de los chimpancés no están especializados de la misma forma que los de los homínidos. El estudio de las primeras herramientas de piedra fabricadas por los homínidos indica que la mayor parte de ellas fueron talladas por individuos más hábiles con su mano derecha. Por consiguiente, cabe suponer que su cerebro ya empezaba a especializarse en determinadas funciones llevadas a cabo por determinadas zonas de éste.

A su vez, como bien destacó Lamarck, la producción y la reproducción no son cosas diferentes sino la unidad dialéctica del mismo fenómeno biológico: la multiplicación proviene de un exceso de crecimiento (72). El mandato bíblico de crecimiento y multiplicación era uno solo o, como escribió Linneo, *principium florum et foliorum idem est*: los mismos principios que explican el crecimiento vegetativo explican también la multiplicación cuantitativa. La fertilidad llega después de un cierto tiempo de desarrollo vegetativo del organismo, es decir, que los cambios cualitativos abren el camino a los cambios cuantitativos y éstos, a su vez, conducen a los anteriores. Si un organismo no madura no puede tampoco reproducirse. No existe ningún abismo entre *nature* y *nurture*. En el embrión la multiplicación cuantitativa de las células da lugar a su especialización cualitativa en un proceso de desarrollo por fases contrapuestas: unas, predominantemente multiplicativas, son imprescindibles para aquellas otras predominantemente diferenciales. En los

homínidos, la prolongación de la etapa de crecimiento vegetativo tiene su correlativo en el retraso en la maduración reproductiva.

Goethe supo explicar este fenómeno en las plantas de una forma magistral. El poeta alemán las estudió no sólo en su crecimiento vegetativo sino en sus metamorfosis, en sus cambios cualitativos a partir de la semilla. Sostuvo que los distintos órganos provenían de la expansión o contracción de un órgano primitivo, el cotiledón u hoja embrional. La conclusión de Goethe es la siguiente: "Desde la semilla hasta el máximo nivel de desarrollo de las hojas del tallo, hemos observado primeramente una expansión; después hemos visto nacer el cáliz en virtud de una contracción, los pétalos en virtud de una expansión, los órganos reproductores, en cambio, en virtud de una contracción; muy pronto la máxima expansión se revelará en el fruto, y la máxima concentración en la semilla. A través de estas seis fases, la naturaleza completa, en un proceso continuo, la eterna obra de la reproducción sexual de los vegetales". Definió el crecimiento como "una reproducción sucesiva, y la floración y la fructificación como una reproducción simultánea". En su desarrollo las plantas se comportan de dos maneras contradictorias: "Primeramente, en el crecimiento que produce el tallo y las hojas, y después en la reproducción que se completará en la floración y la fructificación. Observando más de cerca el crecimiento, vemos que se continúa de nudo a nudo y de hoja a hoja y, proliferando así, tiene lugar una especie de reproducción distinta a la reproducción mediante flores y frutos -la cual sucede de golpe en cuanto que es sucesiva, o sea, en cuanto que se muestra en una sucesión de desarrollos individuales. Esta fuerza generativa, que se va exteriorizando poco a poco, resulta bastante afín a aquella que desarrolla de una vez una gran reproducción. En diversas circunstancias, se puede forzar a la planta para que crezca siempre, como se puede también acelerar su floración. Esto último sucede cuando prevalecen en gran cantidad las savias más puras de la planta, mientras que lo primero tiene lugar cuando abundan en ella las menos refinadas".

Por lo tanto, la evolución no concierne únicamente a las especies (filogenia) sino a los individuos de cada especie (ontogenia), que también tienen su propio ciclo vital, es decir, que también tienen su propia historia: nacen y mueren. En biología el significado evolutivo de los conceptos está marcado en muchos de ellos, vigentes o desaparecidos, con los que se ha tratado de explicar la cuestión trascendental del origen: proteína, protozoo, protoplasma, etc. El título de la obra cumbre de Darwin era precisamente "El origen de las especies", es decir, su comienzo, que debe completarse con el final de las especies, es decir, los registros fósiles. La muerte recrea la vida; ésta no es sólo una multiplicación cuantitativa sino un cambio cualitativo. No habría nueva vida sin la muerte de la antigua. De aquí que el tercer concepto básico de la biología es la transformación de las especies, la manera en que unos seres vivos desaparecen para dar lugar a otros diferentes.

Para explicar la evolución Lamarck siguió la pista del viejo concepto aristotélico de generación que él reconvierde en transformación, de manera que en el siglo XIX sus tesis fueron calificadas de "transformismo", sustituido luego, a partir de Herbert Spencer, por el de "evolución". En Lamarck la transformación conduce a la complejidad, hoy tan de moda: de nuevo la *unitas complex*, la unidad en la complejidad. La clasificación de los seres vivos no es sólo geográfica sino que, con el transcurso del tiempo, los seres vivos trepan por una escala progresiva cuya cúspide es el ser humano. Es una concepción genealógica en donde si bien los organismos simples aparecen por generación espontánea, los más complejos aparecen a partir de ellos. El punto de partida de la evolución es, pues, la generación, el origen de la vida, que empieza -pero no se agota- con los seres más simples entonces conocidos, a los que Lamarck llamó infusorios. La unión de la generación a la transformación en la obra de Lamarck incorpora la noción materialista de vida, en donde no existe una intervención exterior a la propia

naturaleza, ni tampoco una única creación porque la naturaleza está (pro)creando y (re)creando continuamente: "En su marcha constante la Naturaleza ha comenzado y recomienza aún todos los días, por formar los cuerpos organizados más simples, y no forma directamente más que estos, es decir, que estos primeros bosquejos de la organización son los que se ha designado con el nombre de generaciones espontáneas" (73). La materia viva se mueve por sí misma, se (re)crea a sí misma y se transforma a sí misma. La creación, pues, no es un acto externo sino interno a la propia materia y al ser vivo; no tiene su origen en nada sobrenatural sino que es una autocreación: "La Naturaleza posee los medios y las facultades que le son necesarios para producir por sí misma lo que admiramos en ella", concluye Lamarck (74).

La generación es sucesiva, es decir, que contrariamente a los relatos religiosos, las especies no han aparecido simultáneamente en la misma fecha. Cada especie tiene una fecha diferente de aparición y, por lo tanto, una duración diferente en el tiempo. Una vez aparecidas, las especies cambian con el tiempo porque, como acto de verdadera (pro)creación, a cada momento la generación desarrolla algo nuevo y distinto, modificaciones que simultáneamente "se conservan y se propagan", es decir, son veneno de biodiversidad. Esta idea fue recogida por el botánico soviético Michurin, cuando sostuvo que la naturaleza alumbró una infinita diversidad y nunca repite (75). La reproducción, por tanto, no consiste en la obtención de copias idénticas a un original preexistente, no es "papel de calco" como sostienen los mendelistas en la actualidad.

En este punto es importante destacar que Lamarck dio verdadero sentido evolutivo a la clasificación de los seres vivos realizada por Linneo en el siglo XVIII. Además de la biología, Lamarck es el fundador de la paleontología evolutiva. A diferencia del sueco, el francés integra en la clasificación de los seres vivos a los seres muertos, a los fósiles, que hasta ese momento no eran más que una curiosidad histórica (76). Incluso crea nuevos grupos para poder integrar a las especies extintas y compararlas con las existentes. Aparece así una primera fuente de lo que se ha interpretado como una forma de finalismo en Lamarck, que no es tal finalismo sino un actualismo metodológico, parecido -pero no idéntico- al que se puede encontrar, por ejemplo, en el británico Lyell y que está ligado al gradualismo de ambos (77).

También aparece en cualquier investigación histórica, en donde las sociedades más antiguas se estudian a partir de las más recientes. En "La sociedad antigua" el norteamericano Lewis H. Morgan estudió la prehistoria en las formas de organización de una colectividad humana actual: los iroqueses que habitaban en su país a mediados del siglo XIX. Se supone que los iroqueses conservan mejor determinados comportamientos ancestrales que han desaparecido en las sociedades urbanas e industriales de la actualidad. Del mismo modo, cuando en Atapuerca o en cualquier otro yacimiento paleontológico aparecen fósiles de homínidos ya extinguidos, se comparan con los chimpancés o los gorilas que hoy se conocen. No se trata de que inexorablemente las especies tengan su destino fatal en la forma en que actualmente aparecen, como se ha interpretado, sino justamente en lo contrario: para conocer el pasado es imprescindible conocer el presente; ese conocimiento es posible porque hay especies actuales que también vivieron en un pasado remoto y son, por consiguiente, otros tantos testimonios de aquellos tiempos pretéritos.

En la teoría de la evolución las especies no aparecen juntas por una semejanza exterior sino por lazos internos de tipo genealógico. Todas ellas son ramas un mismo "árbol", tienen un tronco común que se diversifica con el tiempo. Esta imagen es tan importante en el darwinismo genuino que la única ilustración que tenía la primera edición de "El origen de las especies" representaba un árbol

genealógico. A mediados del siglo XIX era bastante insólito insertar un dibujo en un libro. El diagrama se imprimió en un papel de mayor tamaño que el libro, por lo que había que desdoblarlo para poder verlo. Además, Darwin redactó cinco páginas explicando la interpretación de la ilustración. La figura era de la máxima importancia para explicar un nuevo concepto en la ciencia: cómo la biodiversidad se reconduce a la unidad (*unitas complex*). La clasificación de los seres vivos relaciona a las especies entre sí según vínculos mutuos que son tanto evolutivos como progresivos o de complejidad creciente. La evolución no es sólo un proceso de maduración, crecimiento y desarrollo; es una diferenciación: la herencia con modificaciones, la transformación de que hablaba Lamarck. Expresa que algunos organismos vivos están más desarrollados que otros, lo cual también significa que:

- a) los seres menos complejos son los primeros y más primitivos de la evolución
- b) los seres más complejos derivan de ellos o de seres parecidos a ellos que los precedieron, de los denominados "gérmenes" o "protozoos"
- c) los seres menos complejos han evolucionado más lentamente que los más complejos (78)
- d) los seres más complejos coexisten actualmente con otros que no lo son tanto

No obstante, como veremos, el lenguaje es confuso porque parece dar a entender que los seres menos complejos son simples o, por lo menos, que son menos complejos que los demás. No es así, ciertamente; no existe lo simple, sólo lo simplificado. Los seres menos complejos son tan complejos como los demás y su diferencia de complejidad no es orden cuantativo sino cualitativo. Esta confusión tiene una raíz histórica en la manera en que se ha gestado la clasificación de las especies, que se fundamentó en la morfología, en la apariencia externa de los seres vivos. La morfología de los seres más complejos es más variada que la de los menos complejos. La clasificación inicial de las bacterias también se basó inicialmente en la arquitectura externa, pero por ello mismo, no se pudo mantener mucho tiempo, de manera que a partir de 1977 Woese impuso un nuevo criterio en la clasificación de los seres microscópicos que no era ya morfológico sino analítico, basado en las diferencias moleculares internas al propio organismo.

El tiempo no sólo es relativo en la física, sino también en la biología. El tiempo mide los cambios pero, a su vez, los cambios miden el tiempo. Si comparáramos el devenir de las sociedades actuales con los parámetros de la paleontología, con aquellos que se utilizan para hablar de los australopitecos, por ejemplo, nos veríamos sometidos a un ritmo vertiginoso, como cuando se acelera una proyección cinematográfica. Si el proceso de hominización se puede cifrar en cinco millones de años, sólo hace cinco mil que apareció la escritura. La proporción es de un minuto actual por cada mil de la antigüedad, o sea, por cada 17 horas. Como la evolución, el tiempo tampoco es lineal ni homogéneo. Existen procesos vertiginosos -nunca instantáneos- junto a metamorfosis desesperantemente lentas. Por consiguiente, tanto en la astrofísica como en la naturaleza orgánica un salto evolutivo no sólo no puede ser instantáneo en ningún caso sino que tampoco es necesariamente un proceso rápido.

Esto demuestra el error del gradualismo de Lamarck y Darwin y de los "relojes moleculares" (79) que en base a ese gradualismo se utilizan hoy para fechar el surgimiento de las especies. Contribuye a poner de manifiesto las limitaciones del actualismo en todas las disciplinas históricas, incluida la historia natural. La teoría de los eslabones de Darwin es muy interesante porque ofrece una imagen poderosa de la concatenación interna de las especies a lo largo del tiempo. Sin embargo, es difícil separar al eslabón de la cadena de la que forma parte, lo que conduce a una ilusión lineal, única y uniforme, en donde cada eslabón da paso al anterior y es igual

a él. En una cadena no hay eslabones que abran líneas divergentes unas de otras; cada eslabón sólo conduce a otro que le continúa. Además, todos ellos son iguales, tienen la misma forma, la misma importancia, el mismo tamaño, etc.

El tiempo y la evolución tienen eslabones pero no son uniformes. La heterogeneidad del tiempo se comprueba en la propia evolución de nuestros conocimientos, de manera que si por influencia bíblica a mediados del siglo XIX datábamos la creación del universo en 4.000 años antes de nuestra era, luego se fue retrasando hasta los centenares de miles de años, posteriormente en millones y hoy en centenares de miles de millones. Las etapas antiguas de la evolución se prolongan en el tiempo mucho más que las modernas.

El actualismo de Lamarck es un antecedente de la ley de la replicación de Haeckel que, además, deriva en una propuesta epistemológica: la de iniciar el estudio de la biología en la línea inversa de la que la naturaleza ha seguido en la evolución, empezando por los seres más simples, entonces los infusorios, hoy las bacterias. La complejidad espacial, la coexistencia de especies complejas con otras que lo son menos, permite estudiar la complejidad temporal, es decir, la evolución, porque es posible analizar en las especies menos complejas las formas de vida más sencillas y, por tanto, las primeras. El método de investigación es el opuesto al método de exposición y la ciencia de la vida se opone a la vida misma. La biología empezó sus investigaciones por el final, por los animales superiores, los vertebrados; en el siglo XVIII los demás (insectos y gusanos) eran despreciados como "innobles". Se despreció lo que se desconocía. Pero Lamarck tenía una concepción diferente, empeñándose en una tarea titánica con los invertebrados: descubrió cinco grupos diferentes en 1794, otro en 1799, otro más en 1800 (arácnidos), otro en 1802 (anélidos), hasta que en 1809, en su "Filosofía zoológica" añade por primera vez, además de los cirrípodos, los infusorios, diez en total que se convertirán en doce en su monumental *Histoire naturelle des animaux sans vertèbres*, verdadera obra magna de la ciencia de todos los tiempos. Desde Aristóteles, la clasificación de las especies giraba en torno a la sangre, mientras que fue Lamarck quien introdujo la espina dorsal como nuevo factor de división de las mismas, que se ha conservado hasta la actualidad. El francés no sólo funda una nueva ciencia, la biología evolucionista, sino que desarrolla una metodología y una práctica nuevas, diferentes, porque era el único en su tiempo que había recorrido una multitud muy extensa de conocimientos, pero especialmente aquellas que -cruelmente- le han llevado al descrédito: la botánica primero, la paleontología después, la zoología finalmente. Es el único que tiene una visión panorámica que le permite dotar a la biología de todos los instrumentos imprescindibles: un objeto, un método, unas leyes e incluso todo un programa de investigaciones para el futuro. Su estudio de los invertebrados le conduce a poner al principio lo que debe estar al final y a terminar por lo que debe estar al principio. El concepto de "primate" introducido por Linneo no significa que sean los primeros sino que son los últimos: son los últimos seres aparecidos en la evolución y, sin embargo, de ellos debe partir la investigación. En la historia de la biología, cuya médula espinal es la clasificación, siempre se supo que el punto final era el hombre y lo que se ha avanzado es en conocer el punto de partida: los microbios más simples. La lógica científica contradice la historia.

Desde su mismo nacimiento la biología centró su atención en la diversidad. La clasificación de las especies en el siglo XVIII no era más que un intento de poner algún orden en el cúmulo abigarrado de seres vivos. Ponía de manifiesto la multiplicidad, pero ésta conduce a su contrario, la unidad, a lo que Darwin calificó como la ley de la unidad de tipo, cuya importancia se preocupó de subrayar en distintos apartados de su obra capital:

Se reconoce generalmente que todos los seres orgánicos se han formado según dos grandes leyes: la de unidad de tipo y la de las condiciones de existencia. Por unidad de tipo se entiende la concordancia fundamental de estructura que vemos en los seres orgánicos de una misma clase, y que es completamente independiente de sus hábitos de vida. Según mi teoría, la unidad de tipo se explica por la unidad de descendencia. La expresión de condiciones de existencia, sobre la que tantas veces insistió el ilustre Cuvier, queda comprendida por completo en el principio de la selección natural. Pues la selección natural obra, o bien adaptando actualmente las partes que varían de cada ser a sus condiciones orgánicas e inorgánicas de vida, o bien por haberlas adaptado durante periodos de tiempo anteriores; siendo ayudadas en muchos casos las adaptaciones por el creciente uso o desuso de las partes y estando influidas por la acción directa de las condiciones externas y sometidas en todos los casos a las diversas leyes de crecimiento y variación. Por consiguiente, de hecho, la ley de las condiciones de existencia es la ley superior, pues mediante la herencia de las variaciones precedentes y de las adaptaciones comprende a la ley de la unidad de tipo.

Más adelante expone la misma ley desde otro punto de vista:

Hemos visto que los miembros de una misma clase, independientemente de sus hábitos de vida, se parecen entre sí en el plan general de su organización. Esta semejanza se expresa a menudo con el término 'unidad de tipo', o diciendo que las diversas partes y órganos son homólogos en las distintas especies de la clase. Todo el asunto se encierra en la denominación general de 'morfología'. ésta es una de las partes más interesantes de la historia natural, y casi puede decirse que es su misma alma (80).

Con excepción de Gould, quien remarcó la extraordinaria importancia de esta ley (81), la biología la ha mantenido en el "olvido", dando lugar a otro cúmulo de equívocos y disputas interminables, como veremos. Lo mismo que las lenguas o la tabla de Mendeleiev de los elementos químicos, la clasificación de los seres vivos no los separa ni los divide sino que los une. La complejidad no es más que la mutua interacción que emparenta a los seres vivos entre sí: "La estructura de todo ser orgánico está emparentada de modo esencialísimo, aunque a menudo oculto, con la de todos los demás seres orgánicos con que entra en competencia", dice Darwin (82). El vínculo interno se manifiesta en el tiempo y en el espacio, comprende tanto a las especies vivas entre sí como a las vivas con las extintas (83). Al aludir al parentesco de todas las especies, queda evidenciado que para Darwin el hilo interno que une a las especies entre sí es único: la herencia. Habitualmente sólo se tiene en cuenta uno de estos aspectos, el temporal o vertical, o se entienden separadamente del aspecto espacial u horizontal. No obstante, como los primos en el árbol genealógico familiar, las especies que coexisten en el tiempo se relacionan entre sí a través de los antepasados comunes de los que proceden. La ley de la unidad de tipo es el argumento fundamental que le habilita a Darwin para repudiar el creacionismo: "Si las especies hubiesen sido creadas independientemente, no hubiera habido explicación posible alguna de este género de clasificación; pero se explica mediante la herencia y divergencia de caracteres" (84).

Según Darwin, la evolución progresiva hacia una mayor complejidad de los seres vivos no significa necesariamente desaparición de los seres inferiores, por lo que si éstos entran en competencia con los superiores, no se comprende su subsistencia. Las nuevas especies, más desarrolladas, exterminan a sus progenitoras, menos evolucionadas: "La extinción y la selección natural van de la mano" (85). Al mismo tiempo Darwin pone de manifiesto las regresiones en la escala de los seres vivos, los retrocesos, que la evolución no es un proceso lineal: ¿por qué subsisten los seres de los escalones más bajos? Apunta la misma explicación ofrecida antes por Lamarck: la generación espontánea engendra continuamente seres inferiores (86). A partir de la generación de la vida surgieron las diversas explicaciones acerca de los modos por medio de los cuales se transforma. A este respecto, lo que se observa a mediados del siglo XIX es que la biología pone su atención en el ambiente. Las concepciones ambientalistas recuperaban otras dos viejas nociones filosóficas: primera, la del "horror al vacío" y los cuatro elementos integrantes del universo (agua, aire, tierra y fuego), y segunda, la empirista de la "tabla rasa" que deriva en la noción biológica de "carácter" y en la teoría de la "acción directa" del ambiente sobre el organismo. Por lo tanto, el medio se concebía como "externo" al propio organismo, ajeno a él. Esa es la concepción -falsamente atribuida a Lamarck- que estuvo vigente hasta que August Weismann lanza sus tesis en 1883. A sus dos componentes se le añadió a mediados de siglo un tercero: el concepto biológico de herencia. El medio "exterior" dejaba su huella en los seres vivos, que se transmitía de generación en generación de una manera acumulativa. Esta teoría fue denominada "herencia de los caracteres adquiridos". De esta manera hasta 1883 el núcleo esencial de la biología se articulaba alrededor de los conceptos de ambiente, carácter y herencia que pasamos a analizar seguidamente.

En el siglo XVIII Buffon introdujo en la biología el vocablo "medio" procedente de la mecánica de Newton, donde formaba parte de la acción a distancia, como éter o fluido intermediario entre dos cuerpos. El medio es el centro de la acción de las fuerzas físicas. Tenía un sentido relativo que luego se convirtió en absoluto, en algo con entidad por sí mismo que, más que unir, separa a los cuerpos. Después Lamarck lo trasladó a la biología, aunque con notables precisiones de gran importancia que importa mucho poner de manifiesto porque en este punto el naturalista francés se aparta claramente de su maestro Buffon y está bien lejos de la concepción simplista (ambientalista) a la que habitualmente se asocia su pensamiento, que aquí es también original, innovador y de plena actualidad. Para él la especie y el medio forman una unidad contradictoria; el medio es externo tanto como interno al organismo y, por supuesto, es algo muy distinto de lo que se entiende hoy habitualmente, por no decir opuesto. Lamarck no separa la biología de la física (y la química) en compartimentos estancos, anticipando un siglo la biogeoquímica de Vernadsky. Para él todo fenómeno vivo comporta un componente físico y "un producto de la organización". Su teoría, pues, tiene un origen dual y da lugar a otra dualidad porque, a su vez, está estrechamente imbricado con su teoría de los fluidos, cuyo origen está en la teoría de los humores de la antigua medicina griega. También aquí Lamarck se aparta de su maestro Buffon y de la importación que éste realizó del atomismo newtoniano a la biología. Lamarck vincula la física más reciente con la medicina más antigua, dos aspectos separados no sólo por el transcurso del tiempo sino por el contexto científico en el que se elaboraron. Como es característico en él, clasifica, subclasifica y define los distintos tipos de fluidos conocidos en su época y con las denominaciones que entonces se conocían. Si dejamos al margen a los sólidos y la distinción entre los sólidos y los fluidos, la primera clasificación ya es sorprendente: hay fluidos líquidos y fluidos "elásticos". Estos últimos se entenderán mejor sin necesidad de aportar explicaciones si pasamos inmediatamente a la subclasificación que entre ellos establece Lamarck: fluidos coercibles y fluidos sutiles. Los primeros los llamaríamos hoy gases, esto es,

todos aquellos que pueden ser encerrados en un recipiente. Los fluidos sutiles, por el contrario, no se pueden envasar porque son penetrantes. Son los también llamados "fluidos imponderables", es decir, los campos electromagnéticos (incluida la luz) más el calórico o energía cuyo papel el galvanismo acababa de poner de manifiesto como una de las manifestaciones de la interacción entre la materia inerte y la viva. Por lo tanto, el concepto de medio en Lamarck es extraordinariamente ambicioso y complejo. Pone de manifiesto un vasto campo de investigación a caballo entre la física y la biología, verdadera anticipación de muchos avances posteriores. Desde luego no tiene nada que ver con el reduccionismo con el que hoy se entiende el ambiente o las circunstancias "exteriores", que apenas van más allá de la geografía y la meteorología. De la propia descripción que ofrece Lamarck se desprende que el medio no es sólo externo sino interno, anticipándose a las tesis de Claude Bernard acerca del "medio interno" con las que surge la medicina moderna. En realidad no hay tal separación entre lo externo y lo interno porque los fluidos son penetrantes, entran y salen del organismo, poniendo en comunicación al ser vivo con el medio. Por lo tanto, es algo barroco y, aunque no lo expresa así, rechaza el vacío (a diferencia de Newton) porque los fluidos sutiles llenan el planeta y la atmósfera y están en el interior de los cuerpos vivos.

Lamarck utiliza el concepto de "intususcepción" que, como tantos otros, se ha perdido irremisiblemente en la biología moderna (87), pero desde el siglo XVIII fue clave para entender la diferencias entre la materia orgánica y la inorgánica, y desempeña un papel fundamental en la comprensión de la teoría celular de Schwann. El crecimiento de la materia inerte se produce por yuxtaposición, por un incremento puramente cuantitativo y exterior en donde más unidades de sustancia se suman a las ya existentes, adhiriéndose a su superficie y sin modificarse unas y otras por el hecho mismo de su incorporación. Por el contrario, el desarrollo de la materia viva se produce por intususcepción, es decir, por asimilación de sustancias existentes en el medio ambiente, incorporando materia extraña y convirtiéndola en propia. Naturalmente, la asimilación de nuevas sustancias supone la desasimilación de otras, que son secretadas al exterior. Con las sustancias ajenas el organismo vivo crea componentes análogos a los suyos propios: se modifica a sí mismo modificando la materia prima que incorpora. Como decían los viejos fisiólogos, es un desarrollo desde dentro hacia fuera estrechamente ligado a la epigénesis. El metabolismo transforma diariamente la materia inerte en materia orgánica, en vida. El milagro de la creación se repite cotidianamente sin requerir ninguna intervención divina. El origen de la vida tampoco, por lo que las dudas expuestas por las teorías biogenéticas y los partidarios de la continuidad no pueden resultar más infundadas: la materia viva siempre procede de la inerte.

Además de fluidos, continúa Lamarck, el cuerpo vivo tiene "partes contenedoras" a modo de recipientes en los que se depositan los primeros. Son los órganos y los tejidos celulares. Estos últimos son, de algún modo, la ganga de la que se valen los fluidos contenidos para transmitir el movimiento (88). Los fluidos son la causa excitante de los movimientos vitales de los cuerpos organizados. Así, la irritabilidad, que es común a todos los seres vivos, no es producto de ningún órgano en particular sino del "estado químico" de las sustancias del organismo (89). Los fluidos son los motores, y son tan importantes que "sin ellos o al menos sin algunos de ellos el fenómeno de la vida no se produciría en ningún cuerpo" (90). Son a la vez concretos, diversos y cambiantes, están en permanente actividad y renovación. Al cambiar ellos cambian a su vez continuamente los parámetros ambientales de temperatura, luz, humedad, viento y cantidad de electricidad: "En cada punto considerado de nuestro globo donde puedan penetrar la luz, el calórico, la electricidad, etc., no se encuentran allá dos instantes seguidos en la misma cantidad, en el mismo estado y no conservan la misma intensidad de acción" (91).

El calórico cambia la densidad de las capas de aire, la humedad de las partes bajas de la atmósfera que desplazan la electricidad, la hace expansiva o repulsiva (92). Otra función trascendental que desempeñan los fluidos es la de intercomunicación de los distintos órganos del cuerpo entre sí. Lamarck relaciona esos fluidos, y especialmente la electricidad, con el sistema nervioso: por fluidos sutiles, dice, entiendo "las diferentes modificaciones del fluido nervioso" (93) porque sólo él tiene la rapidez necesaria de respuesta para establecer la coordinación motora. Ahora bien, el sistema nervioso no sólo se manifiesta en la conducta externa de los seres vivos sino también en las internas, de manera que el "sentimiento" también es consecuencia del movimiento de los fluidos.

Lamarck, pues, no era un ambientalista. En el naturalista francés la escala progresiva de las especies es el elemento fundamental, cuya diversidad no se puede explicar recurriendo al ambiente: "La extrema diversidad de las circunstancias en las cuales se encuentran las diferentes razas de animales y vegetales no está de ningún modo en relación con la composición creciente de la organización entre ellos" (94). Según él, la acción del medio sobre el organismo es indirecta y se lleva a cabo a través del propio organismo: hay una acción (del medio) y una reacción (del organismo). La transformación requiere un cambio de conducta previo a los cambios orgánicos. Comte plagió esta concepción de Lamarck sin mencionarle (95) y a finales del siglo Le Dantec definía la vida en los mismos términos: "La vida de un ser viviente resulta de dos factores: el ser y el medio. A cada instante el fenómeno vital o funcionamiento no reside, ni únicamente en el ser ni únicamente en el medio, sino más bien en las relaciones actuales del ser y el medio" (96). Las calificaciones habituales del lamarckismo como una forma de ambientalismo son, pues, como poco, inexactas. El único supuesto que Lamarck admite de acción directa del medio es la generación espontánea, que sólo alcanza a los infusorios. El pensamiento de Lamarck tampoco es mecanicista: no hay armonía entre el individuo y el medio y, por tanto, no hay adaptación. La concepción de que los seres vivos nacen adaptados al entorno en el que deben desenvolverse es propia de las religiones; por eso su concepción es estática. Por el contrario, los transformistas observaron que la materia viva es más reciente que la inerte, que surge de ella y, por consiguiente, que debe adaptarse a ella. Sostienen, pues, una concepción dinámica del universo. El medio más que exterior es extraño a la especie y, además, al ser efímero, exige un esfuerzo repetido y continuo de adaptación materializado en costumbres, hábitos y modos de vida. Su tesis, por tanto, remitía a dos factores dialécticos simultáneamente: la práctica y la interacción del individuo con el medio.

Darwin añadió a la concepción de medio en Lamarck la interacción de los individuos entre sí a través del medio. Éste es el que pone en contacto a los organismos vivos. Para Darwin el entorno es otro ser vivo, un depredador o una presa, la lucha por la existencia y la competencia. El centro de la relación se entabla entre unos seres vivos y otros. Esta concepción -ya apuntada por Lamarck- es una aplicación del malthusianismo a la naturaleza: los seres vivos se reproducen hasta un punto en el que no todos pueden sobrevivir por las limitaciones del entorno, momento a partir del cual entran en una lucha interna en donde el más apto sobrevive y el débil perece. En numerosas ocasiones Darwin lo expone crudamente, afirmando que los lobos más feroces tienen más posibilidades de sobrevivir y equiparando la selección natural a la guerra. Pero otras veces suaviza su expresión: "Cuando reflexionamos sobre esta lucha nos podemos consolar con completa seguridad de que la guerra en la naturaleza no es incesante, que no se siente ningún miedo, que la muerte es generalmente rápida, y que el vigoroso, el sano y el feliz sobrevive y se multiplica". Sin embargo, la clave es que en Darwin, como él mismo dijo, la lucha por la existencia tiene un sentido amplio y metafórico; significa la mutua dependencia de los seres vivos entre sí, su interrelación (97). Es lo que algunos historiadores de la

biología como C.U.M. Smith reprochan a Lamarck (exclusivamente a Lamarck, en ningún caso a Darwin): su concepción ("invención", la califican) es profundamente diferente de la "nuestra" porque reconoce la interacción universal de todos los seres vivos. En los viejos biólogos prepositivistas el medio transmitía esa interacción mutua: "Lamarck veía a los organismos a la luz de toda la tradición antigua", concluye Smith en tono de reproche (98). Sin embargo, la microbiología no sólo no ha rechazado sino que es la más concluyente demostración de la plena modernidad de las "antiguas" concepciones aristotélicas sobre el medio: "Todo se encuentra inmerso en lo demás" (99). Los virus y bacterias no sólo pueblan el aire, el agua y el suelo sino que colonizan los tejidos internos de todos los seres vivos.

A mayor abundancia, en Darwin la interacción mutua de los seres vivos no es más que un supuesto de lo que, inspirado por Lamarck y Cuvier, califica como el "bien conocido principio del desarrollo correlativo", esto es, que las diferentes partes de un organismo no se desarrollan por separado sino acompasadamente: "Con esta expresión quiero decir que toda la organización está tan enteramente ligada entre sí durante el crecimiento y desarrollo que cuando ocurren pequeñas variaciones en alguna parte y son acumuladas por la selección natural, llegan a modificarse otras partes. Este es un asunto importantísimo, que ha sido muy imperfectamente entendido, y en el que sin duda dos clases de hechos completamente diferentes pueden ser confundidos del todo. Veremos ahora que la simple herencia da frecuentemente una apariencia falsa de correlación" (100). Por consiguiente, los seres vivos se influyen mutuamente, lo mismo que las distintas partes de un mismo organismo vivo. La bipedestación no sólo modificó las extremidades inferiores de los homínidos sino la musculatura, la columna vertebral, el cráneo, la cadera y la pelvis y, en definitiva, todos los miembros y articulaciones de su cuerpo. Las extremidades anteriores (manos) se transformaron en superiores y se pudieron utilizar para agarrar alimentos o fabricar herramientas. El pulgar, opuesto a los restantes dedos, se hizo más largo en relación con el resto de los dedos; las uñas se redujeron y la piel de los dedos, en especial de las yemas, acumuló mayor cantidad de terminaciones sensoriales, haciéndose muy sensible. Las manos se fueron haciendo menos toscas y los dedos más finos.

Los neodarwinistas han divulgado una visión distorsionada de la concepción de Darwin, ceñida a la selección natural de manera exclusiva y excluyente. Pero para que haya selección tiene que haber materia prima sobre la que poder seleccionar y en Darwin la tendencia a la variación está promovida por diferentes causas, una de las cuales son precisamente las condiciones de vida: "Consideraciones como ésta me inclinan a conceder menos peso a la acción directa de las condiciones de ambientales, que a una tendencia a variar debida a causas que ignoramos por completo" (101). La selección natural también está ligada a las condiciones ambientales: "Cuando una variación ofrece la más pequeña utilidad a un ser cualquiera, no podemos decir cuánto hay que atribuir a la acción acumulativa de la selección natural y cuánto a la acción definida de las condiciones de vida". Ambos factores, pues, no son contradictorios sino complementarios: "Es muy difícil precisar hasta qué punto el cambio de condiciones tales como las de clima, alimentos, etc. han obrado de un modo determinado. Hay motivos para creer que en el transcurso del tiempo los efectos han sido mayores de lo que puede probarse con clara evidencia. Pero seguramente podemos sacar la conclusión de que no pueden atribuirse simplemente a esta acción las complejas e innumerables coadaptaciones de estructura entre diferentes seres orgánicos por toda la naturaleza". Su formulación está tomada casi literalmente de Lamarck; Darwin también refiere la concurrencia de dos factores: las condiciones de vida y el organismo, "que es el más importante de los dos". Casi al final de su vida, en una carta a Moritz Wagner escrita en 1868 Darwin escribía: "En mi opinión, el mayor error que he cometido ha sido no

conceder suficiente peso a la acción directa del medio ambiente, por ejemplo, a la comida y el clima, independientemente de la selección natural. Cuando escribí 'El origen' y durante algunos años después, encontré pocas buenas evidencias de la acción directa del medio ambiente; ahora hay una gran cantidad de evidencias". Por tanto, Darwin no contradice a Lamarck sino que continúa su obra, a la que añade la selección natural, verdadero núcleo del darwinismo (y nunca con el carácter de factor causal único).

En 1838 Comte, el fundador del positivismo, convierte al medio en una noción abstracta y universal: por un lado, es el "fluido" en el que el organismo está sumergido y, por el otro, es el conjunto total de circunstancias "exteriores" que son necesarias para la existencia de un determinado organismo. Es continuo y homogéneo, un sistema de relaciones sin soporte, el anonimato donde se disuelven los organismos singulares. Según el filósofo francés "el modo de existencia de los cuerpos vivos está, por el contrario, netamente caracterizado por una dependencia extremadamente estrecha de las influencias exteriores" (102). Siguiendo a Descartes, continuó con un dualismo mecanicista: organismo y medio, o materia viva y materia inerte (103). Comte y su seguidor Segond hablaron de la necesidad de elaborar una "teoría general del medio" enfocada -además- de una manera "abstracta". El medio ya no es algo relativo sino absoluto: un determinado factor es interno o externo, subjetivo u objetivo; no puede ser ambas cosas a la vez, ni puede ser de una forma a determinados efectos y de otra a otros. El positivismo busca explicaciones metafísicas: las bacterias que pueblan nuestro intestino y contribuyen al metabolismo, ¿forman parte de nuestro propio organismo? ¿son externas a él? El medio de los positivistas no pone a las especies en contacto entre sí, no es un vehículo de comunicación. Los biólogos ambientalistas de mediados del siglo XIX no eran lamarckistas sino positivistas: siguieron a Comte, algo perceptible en Geoffroy Saint-Hilaire y Pierre Trémaux. Por un lado, el sujeto pasivo que sufre las inclemencias del medio es la tabla rasa empirista. Por el otro, forjaron una concepción prefabricada del medio, unos molinos de viento ideados para soportar todos los golpes de la crítica posterior. Ese medio es exterior, inalcanzable: la temperatura ambiental, el clima, la humedad, el viento, el suelo, la lluvia, etc. Sin duda todo eso es el medio, pero los vegetales constituyen el alimento de los animales; a su vez, algunos animales son el alimento de otros. En algunos casos, pues, la vegetación no es el sujeto sino el medio porque las nociones de sujeto y de medio son relativas. La teoría de la cadena alimentaria demuestra la unidad de la naturaleza y, por tanto, la interacción de todos los elementos que la componen, que unas veces se pueden considerar como sujetos y otra como medios. Para una hormiga las demás hormigas con las que convive también son un medio. Tampoco deberían caber dudas de que los virus forman parte de ese mismo medio, que no es exterior sino que también es interior. Por eso al menos una parte del genoma de los animales superiores no lo hemos recibido de nuestros ancestros sino que es de origen viral, algo externo que se ha convertido en interno.

La noción de "carácter" se creó a efectos de clasificación de las especies, expresión extrema de la biodiversidad de los seres vivos. Condujo la atención de la biología hacia la variabilidad descuidando su opuesto, la unidad de tipo. Por carácter se entendía todo aquello capaz de diferenciar a un organismo de otro de la misma especie, es decir, aquellos rasgos aparentes y exteriores que lo individualizaban. De ese modo se convirtió en un saco sin fondo en el que se incluyeron los rasgos corporales, desde los morfológicos, hasta los fisiológicos y anatómicos. Esos rasgos se caracterizaban por su superficialidad: no definían a la especie como colectivo sino que se añadían a las características propias de ella. Se consideraron como caracteres los rasgos psicológicos, los comportamientos y, sobre todo, las enfermedades. Especialmente las patologías (mutilaciones, deformidades) se

convirtieron en el centro de la atención de los biólogos. No sólo se mezclaba lo esencial con lo accesorio sino, además, lo típico con lo mórbido, poniendo todo ello en el mismo plano y creando así un galimatías que luego favoreció las críticas a la herencia de los "caracteres" adquiridos. Cualquiera que fuese su naturaleza, todos los caracteres obedecían a los mismos determinantes, de manera que si eran hereditarios, lo eran de la misma forma. Se heredaba igual el pulmón que el intelecto, el sexo que la enfermedad; no parecía haber diferencia entre el hecho de que el hombre fuera un animal de sangre caliente o que su sangre fuera del grupo AB. Ahora bien, aunque los mamíferos se puedan subclassificar de muchas formas, ninguna de ellas excusa la necesidad de tomar en consideración que todas tienen en común el hecho de compartir elementos comunes. La diversidad nunca excluye la unidad.

La concepción superficial es muy diferente de la de Lamarck, e incluso de la de Darwin. Si es posible imaginar que el francés aludiera a un carácter, la mención habría que entenderla referida a uno de los que se deben tener en cuenta en la clasificación de las especies, es decir, a un órgano determinante, no al color de las alas de las mariposas sino al hecho de que las mariposas tienen alas. Como consecuencia de la interacción entre el medio y el organismo, en la obra de Lamarck la fisiología va por delante de la anatomía. Predomina la idea dinámica de función, es decir, de hábitos, modos de vida, uso y desuso: "Las diferencias en los hábitos de los animales ocasionaron sus órganos" y su empleo frecuente los modifican (104).

Es otra de esas tesis que confiere a su teoría, y en parte también a la de Darwin, un cierto carácter tendencial o finalista que, sin embargo, Lamarck repudió explícitamente. Como bien decía Gould, es una forma de argumentar muy poco intuitiva, lo que dio lugar a que Faustino Cordón preguntara: ¿cómo concebir una función sin su órgano correspondiente? El órgano, decía Cordón, tiene que ser anterior a la función (105). No obstante, aquí la intuición propicia el equívoco porque desde las más primitivas sociedades, en cualquier colectividad humana la práctica demuestra que los organismos e instituciones aparecen después de las necesidades a las que tratan de responder. Lo mismo sucede en la naturaleza, donde Lamarck no sólo analiza la escala evolutiva con una lógica inversa a la histórica, sino que además utiliza la degradación de la organización como expresión visible del empobrecimiento de facultades de los seres vivos conforme se desciende por dicha escala. El órgano revela la función pero ésta explica aquel. Es imposible entender a Lamarck sin poner sus tesis siempre en relación con la escala progresiva de las especies. Los órganos surgen unos después de los otros, se especializan y perfeccionan sucesivamente de manera que al descender en la escala se aprecia que a los seres inferiores les faltan órganos y, por lo tanto, no pueden desempeñar determinadas funciones. En ocasiones un único órgano no especializado puede desempeñar funciones diversas: es el caso de los dos hemisferios del cerebro, que desempeñan funciones bien distintas. En otras ocasiones, hay determinadas funciones, como la homeóstasis, que no se pueden adscribir a ningún órgano. A medida que descendemos en la escala los órganos desaparecen pero las funciones no desaparecen con ellos sino de una manera más lenta. Así, los seres vivos se reproducen pero no todos ellos disponen de órganos específicos para cumplir esa función. Los infusorios, por ejemplo, se reproducen con todo su cuerpo. Ahora bien, eso es posible porque la reproducción es una función elemental inherente a la vida, por lo que no se puede decir que los animales inferiores pueden desempeñar las mismas funciones que se observan en los superiores con la totalidad de su cuerpo. Para desempeñar determinadas funciones deben existir determinados órganos; una parte del cuerpo no puede cumplir la función del cuerpo entero (106).

Apoyándose en la tesis lamarckista del desuso, en 1893 Robert Wiedersheim publicó una lista de 86 órganos humanos que a lo largo de la evolución habían perdido su funcionalidad, convirtiéndose en vestigios (107). Uno de los casos más conocidos son los terceros molares (cordales o muelas del juicio). En el pasado cumplieron una función muy importante, cuando los alimentos se comían crudos y había que masticarlos lentamente. Con el fuego los alimentos empezaron a cocinarse, se reblandecieron y las muelas del juicio dejaron de cumplir su papel. Actualmente entre un 10 y un 30 por ciento de los seres humanos nacen ya sin esas muelas. El apéndice es otro vestigio evolutivo que indica el pasado herbívoro de los seres humanos. Tenía como función almacenar celulosa para ser digerida por bacterias. Pero el hombre es incapaz actualmente de digerir la celulosa, por lo que se trata de un órgano sin función. El coxis, el último hueso de la columna vertebral de los humanos, es un vestigio de la cola que poseían nuestros antepasados cuando se desplazaban por las ramas de los árboles. Con la bipedestación la cola devino innecesaria y ha ido desapareciendo. A pesar de ello, hasta comienzos de la octava semana de gestación los embriones humanos poseen cola, e incluso se conocen de casos de niños que nacen con una cola rudimentaria.

La tesis del uso y desuso hay que acompañarla del principio del desarrollo correlativo entre los diferentes órganos. Así, la ambliopía (defecto ocular conocido coloquialmente como "ojo vago") es una pérdida de agudeza visual producida por la falta de uso de un ojo durante la infancia. La visión no es una facultad sensorial innata; aunque tienen ojos, los niños nacen casi ciegos. Su agudeza visual es inferior al cinco por ciento. La visión es una facultad adquirida, un aprendizaje que se desarrolla durante la infancia y se prolonga durante varios años. El niño aprende a ver interactuando con el medio que le rodea. La agudeza visual alcanza su plenitud entre los 4 y 6 años de edad, aunque puede prolongarse hasta los 8. La ambliopía aparece cuando el cerebro y los ojos no funcionan coordinadamente porque aquel favorece a uno de estos en detrimento del otro. El ojo preferido desarrolla una visión normal pero como el cerebro ignora al otro, la capacidad de visión de la persona no se desarrolla normalmente. Sin embargo, no hay nada en el ojo vago, ninguna lesión orgánica que justifique su falta de agudeza visual. Un ojo vago es igual a un ojo normal. Transplantado al cuerpo de otra persona vería correctamente. Por lo tanto, el fallo no está en el ojo sino en el cerebro, que no aprendió a ver con el ojo durante la infancia. La ambliopía es, pues, una disfunción ocasionada por el desuso (el órgano no desempeña la función prevista), o lo que es lo mismo, por la falta de correlación entre el cerebro y ambos ojos.

La función no sólo crea un órgano sino que modifica los ya existentes. Se pueden encontrar ejemplos rebuscados y otros más toscos. Por ejemplo, en la sociedad actual el sedentarismo ha conducido a que los médicos recomienden el ejercicio físico, lo que reviste tal importancia que los gimnasios han proliferado en las últimas décadas. Apenas cabe un ejemplo más visual del uso y desuso lamarckista que las calles pobladas de corredores y los maratones populares. Pero el ejercicio físico no sólo desarrolla algunos músculos concretos sino que es imprescindible para mantener un mínimo tono vital en el organismo entero y prevenir numerosas enfermedades. El cuerpo vivo no conoce el reposo, escribía Le Dantec (108). El uso y desuso lo cambian casi todo. Experimentos recientes demuestran que el ejercicio físico favorece incluso la regeneración de las neuronas cerebrales. También aquí algunas exposiciones de los manuales constituyen una grotesca simplificación. Por ejemplo, la innovación más importante en el desarrollo de los homínidos fue la bipedestación. Pero, aunque no se ponga de manifiesto, la bipedestación no es más que un supuesto de uso y desuso, o mejor dicho, de cambio de uso, de un uso diferente de un órgano previamente existente: las extremidades posteriores se transformaron en inferiores. Los simios no son cuadrúpedos sino cuadrumanos;

caminan sobre sus cuatro manos. Además, hay que poner de manifiesto que la bipedestación no es una mera estación erecta, la capacidad del hombre para permanecer erguido, sino que se trata de la nueva capacidad de marchar erguido, es decir, de andar y correr. Los cambios en la musculatura y la osamenta no se adaptaron a una nueva posición estática sino a un uso diferente: el movimiento. Si el cambio hubiera consistido en la estática, las modificaciones anatómicas hubieran sido otras.

Del ejercicio físico se puede pasar a recordar lo que Ramón y Cajal llamaba la "gimnasia mental", que es otro ejemplo de uso de un órgano, en este caso del cerebro: "El ejercicio mental suscita en las regiones cerebrales más solicitadas un mayor desarrollo del aparato protoplasmático [dendrítico] y del sistema de colaterales nerviosas. De esta suerte las asociaciones ya establecidas entre ciertos grupos de células se vigorizarían notablemente por medio de la multiplicación de las ramitas terminales de los apéndices protoplasmáticos y de las colaterales nerviosas; pero, además, gracias a la neoformación de colaterales y de expansiones protoplasmáticas, podrían establecerse conexiones intercelulares completamente nuevas" (109).

Otro ejemplo de la importancia del uso es el sistema inmunitario, que funciona reactivamente frente al medio externo. Los mamíferos elaboramos anticuerpos al entrar en contacto con cualquier elemento patógeno procedente del exterior (bacterias, virus, parásitos, alérgenos). La presencia de determinados anticuerpos en nuestro organismo permite inducir que hemos estado en contacto con una determinada enfermedad y la hemos superado. El sistema inmunitario se fortalece con el tiempo al contacto con los patógenos y dispone de una especie de "memoria" capaz de "recordar" las agresiones anteriores para responder frente a ellas. De ahí que, nada más nacer, los peligros más importantes dimanen de la falta de desarrollo del sistema inmunitario porque el organismo procede de un medio estéril e inóculo. En esas fases tempranas, el organismo es extremadamente sensible a las infecciones. Para acelerar el desarrollo del sistema inmune, a los niños se les inyectan vacunas como medida preventiva que les pone en contacto con los patógenos. Por lo tanto, la inmunidad no es una defensa con la cual se nace sino que se adquiere con el uso; además, es específica: sólo previene contra aquellas infecciones con las que ya hemos estado en contacto previamente. Si vamos a viajar a un país extranjero necesitamos vacunarnos para entrenar al organismo a prevenir determinadas enfermedades con las que no ha tenido ocasión de entrar en contacto. Finalmente, el sistema inmune es un espejo del medio exterior y, por consiguiente, cambia de unas a otras regiones del mundo, del medio urbano al rural, de los climas secos a los húmedos, de los trópicos a los círculos polares, etc. Darwin también defendió la tesis lamarckista del uso y desuso, dándoles carácter hereditario: "El uso ha fortalecido y desarrollado ciertos órganos en nuestros animales domésticos [...] El desuso los disminuye y [...] estas modificaciones son hereditarias [...] En suma, podemos sacar la conclusión de que el hábito, o sea, el uso y desuso, han jugado en algunos casos un papel importante en la modificación de la constitución y estructura, pero que sus efectos a menudo se han combinado ampliamente con la selección natural de variaciones congénitas y a veces han sido dominados por ella" (110). Por su parte, Engels reiteró la noción de que "la necesidad crea el órgano" y concretó la tesis del uso y desuso en la noción de trabajo como factor clave en la transición del mono al hombre. Al caminar en bipedestación, la mano del simio quedó liberada, pudiendo ser utilizada para usos diferentes y alcanzando una mayor destreza y flexibilidad que se transmitió hereditariamente. Pero la mano, añade Engels, no es sólo el órgano del trabajo sino el producto del trabajo y sus progresos se transmitieron a todos los demás órganos del cuerpo, según la ley de la correlación de Darwin, especialmente al cerebro. El

hombre aprendió a fabricar herramientas, verdadero comienzo del trabajo en sentido estricto. Con ellas aprendió a pescar y cazar, por lo que cambió su alimentación, su dentadura y hasta la composición química de la sangre (111).

Hoy la noción de "carácter" ha suplantado el viejo recurso a la conducta animal, cuyo estudio ha desaparecido del horizonte mismo de la ciencia de la vida. Las menciones al "uso y desuso" de los órganos sólo se recuerdan para presentar la concepción de Lamarck como si se tratara de una antigualla superada por la biología. Pero en aquella época la alusión al modo de vida, el comportamiento, las costumbres, etc., constituía la parte más importante de la biología. Incluso se identificaba a los seres vivos por el movimiento, por el cambio, el crecimiento y el desarrollo. El reduccionismo aún no se había impuesto y los biólogos no pretendían buscar causas que lo explicaran todo de manera excluyente. De ahí que para Lamarck el "uso y desuso" sea "uno de los más poderosos medios" de diversificación, aunque en ningún caso el único. En este punto Darwin, como en tantos otros, fue también uno de los más contumaces lamarckistas (112):

- en "El origen de las especies" dedica un capítulo completo al instinto
- en "El origen del hombre" le dedicó nada menos que tres capítulos, dos a la comparación de las facultades intelectuales en los animales y en el hombre, y otro más a la diferencia de facultades entre los salvajes y los civilizados
- escribió en 1862 una obra titulada "Los movimientos y las costumbres en las plantas trepadoras"
- dedicó una obra entera, titulada "La expresión de las emociones en los animales y el hombre", a estudiar la conducta animal
- hay una obra póstuma suya dedicada al instinto.

Las tesis que Darwin defiende en esas obras son dos: primera, que los hábitos están sujetos a la selección natural y, segunda, que son hereditarias, es decir, otro supuesto más de herencia de los caracteres adquiridos. De ahí que estas cuestiones ya no interesen a algunos airearlas; afean el dogma neodarwinista y ponen al desnudo la manera en que los discípulos acomodan las enseñanzas de su maestro a sus propias convicciones, tratando de hacerlas pasar como si hubieran salido de la misma pluma del británico. Hoy estas cuestiones ya sólo se estudian ocasionalmente en las facultades de psicología, por lo que los biólogos las han perdido de vista y eso facilita las versiones que vienen pregonando los mendelistas acerca tanto de Lamarck como de Darwin. De todo el lastre que la biología ha lanzado por la borda sólo queda la noción de "carácter", cuyo origen es psicológico; el resto no interesa. De este modo, completamente fuera de contexto, el concepto de "carácter" devino maleable: con él se podía decir cualquier cosa acerca de cualquier cosa. A partir de la ruptura entre la biología y la psicología, los caminos se separaron cada vez más hasta convertir la ciencia en el discurso de un esquizofrénico. En biología (casi) nadie quiere saber nada de ambientalismo ni de conducta, mientras que en psicología las tesis conductistas y ambientalistas han inspirado algunas de sus corrientes más influyentes, cuyas previsiones se han visto respaldadas por una amplia experimentación. Aquí apenas podemos enumerarlas. En primer lugar están los rusos I.M. Sechenov (1829-1905) e I.P. Pavlov (1849-1936) cuya teoría de los reflejos se fundamenta en la interrelación entre el organismo y el medio. En segundo lugar, entre otros, está el estadounidense J.M. Baldwin (1861-1934), cuyos presupuestos de partida son los mismos de Lamarck, con el añadido de que no se conformó con poner a la conducta (uso y desuso) en el centro de la psicología sino que la reintrodujo en la biología, creando una teoría de la evolución ontogenética o herencia orgánica (113). En tercer lugar está el suizo Jean Piaget, que empezó como biólogo y acabó como psicólogo, resultando su obra, especialmente "El comportamiento, motor de la evolución", absolutamente ignorada por los

naturalistas. Además, tanto Pavlov como Baldwin admitieron la heredabilidad de los "caracteres" adquiridos; en un caso los reflejos condicionados se transformaban en incondicionados; en otro el aprendizaje en instinto (efecto Baldwin).

La noción de carácter sufrió una profunda ruptura en 1883 cuando Weismann separó el cuerpo en dos universos separados, el germen y "todo lo demás", reforzada en 1900 por el redescubrimiento de Mendel que dará lugar en 1911 a la conocida escisión entre el genotipo y fenotipo de la que el botánico danés Wilhelm Johannsen (1857-1927) comenzó a hablar. Se acabó así con el mandato bíblico: "creced y multiplicaos". Desaparece la transformación, el movimiento, y sólo queda la multiplicación, la reproducción. Desaparecen los cambios cualitativos y sólo quedan los cuantitativos. Con el nuevo siglo ya no tiene sentido hablar de herencia de los caracteres adquiridos... siempre que se acepte tal escisión metafísica y exactamente en la forma metafísica en que se estableció. El vuelco en la biología fue un innegable avance porque introdujo un componente analítico fecundo en lo que hasta entonces era un revoltijo; no obstante, si bien se puede decir que superó la confusión existente, también creó otra confusión que se ha prolongado durante el siglo siguiente. El remedio fue peor que la enfermedad.

No menos confusa era el modo de acción del medio sobre los organismos. Desde mediados del siglo XIX los biólogos positivistas y ambientalistas, hablaron de una supuesta acción directa que Lamarck nunca admitió. Inmediatamente después de aludir al clima y a las circunstancias ambientales Lamarck advierte claramente: "Ciertamente si se tomasen estas expresiones al pie de la letra, se me atribuiría un error, porque cualesquiera que puedan ser las circunstancias, no operan directamente sobre la forma y sobre la organización de los animales ninguna modificación. Pero grandes cambios en las circunstancias producen en los animales grandes cambios en sus necesidades y tales cambios en ellas las producen necesariamente en las acciones. Luego si las nuevas necesidades llegan a ser constantes o muy durables, los animales adquieren entonces nuevos hábitos, que son tan durables como las necesidades que los han hecho nacer" (114). En consecuencia, la influencia ambiental ejerce un papel secundario e indirecto: influye principalmente sobre los órganos menos importantes del cuerpo. Los órganos no esenciales están más influenciados por las condiciones ambientales: "Es preciso, para modificar cada sistema interior de organización, un concurso de circunstancias más influyentes y de más larga duración que para alterar y cambiar los órganos exteriores" (115). Ahora bien, según la concepción positivista, el medio incide en los organismos vivos del mismo modo que las balas en una diana: todas dan en el blanco, de idéntica manera y con los mismos resultados. Era una concepción determinista que derivaba de la predestinación bíblica por intermedio de la astrología. Por eso cuando a los botánicos y agrónomos se les preguntaba por el clima miraban al cielo: el clima de la próxima estación estaba en las estrellas o en los astros. ¿Habrá una buena cosecha? El fatalismo está escrito en el cielo, cuya influencia sobre la tierra es inevitable.

La diferencia entre caracteres adquiridos e innatos (o congénitos) era igualmente confusa. Se llamaban adquiridos aquellos rasgos que los ancestros no poseían aparentemente y, por lo tanto, no podían transmitir; era innato todo aquello que estaba previamente en el gameto (óvulo o espermatozoide). En ocasiones esto daba lugar a un círculo vicioso: lo innato es hereditario y lo hereditario es innato. Desde el punto de vista de la psicología, esa misma dualidad se estableció entre el instinto y el hábito. En este deslinde metafísico es donde radica la confusión. Los caracteres innatos, ¿lo fueron siempre? ¿Desde el mismo origen del hombre? ¿Se adquirieron en algún momento de la evolución? ¿O quizá también descienden del mono? Por ejemplo: el músico, ¿nace o se hace? Para que haya herencia de los caracteres

adquiridos primero habrá que entender que hay unos caracteres que son adquiridos y otros que son innatos, que los caracteres adquiridos son de naturaleza distinta de los innatos y, en fin, que hay una barrera infranqueable entre ambos: si un carácter es adquirido no puede ser innato y si es innato no puede ser adquirido. Pero eso es una contradicción absoluta porque la herencia de los caracteres adquiridos significa que los caracteres adquiridos han dejado de serlo para convertirse en innatos. Lo que para una generación es adquirido resulta innato para la siguiente. Por eso ni Lamarck ni Darwin hablaron nunca de herencia de los caracteres adquiridos. Por eso también un lamarckista como Le Dantec defiende que “en lenguaje riguroso, todo carácter es un carácter adquirido” (116), un axioma muy arriesgado en el que lo importante es ese “lenguaje riguroso” en el que está escrito.

El sobredimensionamiento del “carácter” en los discursos mendelistas es claramente ideológico. La palabra “carácter” proviene del griego, donde significa sello, cuño o marchamo, que tiene un componente político: están selladas las disposiciones y actos oficiales para que no se puedan alterar. Sellado es otro vocablo contradictorio que significa, a la vez, público y secreto. Puede emplearse también con la idea de “cerrado”. Por consiguiente, con esa expresión lo que los mendelistas pretenden inculcar es la ideología de la predestinación, que en biología se suele denominar como preformismo. Se trata, pues, de ideologías que son a la vez esencialistas e individualistas, es decir, la construcción de una biología antropomórfica que toma al ser humano como modelo de los demás organismos vivos: cada ser humano “es” diferente y lo que “es” (o deja de ser) lo lleva consigo desde el momento de la fecundación (como una maldición o una bendición), está configurado de una vez y para siempre: no cambia, no se desarrolla, no está influido por nada exterior. Los demás rasgos de la persona son consecuencia de su carácter, de su exceso de carácter, de su falta de carácter, de su buen carácter o de su mal carácter. A partir de aquí la metafísica positivista pregunta: el carácter, ¿es innato o adquirido? Además reclama respuestas unívocas, claras, terminantes: sí o no. Los preformistas de viejo y nuevo cuño (mendelistas) dirán que no hay nada en los hijos que no estuviera en los padres; los empiristas, por el contrario, pretenderán que “todo carácter es un carácter adquirido”.

Pero la contraposición absoluta entre lo hereditario y lo adquirido es metafísica. Lysenko fue uno de los pocos que, décadas después, supo apreciar esta circunstancia: “No existe un carácter que sea únicamente ‘hereditario’ o ‘adquirido’. Todo carácter es resultado del desarrollo individual concreto de un principio hereditario genérico (patrimonio hereditario)” (117). Los caracteres no “son” ni dejan de “ser” sino que se desarrollan (o se frustran). Por consiguiente, los positivistas que sostienen que los organismos son “tabla rasa”, absolutamente moldeables, incurren en una concepción unilateral, y los mendelistas que sostienen la predestinación fatalista congénita, incurren en la unilateralidad simétrica. Los caracteres se desarrollan en la forma ya expuesta por Aristóteles, no partiendo de la nada sino de la fase previamente alcanzada. A eso se refería exactamente Lamarck cuando aludía a la “potencia” creadora de la naturaleza y eso es exactamente la biodiversidad: la capacidad que tiene la naturaleza de desarrollarse en muchas direcciones diferentes. Esa potencia crece con la propia evolución o, mejor dicho, en eso consiste la evolución.

Aunque erróneamente se asocia al nombre de Lamarck, la herencia de los caracteres adquiridos era un recurso generalizado entre todos los biólogos desde Buffon en el siglo XVIII hasta 1883. Sin embargo, ha quedado definitivamente asociado a su nombre como otra manera de caricaturizarle y ridiculizarle. Pero hay algunos detalles sobre los que tampoco se ha puesto la debida atención. En primer lugar, el enunciado mismo de la ley es bien claro: “Todo lo que ha sido adquirido,

trazado o cambiado en la organización de los individuos durante el curso de su vida, se conserva por la generación y transmite a los nuevos individuos que provienen de los que han experimentado esos cambios" (118). Por lo tanto, no se refería a las modificaciones de cualquier clase de "caracteres" sino a aquellas que se produjeran en los órganos de los individuos. En segundo lugar, las modificaciones se propagan a la descendencia siempre que ésta siga sometida a las mismas circunstancias que las hicieron nacer en los progenitores (119). En tercer lugar, la ley tiene una aplicación parcial, según Lamarck, en un caso determinado: "En las fecundaciones sexuales, mezclas entre individuos que no han sufrido igualmente las mismas modificaciones en su organización, parecen ofrecer alguna excepción a los productos de esta ley; porque esos individuos que han experimentado unos cambios cualesquiera, no siempre los transmiten o no los comunican más que parcialmente a los que producen. Pero es fácil sentir que no hay ahí ninguna excepción real; la misma ley no puede tener más que una aplicación parcial o imperfecta en esas circunstancias" (120). Por consiguiente, las modificaciones se propagan por la herencia sólo si concurren en los dos progenitores: "Todo cambio adquirido en un órgano por un hábito sostenido para haberle operado, se conserva en seguida por la generación, si es común a los individuos que en la fecundación concurren juntos a la reproducción de su especie. En suma, este cambio se propaga y pasa así a todos los individuos que se suceden y que se hallan sometidos a las mismas circunstancias, sin que se hayan visto obligados a adquirirlo por la vía que realmente lo ha creado". De ese modo, continúa Lamarck, el mismo mecanismo de propagación de lo adquirido, la generación, crea una tendencia que la contrarresta: "En las reuniones reproductivas, las mezclas entre individuos que tienen cualidades diferentes se oponen por necesidad a la propagación constante de estas cualidades y formas. He aquí lo que impide que, en el hombre, que está sometido a tan diversas circunstancias como sobre él influyen, las cualidades o defectuosidades accidentales que ha adquirido se conservan y propagan por la generación. Pero de las mezclas perpetuas, entre individuos que no tienen las mismas particularidades de forma, hacen desaparecer todas las particularidades adquiridas por circunstancias particulares. De aquí se puede asegurar que si las distancias de habitación no separasen a los hombres, las mezclas por la generación harían desaparecer los caracteres generales que distinguen a las diferentes naciones" (121). Esa concepción, tan próxima a la moderna genética de poblaciones, influyó en las obras pioneras de Pierre Trémaux y Mauritz Wagner sobre especiación alopátrica, pero nunca ha sido tomada en consideración. No interesa. Ni Lamarck ni Trémaux ni Wagner.

Todos los pioneros y máximos defensores de la teoría de la evolución en el siglo XIX, sin excepción (Darwin, Spencer, Huxley, Haeckel), defendieron la tesis de la herencia de los caracteres adquiridos; es más, la pusieron en un primer plano: herencia de los caracteres adquiridos era sinónimo de evolución. El problema del origen de las especies depende de la solución que se le de a esta cuestión. Herbert Spencer escribió que "o ha habido herencia de los caracteres adquiridos o no ha habido evolución", una tesis que, aun compartiéndola, Michurin matizó (122). Sin la herencia de los caracteres adquiridos la evolución es imposible de explicar; con la herencia de los caracteres adquiridos la evolución deviene un proceso claramente comprensible. Para Haeckel era algo "inquebrantable" y constituía "la hipótesis capital" de Darwin (123). Nadie con más énfasis que éste insistió en que cualquier carácter adquirido era heredable, como en el caso de los hábitos, "que tienden probablemente a convertirse en hereditarios" (124). En consecuencia, tampoco contrapuso lo hereditario y lo adquirido. La transformación del hábito en instinto es uno de los motores más poderosos de la evolución. En consecuencia, aunque los neodarwinistas reniegan de ello, Darwin incorporó a su teoría científica de la evolución de las especies la tesis de la herencia de los caracteres adquiridos, a la

que llamó "herencia con modificaciones" por influencia de Treviranus y, consiguientemente, mantuvo una noción de herencia que no es meramente transmisora de lo ya existente, sino creadora y acumulativa. Al heredarse los caracteres adquiridos, con el paso del tiempo se acumulaban o añadían a un fondo común, un proceso dialéctico en el que la herencia no sólo reproduce sino que produce. Según esta "herencia creadora" al futuro no se lega lo que se ha recibido sino algo más, algo distinto, como Darwin expuso de una manera muy clara:

La palabra herencia comprende dos elementos distintos: la transmisión y el desarrollo de los caracteres. No obstante, por ir generalmente juntos estos dos elementos suele omitirse esta distinción. Mas esto es evidente en aquellos caracteres que se transmiten en los primeros años de la vida, pero que sólo se desarrollan en la edad madura o acaso en la vejez; también la vemos, y con más claridad, en los caracteres sexuales secundarios, que si bien se transmiten en ambos sexos sólo se desenvuelven en uno de ellos [...] Finalmente, en todos los casos de retroceso, los caracteres se transmiten en dos, tres o muchas generaciones, para desarrollarse después al hallar ciertas condiciones favorables que nos son desconocidas. La distinción importante entre la transmisión y el desarrollo quedará mejor grabada en el entendimiento si recurrimos a la hipótesis de la pangénesis; según ésta, cada unidad o celda [célula] del cuerpo despide ciertas yemecillas o átomos no desarrollados que, transmitidos a los descendientes de ambos sexos, se multiplican por división en varias partes. Puede ser que queden sin adquirir plenamente las propiedades que le son debidas durante los primeros años de la vida, y acaso durante generaciones sucesivas, porque su transformación en unidades o celdillas semejantes a aquellas de que se derivan depende de su afinidad y unión con otras unidades o células previamente desarrolladas por las leyes del crecimiento (125).

A pesar de la claridad de esta concepción, verdadero núcleo fundacional de la biología, el positivismo y, más concretamente, Morgan acabarán con ella apenas medio siglo después, abriendo un cúmulo de equívocos de los que aún no ha logrado salir la ciencia de la vida. Como veremos, Morgan -y con él la teoría sintética- separará la transmisión (genética) del desarrollo (embriología), imponiendo una línea antievolucionista en nombre del propio evolucionismo. Esa concepción nada tiene que ver con Darwin, para quien el desarrollo y la embriología son "uno de los asuntos más importantes de toda la historia natural" (126). En contra de este criterio, a partir de 1900 nace la teoría de la división celular y de la herencia como "copia perfecta" de un original previo. Al separar el genotipo del fenotipo, la generación de la herencia, a finales del siglo XIX la biología reintrodujo la metafísica eleática: no se hereda lo nuevo, sólo lo viejo; la herencia transmite lo que hay, que es lo que siempre hubo. Por lo tanto, era una operación involucionista.

La evolución no se puede concebir más que dentro de un proceso de cambio, dialécticamente. Si hasta 1883 los ambientalistas plantearon, además de la generación espontánea, que el organismo es una tabla rasa en donde el ambiente imprime su huella como quien escribe sobre un folio en blanco, a partir de aquella fecha las concepciones se volvieron del revés y la herencia se puso en primer plano: existen unos corpúsculos que se transmiten de manera inalterable de padres a hijos a los que no les afecta nada ajeno a ellos mismos y, sin embargo, son capaces de condicionar la configuración de los seres vivos. Si hasta 1883 la biología sostuvo que los caracteres adquiridos eran heredables, a partir de entonces, con Weismann

prevaleció la concepción opuesta exactamente: ningún carácter adquirido era heredable.

Este giro demostraba la inmadurez de esta ciencia, que había reunido un enorme cúmulo de observaciones dispersas relativas a especies muy diferentes (bacterias, vegetales, peces, reptiles, aves) que habitan medios no menos diferentes (tierra, aire, agua, parásitos), sin que paralelamente se hubieran propuesto teorías, al menos sectoriales, capaces de explicarlas. Sobre esas lagunas y tomando muchas veces en consideración exclusivamente aspectos secundarios o casos particulares, los positivistas han proyectado sus propias convicciones ideológicas y, desde luego, han tomado como tesis lo que no eran más que conjeturas. Pero no siempre es sencillo separar una hipótesis (ideológica, religiosa, política, filosófica) del soporte científico sobre el que se asienta.

La ideología micromerista

Para una ciencia que estaba en sus inicios era inevitable empezar poniendo el énfasis en el ambiente exterior, e incluso identificar esa concepción con el fundador de la misma, Lamarck. Pero a lo largo del siglo las alusiones ambientalistas van a ser erradicadas de una manera tajante y, con ellas, saldrá despedido de la biología aquel a quien se imputaba su introducción: Lamarck. Me resulta imposible descifrar -ni siquiera imaginar- los motivos por los que el ambientalismo se imputó a Lamarck y no a Comte. Quizá ello sea achacable a que muy pronto, a partir de la revolución de 1848, el positivismo iba a tener un carácter dominante, hasta el punto de identificarse con la ciencia y, por tanto, había que poner a Comte más allá de cualquier crítica y seleccionar a Lamarck como cabeza de turco.

En cualquier caso, esa mixtificación es equiparable a las demás que se produjeron a finales del siglo XIX, ninguna de las cuales tuvieron -como veremos- carácter científico alguno, abriendo una etapa de la biología repleta de paradojas y contradicciones que aún no han sido ni siquiera despejadas. Así, no cabe duda de que es una gran incongruencia de algunos partidarios de la teoría sintética que, por un lado, rechazan la influencia de los factores ambientales en la evolución de las especies y, por el otro, recurren a las catástrofes geológicas cuando sus postulados se encuentran ante un callejón sin salida. Como antes le ocurrió a la psicología, la ecología crecerá como una disciplina independiente de la biología, ambas mal articuladas entre sí y, por consiguiente, sosteniendo tesis contradictorias. Por ejemplo, la edición digital de 5 de octubre de 2009 de la revista *Proceedings of the National Academy of Sciences* tituló así un artículo de dos investigadores de la Universidad de Kansas: "Un cambio climático pasado provocó el enanismo de las lombrices de tierra y otros pobladores del suelo". Del mismo modo en los manuales de ecología es posible leer afirmaciones tales como que la "tensión ambiental" produce nuevas especies y que el hombre es "producto" de las glaciaciones (127). Si los ciclos climáticos no han podido influenciar la evolución, como sostiene la teoría sintética, no tienen sentido esas continuas alusiones de los paleontólogos a las glaciaciones que ha experimentado el planeta. Si las funciones fisiológicas dependen de componentes internos (génicos) que son inmutables, es difícil explicar por qué los órganos de los sentidos están en fase con los factores ambientales, por qué el ojo humano es más sensible a las radiaciones que están en el espectro de los 400 a los 800 nm. de longitud de onda, que es la que llega hasta la superficie de la tierra. Los manuales de biología y genética de los mendelistas siguen de espaldas a la realidad sin aludir para nada a ningún factor ambiental. En ellos apenas encontramos algo más que las famosas "mutaciones al azar", siempre referidas al genoma. Pese a ello, los mendelistas nunca lograron erradicar al ambiente de la biología sino que las referencias a su influjo se utilizaron de una manera

oportunista. En el caso de los dinosaurios, los meteoritos no explican su vida pero sí su muerte (128), si bien a fin de mantener la validez de los postulados antiambientalistas es imprescindible, a su vez, sacar a la muerte (a las extinciones y a la enfermedad) de la biología y llevarlos a los estudios de medicina.

En el nacimiento de la teoría de la evolución en 1800 las referencias a las circunstancias, al medio y al entorno eran tan ambiguas como cualesquiera otras utilizadas en la biología (y en la sociología), pero no son suficientes para explicar el repudio que empezaron a desencadenar en un determinado momento del siglo. Nos encontramos ante un caso único en la ciencia cuya explicación merecería reflexiones muchísimo más profundas del cúmulo de las que se han venido exponiendo durante cien años. Resultaría sencillo comprobar que, además del estado inicial de la biología, concurrían también factores ideológicos, políticos y económicos para un rechazo tan visceral. Las alusiones ambientalistas tenían un componente corrosivo para una burguesía atemorizada por la experiencia del siglo XIX. Sobre todo tras la I Internacional y la Comuna de París, hablar del ambiente se hizo especialmente peligroso, signo de obrerismo y de radicalismo, y Lamarck era la referencia ineludible en ese tipo de argumentaciones.

Entendido a la manera usual, el lamarckismo rompía la individualidad clasista de la burguesía, la disolvía en una marejada informe. Frente al ambientalismo socialista, la burguesía comienza a alterar los diccionarios y a dar a la expresión "herencia" un contenido semántico nuevo: primero tuvo un significado nobiliario (feudal), luego económico (capitalista) y finalmente biológico (imperialista). Pero, según los manuales mendelistas, la esencia del fenómeno es idéntica: cuando se hereda una casa cambian los propietarios pero no la casa, de la misma manera que en la herencia biológica cambian los cuerpos pero no los genes (129). En cierto modo es otro neologismo cuya utilidad iba a ser la misma que el grupo sanguíneo, la raza, el gen o las huellas dactilares. La herencia es algo esencialmente individual, se ciñe a los individuos de una especie, no a la especie misma y, desde luego, tampoco al propio ambiente, que es colectivista por antonomasia. Sin embargo, parece obvio constatar que la introducción de una especie en un habitat que no es el suyo, modifica éste de manera radical y definitiva. Si habitualmente no se considera este supuesto como "herencia de un carácter adquirido" es porque, lo mismo que el carácter, la expresión "herencia" se toma en un sentido individual. ¿No es heredable el medio? Cuando algunos simios comenzaron a caminar en bipedestación, no se trató de una modificación del medio, ni del organismo sino de ambas cosas a la vez y, desde luego, fue algo heredado porque no vuelve a repetirse en cada generación. Lo mismo cabe decir de la domesticación de algunos animales por los seres humanos, que no sólo los modificaron irreversiblemente sino que la especie humana también quedó modificada junto con ellos.

Por ese motivo, lo mismo que Lysenko, Lamarck es otra figura denostada y arrinconada en el baúl polvoriento de la historia científica. Es muy extraño porque es realmente difícil encontrar una rama del saber cuyo origen deba tanto a un solo científico, como la biología evolucionista debe a Lamarck. Me parece muy pertinente la valoración que realizó Gould de la obra del naturalista francés: "Una idea tan difusa y amplia como la de evolución no puede reclamar un único iniciador o punto de partida [...] Pero Lamarck ocupa un lugar especial por ser el primero en trascender la nota a pie de página, el comentario periférico y el compromiso parcial, y en formular un teoría de la evolución consistente y completa: en palabras de Corsi, 'la primera gran síntesis evolucionista de la biología moderna'" (130). Naturalmente que el olvido del naturalista francés no se puede atribuir a la ignorancia porque incluso la ignorancia (que la hay) no es aquí casual sino plenamente deliberada, es decir, que se trata de un caso claro de censura

académica. Por ejemplo, en castellano de toda la obra de Lamarck sólo se ha traducido la "Filosofía zoológica", una tarea que se llevó a cabo hace ya cien años para conmemorar el centenario de su publicación. No hay traducciones de otras obras y, naturalmente, Lysenko ni existe. Por eso cuando algunos ensayos critican a Lamarck o Lysenko, no aparecen citas textuales sino vagas referencias, tópicos y lugares comunes que se vierten en la medida en que se necesitan y en la forma en que se necesitan. Lamarck marcó una pauta a la que seguiría Lysenko: la "crítica" es tanto más estridente cuanto más desconocido es aquello que se "critica". Para poder divulgar tan infundadas "críticas" hay que obstaculizar el acceso directo a las fuentes originales. Es la mejor forma de preservar el engaño. En 2009 se conmemoró el 150 aniversario de la publicación de "El origen de las especies" sin una sola mención al 200 aniversario de la "Filosofía zoológica", lo cual es bastante más significativo que un simple descuido.

Lamarck y Lysenko son dos personalidades científicas vilipendiadas y ridiculizadas aún hoy en los medios científicos dominantes por los mismos motivos: porque defienden la misma teoría de la heredabilidad de los caracteres adquiridos. Pero hay algo más que une a Lysenko con Lamarck: si aquel defendió la revolución rusa, éste defendió la revolución francesa y la reacción burguesa es rencorosa, no olvida estas cosas fácilmente: "No sorprende que el pensamiento lamarckiano haya influido sobre los pensadores revolucionarios franceses y tampoco que haya sido la doctrina oficial de Rusia en la época (aproximadamente 1937-1964) en que la ciencia agrícola estuvo dominada por las opiniones de Trofim Denisovich Lysenko y los genetistas mendelianos se encontraban en desgracia por creer en la desigualdad genética de los hombres" (131). Los revolucionarios como Lamarck creen en la igualdad de todos los hombres; por eso murió en la miseria, ciego, abandonado por todos y sus restos han desaparecido porque fueron arrojados a una fosa común, mientras los de Darwin yacen en el centro mismo de Londres, en la abadía de Westminster, junto a los de Newton. Quizá porque Lamarck no dedicó su obra a un príncipe, ni a un marqués, ni a ningún potentado sino "al pueblo francés", una dedicatoria nada habitual en los libros de ciencia.

La biografía de Lamarck es tan sorprendente -por lo menos- como su obra. La revolución francesa había aupado a los científicos a las más altas cumbres de la gloria política como nunca se había visto anteriormente. Fueron adulados, agasajados y recompensados en vida con cargos de responsabilidad, sueldos elevados y menciones honoríficas, tanto durante la monarquía, como durante la república, el consulado y todas las formas de gobierno que se fueron sucediendo posteriormente. Científicos como Laplace, Lamarck o Cuvier mueren aproximadamente en las mismas fechas, coincidiendo con la revolución de julio de 1830 que inició en Francia el reinado de Luis Felipe de Orleans. Todos ellos, excepto Lamarck, estaban entonces en la cúspide de su gloria, disfrutando de innumerables prebendas. Aunque ambos habían trabajado juntos, Cuvier era una generación más joven que Lamarck y cuando le encargan leer el discurso funerario de éste, lo que prepara es una diatriba en toda regla contra su viejo amigo y colega, "un panfleto tan magistral como repugnante", en palabras de Gould (132). Afortunadamente Geoffroy Saint-Hilaire logró impedir a última hora tamaño despropósito. Sin embargo, no pudo impedir que en lo sucesivo Lamarck fuera olvidado junto con sus últimos restos y que él mismo se viera obligado a mantener con Cuvier una agria polémica al año siguiente. Los términos eran los mismos que luego se reproducirían en 1900: ¿cambios cuantitativos y graduales o saltos cualitativos y catástrofes? Lo mismo en 1830 que en 1900 bajo las catástrofes y mutaciones lo que se ocultaban eran concepciones antievolucionistas, como las de Cuvier, De Vries o Bateson.

Cuando en 1856 aparecieron en Alemania los primeros fósiles de neandertal Virchow negó que se tratara de un antecedente humano: era un hombre pero deforme, un monstruo. A Cuvier le corresponde una frase célebre de las que deben pasar a la historia de los disparates científicos: "El hombre fósil no existe" (133). A pesar de ello, Cuvier ha pasado a la historia como uno de los fundadores de la paleontología, mientras que Lamarck es ajeno por completo a ella. Lamarck fue enterrado muy pronto porque era la única manera de enterrar el evolucionismo.

Los motivos de este funeral no son científicos sino políticos. Nunca existió una autopsia que diagnosticara cuáles eran las causas de la muerte científica de Lamarck. El naturalista francés ni siquiera era digno de una crítica porque la crítica mantiene vivo el pensamiento del autor; el de Lamarck era mejor olvidarlo. Las exequias científicas del francés las llevaron a cabo políticos y no científicos, por más que sus sepultureros ostentaran indiscutibles títulos académicos. Lo mismo que Virchow, Cuvier (1769-1832) era un político muy influyente en la corte de Carlos X, de la que llegó a ser presidente del Consejo de Estado. Ambos, Virchow en Alemania y Cuvier en Francia, sólo fueron científicos durante su juventud; el resto de sus vidas las dedicaron al ejercicio profesional de la política, con una especial capacidad para influir sobre los planes de educación, las inversiones en instituciones científicas, la financiación de determinadas revistas, etc. Ambos, Virchow y Cuvier, eran antievolucionistas y esas concepciones fueron las que promocionaron desde los cargos de responsabilidad que ocuparon. Virchow advirtió del riesgo que suponía para el capitalismo la difusión del darwinismo, cuyas conclusiones eran favorables al movimiento obrero. Consecuente con ello, sugirió la posibilidad de limitar la enseñanza de las ciencias. Engels había pronosticado que "si la reacción triunfa en Alemania, los darwinistas serán, después de los socialistas, sus primeras víctimas" (134). Sin embargo, parece evidente concluir que el ostracismo de Lamarck -y de las primeras concepciones evolucionistas- no se puede atribuir exclusivamente a la labor de Cuvier sino a un cúmulo de factores de todo tipo, ajenos a la ciencia misma, que están en la sociología, la economía, la política y la cultura, en general, así como en los derroteros que fueron experimentando a lo largo del siglo.

Había que acabar con la maldición lamarckista y el mal ambiente revolucionario del momento. A finales del siglo XIX la burguesía tenía que dar un giro de 180 grados a su concepción de la biología: empezar de dentro para ir hacia fuera. Es el papel que desempeñó el micromerismo, una corriente ideológica asociada al positivismo que trata de explicar la materia viva a partir de sus elementos componentes más simples. A partir de 1839, con el desarrollo de la teoría celular, el micromerismo fue encontrando partículas cada vez más pequeñas de la materia viva (núcleo, cromosomas y genes), reales o inventadas, sobre las que concentrar la explicación de los fenómenos vitales.

El micromerismo se incubaba a mediados del siglo XVIII por dos vías diferentes. En Francia por el esfuerzo de Buffon para trasladar a la biología la física de Newton y, más concretamente, su atomismo. En Alemania y en Maupertuis es consecuencia de la influencia de las mónadas de Leibniz. Sin embargo, el micromerismo obtuvo su impulso definitivo en la teoría celular, un extraordinario ejemplo de la dinámica de los descubrimientos científicos (135). La célula era una partícula conocida desde el siglo XVII y a la que Lamarck prestó una considerable atención en su "Filosofía zoológica". Lo que en 1839 llevaron a cabo Schleiden y Schwann no consistió, pues, en aportar un nuevo descubrimiento sino en desarrollar una nueva teoría en torno a algo ya conocido, la célula, poniéndola en el primer plano de la fisiología de los seres vivos. Engels destacó la teoría celular como uno de los tres avances científicos más importantes del siglo XIX. Pero la teoría celular de Schleiden y Schwann no es la teoría celular de Virchow; la primera se expone en 1839 y la segunda en 1855;

entre ambas, más que un breve lapso temporal, lo que se levanta es el abismo de la revolución de 1848, que marca el final del romanticismo, del idealismo alemán y de la filosofía de la naturaleza, y el comienzo de la era positivista.

Conviene aclarar las repercusiones de esta ruptura de 1848 sobre la teoría celular porque en ella se combinan históricamente aspectos distintos a través de los cuales Virchow deslizó sus propias convicciones ideológicas. Comte fue un enemigo declarado tanto del concepto de célula como de la teoría celular, de manera que lo que Virchow logra es una componenda entre ambas corrientes hasta entonces enfrentadas: el positivismo y la teoría celular. Su éxito es que a través del positivismo los científicos incorporen para sí un concepto que hasta entonces les parecía excesivamente filosófico. No obstante, para lograrlo era imprescindible realizar una serie de retoques a la teoría.

Lo mismo que en física, también en la biología venían pugnando de antaño concepciones tanto continuas como discontinuas. La teoría de los fluidos vitales, aquella vieja teoría de los humores procedente de la medicina hipocrática griega, se basaba en la continuidad. Los fluidos o humores, especialmente la sangre, eran los elementos que determinaban los caracteres del organismo y ponían en relación entre sí a sus diferentes componentes. A diferencia de los sólidos, los líquidos (plasma) pueden mezclarse y combinarse en cualquier proporción y tienen un carácter originario. Un organismo presentaba determinados rasgos característicos como consecuencia de una determinada combinación de los fluidos vitales, algo que ha trascendido al lenguaje coloquial (buen humor, mal humor). Así, originariamente la noción de protoplasma no era un componente de la célula sino un fluido originario a partir del cual se desarrollaban los organismos (136). Por lo tanto, hasta el siglo XIX, quizá hasta la obra de Bichat (137), los fluidos desempeñaban el papel que luego se atribuyó a los genes. La pangénesis de Darwin, por ejemplo, formaba parte de esa concepción continua, totalmente coherente con el gradualismo de su teoría evolutiva. En la mayor parte de los estudios sobre el origen de la vida, tanto en biología como en cosmología, es frecuente emplear las expresiones "caldo" o "sopa" para aludir a una supuesta sustancia líquida -caliente y originaria- cuyos precedentes están en la teoría de los humores.

Con su teoría celular Schleiden y Schwann no sólo no modifican esa concepción continua sino que la conciben dialécticamente, es decir, integran la continuidad con la discontinuidad característica de las células como unidades complejas de todos los organismos vivos. Esa integración es clara cuando el protoplasma se concibe no sólo como una parte integrante de la célula sino como la parte decisiva de ella porque es el componente originario. Según Schwann las células no eran originarias sino que procedían de un blastema o retoño primitivo. De una forma transfigurada, esa misma concepción adquiere hoy una nueva forma trascendental para la teoría de la evolución: la del paso de las células procariotas, sin núcleo definido, a las eucariotas o células nucleadas. Si bien tampoco se conoce con certeza el modo en que ese salto se produjo, lo que parece indudable es, sin embargo, que existió y, por tanto, que las células procariotas son antecedentes de las eucariotas. Esto indicaría que la concepción de Schwann sería correcta.

La teoría celular Schleiden y Schwann expresa la unidad de la diversidad, es decir que, junto al concepto de "unidad de tipo" que luego defenderá Darwin, reconduce la gigantesca multiplicidad de los seres vivos, animales y plantas, a un único componente: la célula. Los seres vivos son todos ellos diferentes pero todos ellos se componen también de células similares, que desempeñan funciones similares, se duplican de manera similar, etc. La teoría celular descubre la unidad interna de la materia viva en medio de la gigantesca biodiversidad, reconduce la enorme

multiplicidad de animales y plantas a un componente común a todos los seres vivos. Pese a sus enormes diferencias, todos los organismos vivos se componen de células, que son parecidas para todos ellos: unidades que se reproducen a sí mismas. Cualquier organismo vivo, por complejo que sea, se desarrolla a partir de una única célula.

A pesar de que tanto Schleiden y Schwann como Virchow son alemanes, su formación es distinta. Schleiden y Schwann forman parte de la gran tradición de la filosofía de la naturaleza, que prolongaba el idealismo clásico alemán, especialmente Schelling, Goethe y Oken. Por eso, aunque no están ausentes las expresiones positivistas, mecanicistas y reduccionistas que entonces comenzaban a emerger, su concepción es fundamentalmente dialéctica, mientras que Virchow es un mecanicista vulgar que está en la tradición de Vogt, Moleschott y Büchner. La tesis de Schleiden y Schwann resultó sutilmente desnaturalizada por Virchow, quien dio uno de esos vuelcos característicos de la biología del siglo XIX. Ambas parecen próximas y llevan un nombre parecido (teoría celular, en un caso, teoría de las células, en el otro), pero no son idénticas. Virchow impone una versión atomista y mecánica no sólo de la teoría celular sino del propio organismo vivo compuesto por células. Las concepciones de Schleiden y Schwann están abandonadas, afirma, y hay que sustituirlas por su propia concepción, que califica de mecanicista: "Es casi imposible tener ideas más mecanicistas de las que yo profeso", reconocía. Sostiene que en el cuerpo no había otra cosa más que células, es decir, margina a los fluidos. Mientras Schleiden y Schwann consideran que las células nacen de un fluido originario, Virchow impone el postulado de que los fluidos eran secreciones de las células: son éstas y no aquellos los que tienen un carácter originario. Los líquidos que se observan entre las células están bajo la dependencia de ellas, porque "los materiales formadores se encuentran en las células".

Paradójicamente los precedentes micromeristas de Virchow no se pueden atribuir exclusivamente a la influencia positivista, sino que están en mismas raíces de la filosofía de la naturaleza y, concretamente, en Leibniz y Goethe, para quienes, a pesar de las apariencias, los seres vivos no eran sujetos individuales sino pluralidades autónomas (138), una especie de confederación de mónadas o células. Esta errónea concepción filosófica permitió a Virchow asociar la teoría celular a un componente ideológico. Consideraba que en su época estaban en un periodo de plena reforma médica, cuya consecuencia fue "perder de vista la idea de unidad del ser humano". Esa unidad debía ser sustituida por otra, la célula: "La célula es la forma última, irreductible, de todo elemento vivo [...] en estado de salud como en el de enfermedad, todas las actividades vitales emanan de ella". El cuerpo humano no forma una unidad porque no tiene un centro anatómico sino muchos: cada célula es uno de esos centros y, por tanto, ella es la unidad vital (139). De ahí se desprende, continúa Virchow, que las especies más elevadas, los animales y plantas, son "la suma o resultante de un número mayor o menor de células semejantes o desemejantes". A causa de ello afirma sentirse "obligado" a dividir al individuo "no sólo en órganos y tejidos sino también en territorios celulares". Como el *Reich* bismarckiano, los organismos vivos también son Estados federales. El minifundismo celular de Virchow condujo a una concepción también descentralizada de las patologías, a la teoría del foco: no es el organismo el que enferma sino que dentro de él hay partes enfermas y partes sanas. En aquel *Reich* federal no existía coordinación ni órganos centralizados. No existía organismo como tal. Frente al romanticismo de la filosofía de la naturaleza se había impuesto la ilustración alemana, el individualismo.

Las células se asociaron rápidamente a lo que entonces se calificaba como infusorios, una categoría de seres vivos que, a comienzos del siglo XIX, era muy

confusa. Para algunos historiadores de la biología el fundador de la teoría celular es Oken porque para este biólogo los infusorios no eran ni protozoos ni un grupo de organismos vivos sino todos aquellos de tamaño microscópico, los microbios, aunque fueran pluricelulares, es decir, que incluían a los paramecios, amebas, lombrices o algas. Para Ehrenberg los infusorios eran organismos simples pero perfectos, independientes, completos y provistos de organismos coordinados. Es el modelo que Virchow extendería a las células: éstas eran autosuficientes, unidades vitales "todas las cuales ofrecen los caracteres completos de la vida". Las células viven por sí mismas, actúan de manera aislada y funcionan independientemente unas de otras. En consecuencia también son independientes del cuerpo del que forman parte, e incluso capaces de vivir indefinidamente: cada célula pervive en las dos células que le suceden. De ahí derivó lo que califica como "ley eterna del desarrollo continuo", según la cual la vida no procede de la materia inerte sino de la misma vida, (*omnis cellula e cellula*), esto es, que la vida es eterna y que las células derivan unas de otras. Se trataba de la liquidación del concepto de generación, refrendada por los experimentos de Pasteur que demostraron el error de la generación espontánea. Según Virchow los seres vivos no pueden proceder de "partes no organizadas".

La teoría celular volvió, pues, a replantear la teoría de la generación y dio nuevos aires a la biogénesis. Tras la exposición de Schleiden y Schwann, el polaco Robert Remak la había completado demostrando cómo se suceden las células por desdoblamiento de una de ellas en dos. Lo más simple era asociar la división celular a la tesis de la continuidad de la vida. Fue otro de los espejismos de la biología. La división celular parecía la imagen gráfica de la biogénesis. No obstante, ahí se confundían dos cuestiones diferentes: una cosa es explicar el origen actual de cada célula y otra el origen de las células desde el punto de vista de la evolución. En otras palabras, se confundía el origen de la célula con el origen de la vida porque ésta era sinónimo de aquella, del mismo modo que en 1900 serán los genes los que se confundirán con la vida. No obstante, la célula no es un componente originario de la vida sino un grado de organización alcanzado por ella después de una larga etapa de la evolución. Sólo es posible concebir la tesis de la continuidad de Virchow si al mismo tiempo se admite su pensamiento antievolucionista. Como tantas otras formas organizadas de la materia viva, la célula no puede explicar el origen de la vida porque es una consecuencia y no una causa de su evolución. Los organismos unicelulares ponen de manifiesto formas de vida ya complejas y desarrolladas que han debido surgir de otras inferiores, más rudimentarias. De ahí que la naturaleza manifieste formas intermedias de vida como las procariotas (organismos unicelulares sin núcleo) o los virus.

El propio Virchow reconoció que la aportación de Schwann a la teoría celular se había limitado a consignar que el cuerpo se compone de células, mientras que la teoría de la continuidad fue su propia aportación. Como ya he expuesto, se ha mezclado indebidamente a Pasteur en esta concepción por su demostración de la falsedad de la generación espontánea como si de esa manera Pasteur hubiera sustentado la teoría de la continuidad. La patología puede ahora aportar otros dos puntos de vista acerca de este mismo asunto. Uno de ellos es que Pasteur sostiene una concepción sistémica del organismo vivo que está muy alejada del micromerismo de Virchow, de su teoría celular así como de los focos: la enfermedad puede tener su origen en un punto del organismo pero sus consecuencias repercuten por todo el organismo o, al menos, por partes muy extensas del mismo. El otro es que, como también he expuesto antes, la enfermedad es un fenómeno ligado a la vida y, de la misma manera que ésta no surge espontáneamente, tampoco las enfermedades aparecen espontáneamente. Como la muerte y las

extinciones, las patologías son un análisis de la vida en negativo y en sus distintas manifestaciones las infecciones externas desempeñan un papel muy importante. En la URSS, de la misma manera que Lysenko se enfrentó al mendelismo, Olga Lepechinskaia hizo lo propio con Virchow, con idéntico –o aún peor- resultado de linchamiento. Lepechinskaia es otra de las figuras malditas de esta corta pero vertiginosa historia. Autores como Rostand la ridiculizan y Medvedev, demostrando su baja catadura personal, la califica de “buena cocinera”. Es otra aberración científica soviética y, como en el caso de Lysenko, las concepciones de Lepechinskaia se presentan como únicas, originales y exclusivas. No obstante, otros magníficos cocineros como Sechenov combatieron las concepciones de Virchow desde 1860. Ludwig Büchner (140), Haeckel e Yves Delage (141) también expresaron la misma opinión que la soviética muchos años antes. Así por ejemplo, según Haeckel, las moneras, organismos unicelulares sin núcleo que hoy llamaríamos procariotas, son los organismos de los que parte la vida y, en consecuencia, son previos a las células en el curso de la evolución: “La vida ha comenzado en un principio por la formación de una masa homogénea amorfa y sin estructura, que es en sí tan homogénea como un cristal [...] La vida propiamente dicha está unida, no a un cuerpo de una cierta forma, morfológicamente diferenciado y provisto de órganos, sino a una sustancia amorfa de una naturaleza física y de una composición química determinadas” (142). Charles Robin, primer catedrático de histología de la Facultad de Medicina de París, era igualmente contrario a la teoría celular, materia que no se impartió en sus aulas hasta 1922. En 1946 Busse-Grawitz sostuvo la misma tesis que Lepechinskaia: que las células pueden aparecer en el seno de sustancias fundamentales acelulares; lo mismo defendió el neurólogo Jean Nageotte (1866-1948) en Francia. La distorsión introducida es de tal magnitud que todas estas tesis, incluida la de Lepechinskaia, son fieles a las concepciones originarias de Schleiden y Schwann. Esto es algo característico tanto en Lysenko como en Lepechinskaia: ambos se niegan a aceptar el giro que había experimentado la biología en la segunda mitad del siglo XIX, y no son los únicos.

El micromerismo basó una parte de su éxito en la potencia del análisis, uno de los más eficaces medios de investigación científica en cualquier disciplina. La unidad sometida a estudio se puede y se debe descomponer en sus partes integrantes para conocer su funcionamiento. Ahora bien, eso nada tiene que ver con el mecanicismo ni con el reduccionismo. Aunque en ocasiones se estudian como si fueran cerrados, aislados, los organismos y los sistemas bióticos son complejos y abiertos. Como cualquier otra ciencia, la biología molecular ha construido su objeto extrayéndolo de su ambiente complejo para ponerlo en situaciones teóricas más sencillas. Ninguna ciencia estudia una realidad simple; lo que hace es simplificarla para extraer ciertas propiedades y ciertas leyes.

Las secuelas del micromerismo han sido múltiples. Ha impuesto una causalidad unilateral expresada en el dogma central de la biología molecular, en donde no sólo el genotipo es la causa del fenotipo, sino algo peor: un único gen que produce una única enzima. No es posible reducir el todo a una de sus partes, ni tampoco a una suma de ellas, no se puede considerar como todo lo que no es más que una parte, no son los componentes los que diferencian al todo y ningún ser vivo se puede considerar como una federación celular.

A medida que el positivismo fue imponiendo su cadena reduccionista, en cada paso siempre se quedaba algo por el camino. Cuando en la célula se concentra el interés en el núcleo, todo el citoplasma pasa a desempeñar un papel marginal; cuando en el cromosoma el interés se limita a los ácidos nucleicos, son las proteínas las que aparecen descuidadas; cuando de los dos ácidos nucleicos sólo se alude al ADN, es

al ARN a quien se olvida; cuando en el ADN sólo se presta atención a las secuencias codificantes, el resto se desprecia como basura. Al final de este recorrido la vida no aparece hoy ligada a un ser vivo sino a la célula, al ADN, los cromosomas o los genes, algo que los medios de comunicación repiten con insistencia. Se ha alterado radicalmente el objeto mismo de la biología como ciencia de la vida, que retorna a las "ciencias naturales" en donde aparecen confundidos lo vivo y lo inerte. El problema aparece cuando esos componentes no están vivos porque no se puede explicar la vida a partir de componentes no vivos exclusivamente, sino por la forma en que esos componentes interactúan entre sí, es decir, por la forma en que se organizan y, por lo tanto, por la forma en que funcionan. La evolución de las especies, las presentes y las pasadas, no se puede explicar solo con ayuda del microscopio ni se rige por las mismas leyes del mundo físico. Pero es que ni siquiera todos los fenómenos físicos se rigen por las leyes atómicas, salvo los del átomo. Sin embargo, los micromeristas sí pretenden extrapolar las leyes que rigen los fenómenos celulares y moleculares a la evolución de todos los seres que componen la naturaleza viva. En consecuencia, el micromerismo retrocedió cien años el curso de la biología.

El esquema micromerista está calcado del atomismo del mundo físico y expuesto sin temor al ridículo. Por ejemplo, Schrödinger no vacila en afirmar con rotundidad: "El mecanismo de la herencia está íntimamente relacionado, si no fundamentado, sobre la base misma de la teoría cuántica" porque ésta "explica toda clase de agregados de átomos que se encuentran en la naturaleza" (143). ¿Y qué son los seres vivos más que átomos amontonados unos junto a los otros? ¿Por qué no experimentar con ellos en aceleradores de partículas? Aunque lo expresa con otras palabras, François Jacob sostiene idénticas nociones: "De la materia a lo viviente no hay una diferencia de naturaleza sino de complejidad". Por tanto, de lo muerto a lo vivo no hay más que diferencias de grado, puramente cuantitativas: lo vivo no es más que materia inerte algo más complicada. Para analizar lo vivo hay que dividirlo en partes: "No se puede reparar una máquina sin conocer las piezas que la componen y su uso". Luego, cabe concluir, la vida no es más que una máquina como cualquier otra, lo cual se puede incluso seguir sosteniendo aunque esté en funcionamiento: "Hay al menos dos razones que justifican abordar el análisis del funcionamiento del ser vivo no ya en su totalidad, sino por partes..." (144). Pero un organismo vivo no es una máquina. En su conjunto, una máquina es menos fiable que cada uno de sus componentes tomados aisladamente. Basta una alteración en uno de ellos para que el conjunto deje de funcionar. Una organismo vivo, por el contrario, tiene unos componentes muy poco fiables, que se degradan muy rápidamente; las moléculas, como las células, se renuevan y mueren pero el organismo en su conjunto permanece idéntico a sí mismo aunque todos sus componentes se hayan deteriorado. La fiabilidad del conjunto contrasta con la fragilidad de los componentes (145).

Es muy frecuente confundir el micromerismo con una forma de "materialismo", cuando en realidad es un mecanicismo vulgar. Le sucedió a un filósofo de altura como Hegel y a un biólogo de la talla de Haldane. Por eso Rostand encuentra aquí una incongruencia entre los marxistas, que defienden el atomismo en física pero se oponen al atomismo en biología (146). La diferencia es bastante obvia. Los físicos no han confundido la mecánica cuántica con la mecánica celeste; no han reducido toda la física a la física de partículas, ni han pretendido explicar los fenómenos físicos recurriendo a las leyes que rigen el movimiento de las partículas subatómicas. Tampoco han cometido otro atropello común entre los mendelistas: tratar de explicar los fenómenos del universo teniendo en cuenta sólo una parte de las partículas subatómicas. Sin embargo, en biología ese tipo de concepciones reduccionistas son corrientes, e incluso ese reduccionismo se presenta como la

esencia misma del proceder científico e incluso pretendería llegar mucho más allá, a reducir la biología a la física, porque ésta sí es auténticamente científica. Para lograr esto Rostand tendría que demostrar primero que los fenómenos que estudia la física son equiparables a los fenómenos vitales, y el marxismo sostiene todo lo contrario: que la biología no se puede reducir a la física, y ni siquiera la física se puede reducir a la mecánica. Aunque la materia viva procede de la inerte, se transforma siguiendo leyes diferentes de ella. Entre ambos universos hay un salto cualitativo, de manera que no se puede confundir a la materia viva con la inerte ni al hombre con los animales. Así, tan erróneo es separar completamente al hombre de la naturaleza, como hace la Biblia, como equipararlos, que es lo que hacen los neodarwinistas (147). La complejidad creciente de las distintas formas de materia impide la reducción de las leyes de la materia viva a las de la materia inerte, pero a partir de ahí es igualmente erróneo sostener que la materia viva no es materia o que hay algo no material en la vida. Nada ha alimentado más al holismo que los absurdos reduccionistas (148). En consecuencia, el positivismo no se puede postular a sí mismo como alternativa a las corrientes finalistas y holistas, porque ambas son unilaterales y, por tanto, erróneas.

Las partes sólo se pueden comprender en su mutua interacción y en la mutua interacción con el todo que las contiene, un principio que Lamarck estableció entre los más importantes de su metodología. Según el naturalista francés, la alteración de una parte repercute sobre las demás y para conocer un objeto hay que comenzar por considerarle en su totalidad, examinando el conjunto de partes que lo componen. Después hay que dividirlo en partes para estudiarlas separadamente, penetrando hasta en las más pequeñas. Por desgracia, continúa Lamarck, no hay costumbre de seguir este método al estudiar la historia natural. El estudio de las partes más insignificantes ha llegado a ser para los naturalistas el tema principal de estudio: "Ello no constituiría, sin embargo, una causa real de retraso para las ciencias naturales si no se obstinasen en no ver en los objetos observados más que su forma, su color, etc., y si los que se entregan a semejante tarea no desdeñasen elevarse a consideraciones superiores, como indagar cuál es la naturaleza de los objetos de que se ocupan, cuáles son las causas de las modificaciones o de las variaciones a las cuales estos objetos están sujetos, cuáles son las analogías entre sí y con los otros que se conocen, etc. De ese modo no perciben sino muy confusamente las conexiones generales entre los objetos, ni perciben de ningún modo el verdadero plan de la naturaleza ni ninguna de sus leyes" (149).

Al mismo tiempo, Hegel ya había advertido acerca de la falsedad de esa relación entre el todo y sus partes: el todo deja de ser una totalidad cuando se lo divide en partes. El cuerpo deja de estar vivo cuando se lo divide; se convierte en su contrario: en un cadáver (150), en materia inerte. Como su propio nombre indica, la teoría de la pangénesis de Darwin sigue esa misma concepción. Una sinfonía no se puede descomponer en los sonidos que emiten cada uno de los instrumentos que integran la orquesta por separado, y para comprender la visión no basta estudiar el ojo sino también es necesario entender el funcionamiento del cerebro. La isomería ya ha demostrado en química la falsedad del micromerismo: sustancias que tienen la misma composición molecular pero diferente estructura, tienen también diferentes propiedades químicas. Lo mismo cabe decir en biología de los priones, una proteína que no se diferencia de otras por su composición sino por la forma. Engels también denunció el mecanicismo. Dirigió su crítica contra el biólogo suizo Nägeli, quien consideraba explicadas las diferencias cualitativas cuando las podía reducir a diferencias cuantitativas, lo cual, continúa Engels, supone pasar por alto que la relación de la cantidad y la calidad es recíproca, que una se convierte en la otra, lo mismo que la otra en la una: "Si todas las diferencias y cambios de calidad se reducen a diferencias y cambios cuantitativos, al desplazamiento mecánico,

entonces es inevitable que lleguemos a la proposición de que toda la materia está compuesta de partículas menores idénticas, y que todas las diferencias cualitativas de los elementos químicos de la materia son provocadas por diferencias cuantitativas en la cantidad y el agrupamiento espacial de esas partículas menores para formar los átomos" (151).

Pero en la segunda mitad del siglo XIX y comienzos del siguiente persistió la concepción federal de Virchow, hasta que comenzó a extenderse la teoría del "sistema" nervioso superior de Sechenov y Pavlov. El centralismo retornó a la biología desde Rusia. Según Pavlov, "el todo se fragmenta progresivamente en partes constituyentes cada vez más elementales y se sintetiza de nuevo". Por lo tanto, el análisis debe conducir a la síntesis en un momento determinado, a la generalización, como ya había propuesto Newton, quien denominó "método de composición" a la síntesis: el análisis es anterior a la síntesis, dice Newton, pero siempre hay que llegar a una síntesis. Es el aspecto descuidado que las corrientes holistas vienen poniendo de manifiesto en la biología, en ocasiones con buenos argumentos que hubieran debido ser tomados en consideración. Los problemas surgen cuando esa síntesis no llega nunca, apareciendo las partes siempre dispersas. Los ejemplos que pueden aducirse son muchos. Así, cuando un hombre fallece por causas naturales, por simple vejez, su edad quizá supere los setenta años. Ahora bien, sus células se han renovado periódicamente y muchas de ellas se habrán formado pocos días antes de la muerte del organismo. La edad del organismo no es la de las células que lo componen. Un organismo viejo puede componerse de células muy recientes y, a la inversa, un organismo puede subsistir a pesar de que una parte de sus células no se hayan renovado, hayan muerto o dejado de funcionar tiempo atrás.

Pavlov insistió en el papel coordinador del sistema nervioso, al que calificó como "el instrumento más completo para relacionar y conexas las partes del organismo entre sí, al mismo tiempo que relaciona todo el organismo, como sistema complejo, con las innumerables influencias externas". Según Pavlov, "el organismo animal es un sistema extremadamente complejo, compuesto por un número casi ilimitado de partes conectadas entre sí y que forman un todo en estrecha relación y en equilibrio con la naturaleza ambiente" (152). Frente a la claridad de este planteamiento, el micromerismo retardó la obtención de respuestas a preguntas muy importantes: ¿Cómo se comunican las células con su entorno? ¿Cómo se comunican las células entre sí? ¿Cómo coordinan su actividad? Ese tipo de interrogantes han tardado en resolverse y habitualmente las respuestas halladas no ocupan el espacio que merecen en la teoría celular. Por ejemplo, las glándulas de secreción interna (hipófisis, tiroides, los islotes del páncreas, las suprarrenales, los ovarios y los testículos) vierten sus mensajes, las hormonas, al torrente circulatorio. Una vez en la sangre, estas hormonas circulan por todo el organismo e interactúan con algunas células receptivas para un determinado mensaje, llamadas "células blanco". El sistema endocrino capta los cambios en el medio externo, ajusta el medio interno y favorece la actividad de cada célula de forma tal que la respuesta general se integre. Es, pues, uno de los mecanismos de coordinación celular, pero sólo uno de ellos.

El federalismo celular transmite la noción estática de un mapa, cuando las células están en movimiento como consecuencia de los cambios (químicos, térmicos, radiactivos) que experimenta su entorno. Sin embargo, la emigración celular aparece como un fenómeno marginal. Otro aspecto olvidado por el micromerismo: la fusión celular, asunto sobre el que habrá que volver más adelante. Por influencia de Virchow, en la segunda mitad del siglo XIX, y en buena parte, a fecha de hoy, aún se mantiene la errónea convicción de que las células no se fusionan unas con

otras porque tienen vida por sí mismas, porque son independientes unas de otras. Esta errónea concepción es la que luego se transmite a los genes: los genes no se mezclan, su actividad no se interfiere mutuamente, etc. El postulado es tan absurdo que sus propagadores no han caído en la cuenta de que la propia vida humana no es más que la fusión de dos células diferentes: un óvulo y un espermatozoide, y que fenómenos tan conocidos como la metástasis del cáncer no es más que la extensión de una patología celular a las células vecinas. Se podrían poner numerosos ejemplos de la inconsistencia de esta tesis pero, especialmente, un fenómeno reciente ha llamado la atención de los investigadores sobre este hecho: en los cultivos celulares *in vitro* que se utilizan en los laboratorios, unas células han influido sobre otras alterando su naturaleza, de modo que los investigadores no han estado trabajando sobre el material celular que habían imaginado, es decir, con el tipo de células que suponían. Es muy probable, por tanto, que los resultados derivados de tales investigaciones con células modificadas contengan importantes errores. Esto se debe a que unos linajes celulares influyen en cultivos de otros linajes e incluso, con el tiempo, desplazan a las células originales. El contaminante más común es el linaje de células HeLa. Se cree que inopinadamente las células HeLa han contaminado otros cultivos celulares de manera que es posible que durante los últimos 30 años los investigadores de todo el mundo hayan trabajado con células HeLa sin saberlo, pensando que se trataba de otro tipo de cultivos celulares. Es una de las consecuencias de haber supuesto -erróneamente- que las células son independientes unas de otras. Si eso es falso en un cultivo celular de laboratorio, con mucha mayor razón se puede pensar lo mismo de las células que forman parte de un mismo organismo vivo.

Waddington, uno de los pocos biólogos que mantuvo una actitud crítica hacia el micromerismo, lo expresó gráficamente: "La arquitectura en sí es más importante que los elementos que han servido para construirla". Pero las propias expresiones que se utilizan habitualmente en estos casos (todo, partes) son igualmente reminiscencias mecanicistas. Por eso Waddington apunta con más precisión cuando lo expresa de la siguiente manera: "Un organismo vivo no se puede comparar a un saco lleno de sustancias químicas, cada una de las cuales ha sido configurada por un gen particular. Su carácter peculiar lo admitimos implícitamente al decir de él que es un ser vivo. Ello presupone aceptar también que tiene la propiedad de estar organizado; pero ¿qué se entiende exactamente por organización? Se trata de un concepto bastante difícil de definir, por lo que quizá baste con que digamos aquí que implica el hecho de que las partes de que se compone un ser organizado tienen propiedades que sólo pueden comprenderse del todo poniendo cada una en relación con todas las demás partes del sistema" (153).

Inicialmente la genética no ocupó el mismo sitio académico de privilegio que en la actualidad. El origen de esta ciencia no estuvo en las facultades de medicina ni en nada que tuviera que ver con la biología, sino en la agronomía. Por lo tanto, tampoco tuvo nada que ver con estudios o investigaciones universitarias sino con la práctica, con agricultores que trabajan sobre el terreno y que, además, pretendían obtener beneficios económicos de sus experimentos, es decir, con la penetración del capitalismo en el campo. El vuelco que experimentó la biología tuvo profundas raíces económicas en una división capitalista del trabajo: los seleccionadores se separaron de los agricultores. Desde el neolítico, es decir, desde hace 10.000 años, la agricultura y la selección de las semillas las realizaban los mismos campesinos, que apartaban las mejores para volver a sembrarlas al año siguiente, un procedimiento empírico denominado "selección masal". De la cosecha elegían aquellas que poseían las cualidades buscadas: alto rendimiento, fruto abundante, resistencia a las plagas, a la sequía, a las heladas, etc. Se las reproducía de nuevo y las mejores se volvían seleccionar para una otra reproducción, repitiendo el proceso

un cierto número de generaciones, hasta obtener una variedad mejorada que se reproduce siempre con las mismas características, lista para ser plantada por los agricultores. Esta práctica dio lugar a una cantidad cada vez mayor de variedades vegetales adaptadas localmente. Un mercado de alcance limitado, basado en el autoconsumo, promovía la diversidad vegetal.

Lo mismo cabe decir de la ganadería, en donde los mejores sementales se convirtieron en mercancía por sí mismos, por las cualidades reproductivas que transmiten en su descendencia. El apareamiento de la cabaña dejó de ser una práctica espontánea y empírica; se buscaban ejemplares especializados: un caballo de carreras será diferente de otro de tiro; determinados animales se cuidan y preservan sólo como instrumentos sexuales, lo cual se convierte en un negocio en sí mismo, tanto en caballos, como en perros, gallos, ovejas, vacas, palomas u otras especies.

En una cierta escala siempre había existido esa división del trabajo, pero cuando a finales del siglo XIX se profundiza, los primeros seleccionadores y propietarios de sementales son capitalistas que acumulan las mejores especies para revenderlas o explotar sus fecundaciones y no corren ninguno de los riesgos propios de la cosecha. Una parte de los campesinos se transforman en comerciantes. La primera empresa vendedora de semillas de siembra fue la Vilmorin en 1727 en Francia. Incluso ya se vendían semillas por correo en Estados Unidos comienzos del siglo XIX. Los agricultores tienen que comprar semillas todos los años, convirtiéndose así en dependientes de empresas comercializadoras cuyo radio de acción fue cada vez más amplio, hasta alcanzar al mercado internacional (154). A los seleccionadores sólo les interesan las semillas, no el fruto. Su tarea concierne a la reproducción, no al cultivo, cuidado y desarrollo de la planta o del ganado. La genética nació del impulso ideológico de estos seleccionadores de semillas que, por su propia configuración social, quebraron las líneas de desarrollo de la biología que existían a finales del siglo XIX, escindieron la generación de la transformación, lo cual no era más que un reflejo intelectual de la división del trabajo impuesta a la agricultura y, por lo tanto, de la penetración del capitalismo en el campo. Los seleccionadores pusieron a la herencia en el centro de la evolución, la genética suplantó a la biología o, en palabras de François Jacob, "el sustrato de la herencia acaba siendo también el de la evolución" (155).

Al separar la generación de la transformación, los seleccionadores separaron los dos componentes del mandato bíblico ("creced y multiplicaos") e identificó la vida con la multiplicación exclusivamente. La vida no consiste en crecer, transformarse o desarrollarse sino en reproducirse, una idea que conectará fácilmente con el malthusianismo, la competencia y la lucha por la existencia. Por consiguiente, la vida se reduce a la multiplicación y ésta es un mecanismo cuantitativo: como cualquier fotocopidora, no produce sino que reproduce a partir de un original, difunde copias que son idénticas entre sí e idénticas al modelo de procedencia. Si la vida es reproducción (y no producción), se debe identificar con los mecanismos que hacen posible su transmisión: cromosomas, primero y ADN posteriormente. En inglés el título de una obra de divulgación de Kendrew sobre biología molecular es "El hilo de la vida" (156), expresión con la que se refiere al ADN y que literalmente siguen Suzuki, Griffiths, Miller y Lewontin, quienes también aluden al ADN como el "hilo de la vida" (157). En su panfleto Schrödinger habló de los cromosomas como "portadores" de la vida; en ellos radican las claves de los seres vivos: "En una sola dotación cromosómica se encuentra realmente de forma completa el texto cifrado del esquema del individuo". Es un retorno de varios siglos atrás, hacia el preformismo: los cromosomas contienen el "esquema completo de todo el desarrollo futuro del individuo y de su funcionamiento en estado maduro". Puede

decirse incluso que son mucho más: los instrumentos que realizan el desarrollo que ellos mismos pronostican; son el texto legal y el poder ejecutivo, el arquitecto que diseña los planos y el aparejador que dirige la obra, la "inteligencia absoluta de Laplace" para establecer cualquier cadena causal (158). Ahí aparece confundida la biología con la quiromancia...

Los seleccionadores llevarán el micromerismo hasta sus últimos extremos, de la célula a los genes pasando por los cromosomas. Impondrán una concepción individualista de la herencia (y por tanto de la evolución): lo que evolucionan son cada uno de los organismos y combinaciones sexuales de ellos. El atomismo celular y genético no era más que un trasunto de ese individualismo, una noción política transfigurada a la biología. Según Virchow, el individuo es una organización social, una reunión de muchos elementos puestos en contacto, una masa de existencias individuales, dependientes unas de otras pero con actividad propia cada una de ellas. Esta concepción clasista, aseguró por su parte Haeckel, no es una analogía entre lo biológico y lo social: todo ser vivo evolucionado es una "unidad social organizada, un Estado cuyos ciudadanos son las células individuales", de modo que "la historia de la civilización humana nos explica la historia de la organización de los organismos policelulares", donde las algas son los salvajes, poco centralizadas, primitivas (159). En torno a esta concepción política, en 1881 el genetista Wilhelm Roux desarrolló su "mecánica del desarrollo" y su teoría de la "lucha entre las partes" dentro de un mismo organismo, basada en una visión pluralista y no sistemática ni orgánica de los seres vivos. Cada parte conserva una independencia relativa. El tipo de cada parte -dice Roux- se alcanza y se realiza, no por transmisión integral de un modelo unitario, sino por satisfacción de necesidades inherentes a las cualidades heredadas de las partes singulares. Es el atomismo llevado a la materia viva, la lucha de todos (cada uno) contra todos (los demás). El micromerismo es la microeconomía del mundo vivo, su utilidad marginal y cumple idéntica función mistificadora: son las decisiones libres de los sujetos (familias y empresas) las que explican los grandes agregados económicos tales como el subdesarrollo, el déficit o la inflación. La naturaleza no forma un sistema, las partes de un organismo "no pueden subsistir como partes de un todo de manera rígidamente normativizada". La lucha de las partes es el fundamento de la formación y del crecimiento del organismo en el proceso de su adaptación funcional. Como afirma Canguilhem, con la teoría celular "una filosofía política domina una teoría biológica". Según el filósofo francés, "la historia del concepto de célula es inseparable de la historia del concepto de individuo. Esto nos autoriza ya a afirmar que los valores sociables y afectivos planean en el desarrollo de la teoría celular" (160).

En la biología el individualismo perseguirá la identidad propia, una diferencia indeleble por encima del aparente parecido morfológico de los seres humanos y de un ambiente social homogeneizador, hostil y opresivo. El fenotipo podía ser similar, pero el genotipo es único para cada individuo. Es la naturaleza misma la que marca el lugar de cada célula en los tejidos y de cada persona en la sociedad. El carácter fraudulento de esta inversión (de lo natural en lo social) ya fue indicado por Marx y Engels, quienes subrayaron que provenía de un truco previo de prestidigitación: Darwin había proyectado sobre la naturaleza las leyes competitivas de la sociedad capitalista que luego retornaban a ella como "leyes naturales" (161). Sobre la base de ese individualismo, una base natural e inmutable, había que edificar la continuidad del régimen capitalista de producción. Cabía la posibilidad de hacer cambios, siempre que fueran pequeños, fenotípicos, y no alteraran los fundamentos mismos, la constitución genética de la sociedad capitalista. Por supuesto esas pequeñas variaciones no son permanentes, no son hereditarias, no otorgan derechos como los que derivan de la sangre, del linaje y de la raza. De ahí que las

tesis micromeristas prevalecieran entre los mendelistas de los países capitalistas más “avanzados”, especialmente en Estados Unidos, Gran Bretaña, Alemania y sus áreas de influencia cultural, bajo el título fastuoso y ridículo de “dogma central” de la biología molecular.

Cuando la evolución se abrió camino en la biología de manera incontestable, era necesario un subterfugio para separar lo que evidentemente evolucionaba de aquello que –supuestamente– no podía evolucionar en ningún caso. La herencia no crea ni transforma, sólo transmite lo que ya existía previamente; es la teoría de la “copia perfecta”, algo posible porque el genoma no cambia (los mismos genotipos crean los mismos fenotipos). La genética no estudia los problemas de la génesis, que quedan disueltos entre los problemas de las mutaciones. Es otra de las paradojas que encontramos en el siglo XIX: la lucha contra Darwin pasó a desarrollarse en nombre del propio Darwin. Con el transcurso del tiempo los neodarwinistas prescindirán de la herencia de los caracteres adquiridos para acabar prescindiendo del mismo Lamarck, hábilmente suplantado por un remiendo de las tesis de Darwin. La biología y la psicología se reparten las tareas: a la biología compete lo hereditario y a la psicología lo aprendido; lo hereditario no se aprende y lo aprendido no es hereditario. No obstante, en este proceso quizá lo peor no haya sido el vuelco que da la biología a finales del siglo sino a la historia de la biología, empezando por la tesis de que no hay evolución antes de Darwin ni genética antes de Mendel, la de que lamarckismo es algo no sólo diferente sino opuesto a darwinismo, etc.

En esa confusa polémica, muchas veces encubierta, confluyeron factores de todo tipo, y los argumentos científicos sólo constituyeron una parte de los propuestos. Como ocurre frecuentemente cuando se oponen posiciones encontradas, los errores de unos alimentan los de los contrarios y por eso la oposición religiosa al darwinismo presentó a éste con un marchamo incondicional de progresismo que no está presente en todos los postulados darwinistas. A finales de siglo, el componente religioso sigue estando muy presente, especialmente en la paleontología y los estudios de lo que –también confusamente– empezaba a conocerse como prehistoria. Empezaba a descubrirse una época de la humanidad anterior y, por lo tanto, ajena al cristianismo. Resurge el paganismo. Precursores de la paleontología como Gabriel de Mortillet, distinguido militante del partido republicano radical, utilizan la nueva ciencia como un instrumento de lucha no sólo ideológica sino política contra Napoleón III, el Vaticano y el protagonismo de las fuerzas católicas en la vida pública.

Como también suele ocurrir cuando se abordan fenómenos asociados a conceptos tales como “raza”, en la segunda mitad del siglo XIX los factores chovinistas también estuvieron entre aquellos que hicieron acto de presencia. En el origen del hombre la polémica religiosa era una parte, pero no se trataba de averiguar únicamente si el hombre provenía de un acto de creación divina sino en dónde encontrarlo: ¿de dónde era Adán? ¿dónde había aparecido el primer hombre? La estratigrafía demostraba que ese primer humano estaba sepultado bajo un montón de tierra. En 1865 Julio Verne aporta su propia versión en su “Viaje al centro de la Tierra”. Entonces no había discusión sobre un punto: todos los arqueólogos coincidían en que Europa era la cuna de la humanidad porque todos los arqueólogos eran europeos; el problema empezaba cuando disputaban acerca de qué país europeo vio nacer al primer hombre, dónde estaba la cuna de la humanidad.

Las reacciones chovinistas estaban en todos los países europeos. También eran muy comunes en Francia a finales del siglo XIX, tras la derrota frente a Prusia en 1870, la pérdida de Alsacia y Lorena y la unificación del Reich. Son los años del caso

Dreyfuss y del general Boulanger en los que el ejército se presenta como el paladín de la nación. En Alemania la derrota del ejército francés no sólo fue interpretada como un signo de la debilidad política de Francia, sino también como un síntoma de la inferioridad de los franceses. Entre la intelectualidad alemana desapareció la histórica influencia del pensamiento francés, sustituido por uno propio, pangermanista, militarista y expansionista, cuyas consecuencias sobre la biología habrá que volver a plantear más adelante.

En Francia los estudios arqueológicos tenían una vinculación estrecha y directa con el nacionalismo francés posterior a la derrota en la guerra con Prusia. En 1872 se crea la AFA (Asociación Francesa para el Progreso de las Ciencias), que ponía la ciencia al servicio de la causa nacional y la nación al servicio de la ciencia. Una de las figuras principales de la AFA era el referido Gabriel de Mortillet, que dedicó un libro entero a esta cuestión, *La formation de la nation française*, que transcribe el curso que impartió en 1889 en la Escuela de Antropología de París. Creada por Paul Broca en 1875, a la Escuela de Antropología el gobierno le había reconocido como "institución de utilidad pública", un título que alcanzaba no sólo a la Academia sino también a la arqueología como disciplina científica. Mortillet era un científico de los que ya no se encuentran. Nunca separó la política de la ciencia. Desde 1848 consideró que la divulgación de la ciencia era un arma esencial en la lucha por la democracia.

Pero a finales de siglo el indigesto contexto intelectual arrastró a la biología como a muchas otras ciencias. El romanticismo había degenerado en un gótico tenebroso, la búsqueda de supuestas civilizaciones perdidas que habitaban el interior de la Tierra o las profundidades marinas, que habían evolucionado mucho más que los seres humanos. La antropología y sucedáneos se convirtieron en una moda. El ocultismo se apoyaba en algunas propuestas científicas tanto como éstas degeneraban en superstición. Como demuestra la novela naturalista de la época, el evolucionismo no era ajeno a estos movimientos culturales y pseudoculturales. En 1871 el británico Edward Bulwer-Lytton publicó su novela *The coming race* (La raza venidera), una mezcla de ciencia-ficción y darwinismo con racismo. Un ingeniero de minas conduce al narrador a un mundo subterráneo donde la selección natural había creado una raza superior dotada de poderes sobrehumanos, la vril-ya, cuyo símbolo es la esvástica, desprecia la democracia y vive dentro de la Tierra, planeando conquistar el mundo. Esa civilización suplantarán a los humanos y conducirán a los pocos elegidos de nuestra raza a una formidable mutación que engendrarán el superhombre. La antropología se superpone de manera confusa con la biología, engendrando extrañas concepciones pseudocientíficas divulgadas con enorme éxito. En 1896 John Uri Lloyd publica otra novela, *Etidorhpa or The end of the earth*, en la que Drury, el hijo de un ocultista, de caverna en caverna, atraviesa un reino subterráneo guiado por un extraño forastero, calvo y sin ojos, pero con una fuerza enorme, hasta que llegan a una zona "de luz interior" poblada de hongos venenosos gigantes, pterodáctilos y otros reptiles monstruosos.

En biología estas cuestiones se pueden disimular mejor o peor, pero no cambian con el tiempo, aunque cambie el escenario geográfico. De la misma manera que la historia del cine es la historia de Hollywood, hoy la historia de la biología es la historia de la biología anglosajona, la bibliografía es anglosajona, las revistas son anglosajonas, los laboratorios son anglosajones... y el dinero que financia todo eso tiene el mismo origen. Todos los descubrimientos científicos se han producido y se siguen produciendo en Estados Unidos. Por eso sólo ellos acaparan los premios Nobel. Aunque Plutón no es un planeta, se incluye entre ellos porque fue el único descubierto por científicos estadounidenses, que no pueden quedarse al margen de algo tan mediático.

Regreso al planeta de los simios

A finales de siglo el zoólogo alemán August Weismann (1834-1914) emprende la tarea de moldear una nueva forma de metafísica biológica, aunque esta vez en nombre del darwinismo. Con él la involución se traviste con las ropas de la evolución. Fue él quien dio el vuelco a la biología que hasta entonces predominaba. Además, ese vuelco estuvo acompañado de otro a la historia de la biología: también aquí tienen que aparecer las tergiversaciones históricas. Así, aunque Huxley consideraba que Weismann sólo tenía un interés histórico (162) y Lecourt le califica como un autor "olvidado", genetistas de primera línea como Morgan le mencionan como un precedente de relieve (163) y Sinnott, Dunn y Dobzhansky afirman que es el precursor de la genética moderna (164). Cualquier historiador de esta ciencia, como Rostand, coincidiendo en esto con Lysenko, destaca la enorme importancia de sus concepciones (165). En un conocido manual de historia de esta disciplina, Smith asegura que Weismann, "más que ningún otro investigador de finales del siglo XIX, mantuvo la pureza inicial de las ideas darwinianas" (166). Por el contrario, la comparación entre Darwin y Weismann no presenta ningún parecido. Frente a las tesis evolucionistas lo que defendió Weismann es la idea de que hay algo eterno, que va más allá de la historia porque no tiene principio ni fin. Weismann no es darwinista, si bien con él empieza el neodarwinismo, que es algo diferente. El mismo concepto de evolución cambia radicalmente. No obstante, al imponerse esta corriente de forma hegemónica, de rebote fuerza la calificación de quienes no admiten el nuevo giro, que quedan marginados como "lamarckistas", un cajón de sastre fabricado artificialmente, denostado hasta el ridículo y que, sin embargo, carece de entidad por sí mismo. Son despreciados como "lamarckistas" todos aquellos que no admiten el giro en los conceptos fundamentales de la biología. Por supuesto, ese "lamarckismo" no sólo es diferente al "darwinismo" sino su opuesto. En cualquier caso, a partir de 1883 el uso de las comillas es imprescindible.

Los presupuestos científicos de Weismann son singulares. Como él mismo reconoce, emplea la palabra "investigación" en un sentido "un poco diferente" del usual. Para él también son investigaciones las "nuevas observaciones", aunque de esa manera sólo cambia el problema de sitio porque no define esa noción, aunque ofrece pistas al afirmar acto seguido que el progreso de la ciencia no se apoya sólo en "nuevos hechos" sino en la correcta interpretación de los mismos. Weismann había quedado ciego muy pronto, de manera que los supuestos experimentos que se le atribuyen son como aquellos de los matemáticos que lanzan los dados al aire múltiples veces, tomando nota cada vez que un determinado resultado se repite: no son tales experimentos (167). Al igual que Mendel, es un teórico de la biología y lo que reconoce de una manera ambigua es que el vuelco que está a punto de dar a esta disciplina no se fundamenta en el descubrimiento de hechos que antes nadie hubiera apreciado sino en una nueva hipótesis teórica. Luego, al aludir a la herencia de los caracteres adquiridos afirma algo más: que no está probada. ¿Cómo se demuestra una teoría en biología? Desde luego la "demostración" y la propia experimentación en biología se desarrollan mucho más tarde y en condiciones muy diferentes de la física. Hasta el siglo XX no se puede hablar de una biología experimental. Los experimentos del siglo anterior no se repiten en los mismos organismos ni en los mismos medios, de manera que cada uno de ellos arroja resultados diversos. Cuando los experimentos de Morgan con las moscas se hicieron famosos, los mendelistas se volcaron en el descubrimiento. Hubo que definir un conjunto de condiciones canónicas de cultivo de moscas. Lo mismo que los guisantes de Mendel o los perros de Pavlov, la mosca típica dejó de ser el objeto de la investigación para convertirse en el instrumento de la investigación, la personificación misma de la nueva genética.

Que la herencia de los caracteres adquiridos no estaba probada es algo que a lo largo del siglo XIX ningún biólogo había advertido antes de Weismann. Pero él tampoco define en qué consiste “demostrar” en biología, de manera que cuando el biólogo alemán Detmer le indicó varios hechos que –según él– sí lo demostraban (168) Weismann rechaza unos y de los otros ofrece una interpretación alternativa basada en la selección natural. Por lo tanto, la labor de Weismann fue de tipo jurídico: trasladar la carga de la prueba sobre los partidarios de la herencia de los caracteres adquiridos; son ellos quienes deben “probar”. Fue una reflexión de enorme éxito; a partir de sus escritos le dieron la vuelta al problema, repitiendo una y otra vez que la tesis –desde entonces ligada a Lamarck de manera definitiva– no está probada. Pero Weismann fue mucho más allá: la tarea de probarlo le resulta “teóricamente inverosímil”, es decir, que nunca se ha probado ni se podrá probar jamás. Aunque tendré que volver más adelante sobre ello, es importante retener, por el momento, que esa imposibilidad es –justamente– de naturaleza “teórica” y que esa teoría no es otra que el neodarwinismo que Weismann está a punto de edificar. No es científica, no tiene nada que ver con los hechos, ni con la realidad, ni con los hallazgos y las investigaciones porque cien años después seguimos conociendo casos de esa imposibilidad metafísica de demostración prevista por Weismann. Desde siempre se han seguido proponiendo nuevos supuestos, más o menos afortunados, de herencia de lo adquirido, de los que vamos a enumerar brevemente algunos:

— en 1860 C.E. Brown-Sequard demostró experimentalmente mediante una sección parcial de la médula espinal o con una sección del nervio ciático la heredabilidad de la epilepsia inducida en cobayas

— la aparición de callosidades en los embriones de determinadas especies, tales como avestruces, dromedarios o jabalíes africanos (facoqueros). Los callos en las extremidades se deben al uso de las mismas, por lo que su aparición en los embriones no se puede explicar sino como una herencia de los que adquirieron sus progenitores

— los injertos crean híbridos vegetales, especies mezcladas que, como veremos más adelante, transmiten su nueva condición a la descendencia; desde 1965 también se consiguen crear híbridos de laboratorio mediante la aplicación de campos eléctricos capaces de fusionar dos células diferentes

— en 1918 Guyer y Smith realizaron experimentos sobre la heredabilidad de ojos congénitamente defectuosos en conejos a cuyos progenitores se había inyectado un anticuerpo contra el cristalino

— en 1924 Victor Jollos dio a conocer su teoría de la *Dauermodifikationen* en experimentos llevados a cabo en protozoos que demuestran que los cambios ambientales persisten en el citoplasma celular después de más de mil divisiones. Aunque luego desaparecen, esas modificaciones son adaptativas o dirigidas (169)

— en 1927 William McDougall demostró experimentalmente, como veremos más adelante, que las pautas de conducta aprendidas por los ratones se transmiten a las generaciones sucesivas

— en los años treinta tanto Jollos (170) como Waddington sometieron larvas de moscas durante 21 a 23 horas a una temperatura de 40 grados centígrados. Algunas de las moscas procedentes de aquellas larvas padecían una interrupción o una ausencia de los nervios transversales posteriores y, en ocasiones, también de los anteriores. Las otras eran normales. De generación en generación, tras el

tratamiento, Waddington separaba las moscas afectadas por la ausencia de nervios transversales de las que, por el contrario, no reaccionaban al tratamiento y permanecían normales. El porcentaje de sujetos que reaccionaban en los dos linajes de moscas cambiaba con el tiempo. En el linaje sin nervios transversales el número de moscas disminuía y después de más de 20 generaciones afectaba casi a la totalidad. En el linaje normal el porcentaje de moscas disminuía de generación en generación, pero sin dar resultados tan característicos. Además, en el linaje sin nervios transversales llegó un momento en el que, a pesar de que los individuos no estaban sometidos al tratamiento de alta temperatura, había un porcentaje de moscas que no tenían nervios transversales. Waddington escribió: "El efecto sobre los nervios transversales que en el linaje original sólo aparecía como respuesta a un estímulo externo, se hizo completamente independiente de toda característica del medio en las razas seleccionadas. Se puede decir que el carácter adquirido fue asimilado por el medio"

— en un largo experimento seguido desde 1959 durante varias décadas, el biólogo soviético Dimitri K. Beliyev, director del Instituto de Citología y Genética de la Academia de Ciencias, logró domesticar zorros seleccionando a aquellos que mostraban una mayor docilidad y dejando que fueran ellos los que se reprodujeran. Al cabo de diez generaciones, el 18 por ciento de los zorros mostraban conductas extremadamente dóciles, pero lo más sorprendente es que no sólo se asimilaban cada vez más a los perros en conducta, sino también físicamente (171)

— en 1961 M. Petterson escribía en la revista *Animal behaviour* acerca del comportamiento de un ave, el verderón, que había adquirido el hábito de drogarse con las bayas de *Daphne*, un arbusto ornamental. Desde que en el siglo XIX se observó dicho hábito en Inglaterra, el mismo se había ido propagando a razón de unos cinco kilómetros por año, hasta alcanzar a toda la población de verderones de las islas, un fenómeno que Petterson interpretaba como un ejemplo de propagación de un hábito adquirido

— en 1982 Stanley Prusiner demostró la existencia de unas proteínas, denominadas priones, con la misma composición de aminoácidos que otras, pero que se diferencian de ellas en que se pliegan espacialmente de modo diferente. A causa de su singular configuración tridimensional, los priones desempeñan funciones diferentes que las demás proteínas y son la base de una herencia de tipo estructural, basada en proteínas, sin la participación del genoma ni de los ácidos nucleicos: no se multiplican generando nuevas copias de sí mismos sino que modifican la configuración física de otras proteínas, tanto pertenecientes al mismo organismo como al de especies diferentes (171b)

— en 1991 Pierre Rossin publicó un artículo en la revista *Science et Vie* sosteniendo que en el caso de algunas aves migratorias existían nuevas rutas de migración que eran el resultado de un carácter adquirido

— en 2004 Hilmar Lemke sugirió que el el impacto funcional de los anticuerpos maternos (inmunoglobulina G) en la descendencia es un supuesto de herencia, que calificaba de "no genética" y que apoyaba la validez de las tesis lamarckistas en la explicación del sistema inmune (172)

— al año siguiente Michael Skinner sometió a ratas embarazadas a altas dosis de un insecticida (metoxicloro) y un fungicida (vinclozolin). Durante tres generaciones su descendencia redujo el volumen de esperma en los varones y elevadas tasas de infertilidad en las hembras. Los efectos adversos se prolongaron en el 90 por ciento de los varones en las cuatro generaciones posteriores que siguieron, sin que hubiera

exposición adicional a los pesticidas. El laboratorio de Skinner en Washington también descubrió que al inyectar a ratas preñadas una sustancia química que suprime los andrógenos (hormonas sexuales masculinas) hace que sus descendientes sufran enfermedades que se heredan durante varias generaciones (172b)

— en 2009 otro experimento con ratones dirigido por Larry Feig concluyó que la memoria puede mejorar de una generación a la siguiente por medio de la epigénesis. Feig expuso ratones con problemas génicos de memoria a un entorno rico en juguetes, ejercicios y atención extraordinaria. Los ratones demostraron mejoras significativas en la presentación a largo plazo, una forma de transmisión neural que es esencial en la formación de la memoria. Los descendientes exhibieron las mismas mejoras, aunque no estuvieron expuestos a la atención recibida por sus padres, lo cual, según los autores, es un caso de herencia lamarckista (172c).

La herencia de los caracteres adquiridos siempre estuvo bien demostrada. Hay muchos ejemplos de información que se aprende o adquiere de los ancestros por medios extragénicos, desde las técnicas de alimentación de los monos y las ratas a las preferencias alimentarias de los conejos y los dialectos del canto de pájaros y ballenas. Siempre se observó que los caracteres adquiridos se transmitían pero no se sabía la manera en que tenía lugar. La tarea de Weismann consistió en hacer teóricamente inconcebibles dichas vías de transmisión. El vuelco en la biología estaba diseñado para que fueran inverosímiles. En forma de característico dogma los Medawar ofrecen la receta infalible para descartar cualquier cualquier experimento imaginable, cualquier tentación lamarckista: "No puede aceptarse ninguna interpretación lamarckiana como válida, a menos que expresamente excluya la posibilidad de selección natural" (173). La selección natural es el mecanismo por antonomasia de la evolución biológica y es, además, según el criterio neodarwinista, un mecanismo único, exclusivo y excluyente. Es incompatible con la intervención de otras causas diferentes y, por consiguiente, con la herencia de los caracteres adquiridos y con cualquier otro fenómeno biológico, como la simbiogénesis.

Como en otros aspectos de la biología que analizaré más adelante, lo que se trata de averiguar aquí son dos cuestiones diferentes. La primera es si ésta es la concepción que defendió Darwin, es decir, si los neodarwinistas merecen dicha condición, si son expositores fieles del pensamiento de Darwin y de la historia de la biología o si, por el contrario, la han adulterado. La segunda es si, independientemente de lo que Darwin expusiera, se trata de una concepción biológica acertada o si, por el contrario, los neodarwinistas están equivocados. Pues bien, la respuesta a ambas preguntas es la misma: los neodarwinistas han falseado tanto la historia de la biología como la biología misma. Caben muy pocas dudas al respecto porque ya en su día el propio Darwin en persona se defendió expresamente de tergiversadores como Weismann y los Medawar, sosteniendo con meridiana claridad lo siguiente: "Pero como mis conclusiones han sido recientemente muy tergiversadas, y se ha afirmado que atribuyo la modificación de las especies exclusivamente a la selección natural, me permito hacer observar que en la primera edición de esta obra, y en las siguientes puse en lugar bien visible: 'Estoy convencido de que la selección ha sido el principal pero no exclusivo medio de modificación'. Esto no ha servido de nada. Grande es la fuerza de la tergiversación continua; pero la historia de la ciencia demuestra que, afortunadamente, esta fuerza no perdura mucho tiempo" (175). Fue precisamente Weismann el primero en plantear esa gran tergiversación a la que se refería Darwin. A este respecto, Gould puso el acento en el concepto de *allmacht* con el que Weismann concibe la selección natural, un verdadero caso de autosuficiencia científica y causalidad omnipotente: el

panseleccionismo (176). Además, para desconsuelo de Darwin, esa gran tergiversación iniciada por Weismann sí perduró mucho tiempo, hasta la misma actualidad. Hoy los neodarwinistas no hablan de otra cosa que no sea la selección natural. Huxley lo expone de la siguiente forma: "La contribución especial de Darwin al problema de la evolución fue la teoría de la selección natural, pero, a causa del rudimentario estado de los conocimientos en ciertos campos biológicos, Darwin se vio obligado a reforzar su exposición con hipótesis subsidiarias lamarquianas acerca de la herencia, de los efectos del uso y desuso y de modificaciones producidas de modo directo por el ambiente. Hoy estamos en condiciones de rechazar estas hipótesis subsidiarias y podemos demostrar que la selección natural es omnipresente y virtualmente el único agente orientador en la evolución" (177). Esa era la línea directriz a seguir por la biología en el futuro: acabar con esas hipótesis subsidiarias lamarckistas, salvar a Darwin de sí mismo porque, en ocasiones, "no se mostraba todo lo darwinista que debería haber sido" (178).

Cuando los supuestos de herencia de lo adquirido se presentaban ante sus ojos, los neodarwinistas miraban para otro lado e inventaban una explicación alternativa. Nada les resultaba convincente; decían que no habían podido reproducir los experimentos con los mismos resultados, o que estaban mal concebidos. Para eludir mencionar la herencia de los caracteres adquiridos, empleaban expresiones tales como "epigenética", que es una modalidad de transmisión de lo adquirido, secundaria de segunda fila. En otras ocasiones hablan de transmisión horizontal o "transgeneracional". Luego expondré también otro recurso bastante socorrido, que consistió en definir de determinadas maneras la herencia de lo adquirido para concluir que su existencia no era posible.

Si, pese a todo, la teoría de Lamarck no está probada sólo queda comprobar si lo está la de Weismann. La leyenda de la genética afirma que para demostrar la inconsistencia de la heredabilidad de los caracteres adquiridos, Weismann amputaba el mismo miembro de cualquier animal generación tras generación, a pesar de lo cual, el zoólogo ciego veía que dicho miembro reaparecía en cada recién nacido. Nunca existió tal experimento, pero de esa manera absurda se ha pretendido ridiculizar a Lamarck con una caricatura, cuando sería el experimentador el que hubiera debido quedar ridiculizado. El naturalista francés no habló nunca de amputaciones, que no son una reacción del organismo ante un cambio en el medio sino la acción directa y traumática del mismo medio. Por lo demás, no hacía falta ningún experimento; los judíos llevan siglos circuncidándose y, a pesar de ello, el prepucio reaparece en cada nueva generación; los hijos de los cojos a quienes se coloca una prótesis ortopédica no nacen con las piernas de madera; en China las mujeres nacían con la largura normal de los pies, a pesar de que durante generaciones se les vendaron fuertemente y, no obstante las penetraciones sexuales desde los más remotos tiempos de la humanidad, las mujeres siguen naciendo con el himen intacto... Estos y otros ejemplos que se pueden exponer lo que demuestran es que, como reconoció el propio Lysenko, "las variaciones de los organismos o de sus diferentes órganos y propiedades no siempre, ni en pleno grado, son transmitidas a la descendencia". Es un fenómeno frecuentemente observado, añadía el agrónomo soviético, que "a veces las modificaciones de los órganos, caracteres o propiedades del organismo no aparecen en la descendencia" (174). A la descendencia no se transmiten con la misma frecuencia y en el mismo grado todos los caracteres ni todos los cambios que experimentan las diferentes partes de un organismo. Esto es lo que hubiera merecido una explicación: por qué hay caracteres adquiridos que no se transmiten, en que condiciones ese fenómeno es posible.

El objetivo del ataque de Weismann no era la heredabilidad de los caracteres adquiridos; es toda la biología preexistente la que se propone derribar, aunque él la personaliza en Lamarck, excluyendo a Darwin. La crítica empieza con una tergiversación tópica de las concepciones del naturalista francés: como la heredabilidad de los caracteres adquiridos es el único mecanismo explicativo que Lamarck propone y es errónea, afirma Weismann, todo su sistema biológico se hunde. Los demás biólogos quedan a salvo del naufragio, incluso el mismo Weismann, que había defendido esa misma concepción hasta el día anterior. Había algo en la obra de Lamarck que a finales del siglo parecía necesario erradicar. Sin embargo, convenía salvar a Darwin porque éste redujo al ámbito de acción de la herencia de los caracteres adquiridos con su teoría de la selección natural. Había que preservar ese residuo darwinista, el principio de la evolución exclusivamente por medio de la selección natural.

Pero además de eso es necesaria una teoría de la herencia que sustituya a la de Lamarck. De ahí que, aunque el zoólogo alemán sostiene que ambas son independientes, lo cierto es que sí procede abiertamente a contraponer su hipótesis a la lamarckista.

La teoría de Weismann no carecía de precedentes, que están en la teoría celular de Virchow. En 1876 Jäger publicó su tesis sobre la continuidad germinal, Nussbaum desarrolló en 1880 la teoría con una serie de experimentos sobre ranas y, finalmente, la teoría del idioplasma de Nägeli de 1884 también era equivalente. Pero lo verdaderamente sorprendente es la rapidez con que a partir de entonces se abandona la pauta anterior y se inicia una nueva sin grandes resistencias. En muy poco tiempo la herencia de los caracteres adquiridos pasó de ser un principio incontrovertible, incluso para los fijistas, a ser el más controvertido de toda la biología. Fue un giro fulgurante, aunque lo más sorprendente es que no se fundamentaba en hechos sino en contraponer una hipótesis a otra. La explicación de este éxito no radicaba, en absoluto, en ninguna clase de evidencias empíricas sino en el racismo, el antisemitismo y el pangermanismo que empezaban a recorrer Alemania como una sombra amenazante. En 1875 se publicó "Raza y Estado" la obra pionera en la que Ludwig Gumplowicz (1838-1909) justifica las diferencias sociales como diferencias biológicas, a la que seguirán las de Ludwig Woltmann (1871-1907) y otros. El fundamento de estas corrientes racistas es el mismo que el de Weismann, el neodarwinismo, es decir, una interpretación sesgada de la obra de Darwin seguida de su extensión a la sociedad y a la historia, la metáfora de que la sociedad también es un organismo, un ser vivo, por lo que la historia descansa sobre la genética: también los pueblos están sometidos a la selección natural. Weismann fue uno de los primeros eugenistas: defendía que sólo las personas más aptas debían ser autorizadas a procrear hijos, y esas son las que cumplen el servicio militar (179). Su concepción biológica triunfa rápidamente porque su tesis refuerza esa metáfora biológica racista según la cual, como decía Bismarck, Alemania es una "nación saturada", superpoblada que necesita colonizar nuevos territorios, anexionar nuevas fuentes de aprovisionamiento e imponer su superioridad natural sobre los demás pueblos.

Las luces, el pensamiento ilustrado europeo, se deslizan rápidamente hacia el sumidero más pestilente de la historia. En 1903 el austriaco Otto Weininger escribió un ensayo, "Sexo y Carácter", que es una de las obras que marcan el cambio de ciclo intelectual. Al año siguiente otro austriaco, Jörg Lanz von Liebenfels, publicó su libro "Teozoología" en el cual incorporaba la evolución humana y la antropología al ocultismo. Al tiempo que glorificaba a la raza aria, abogaba por la esterilización de los enfermos y la imposición de trabajos forzados para las razas inferiores. La búsqueda de la pureza racial aparece descarnadamente bajo la forma de mujeres

rubias seducidas por hombres de piel oscura, inferiores, cuyo mestizaje se debe impedir. Es el momento en el que se produce la mezcla explosiva del racismo con el mathusianismo. Pero no se trataba sólo de teorías disparatadas sino que en varios países comienzan a promulgarse leyes contra la inmigración so pretexto de consideraciones médicas y biológicas. En torno a estas aberraciones intelectuales, caracterizadas por Luckacs como un "asalto a la razón" (180), se fueron tejiendo redes y organizaciones que difundían revistas y libros. Sobre ellas se constituye la Orden Germánica, que en 1912 formará la Sociedad Thule.

La propuesta de Weismann nada tiene que ver con la ciencia. Como escribió Bertalanffy, "el modelo de Weismann constituye el caso típico de una teoría falsa aunque fértil" (180b). Supuso un retroceso hacia ideologías pretéritas. No sólo carecía por completo de virtudes teóricas sino que sus postulados eran inferiores a los hasta entonces predominantes. Weismann formula la primera versión del dogma central de la biología, según el cual la dotación genética ("plasma germinal", la llamó) determina unilateralmente los rasgos morfológicos de los seres vivos. Las células de éstos aparecen divididas en dos universos metafísicamente contrapuestos, un elemento activo y otro pasivo, quebrando de manera radical los fundamentos mismos de la teoría celular según los cuales todas las células son estructural y funcionalmente similares. Hasta la fecha, la división dominante en los organismos vivos se establecía entre la especie (o el individuo) y el medio; a partir de entonces esa división separa el plasma de "todo lo demás", calificado de "medio exterior". Unas células componen el cuerpo y otras lo reproducen. No se puede ignorar que esta distinción tiene un extraordinario valor analítico, ni tampoco que realzó la importancia que en los organismos vivos tienen los sistemas reproductores, mucho mayor que otras funciones orgánicas. Su alcance, pues, es considerable. También fue fecundo porque el análisis está en la esencia misma de la ciencia pero, como expondré más adelante, no tardó en convertirse en un arma de doble filo porque la escisión condujo a un planteamiento metafísico, en el cual:

- a) se confunde la parte (reproducción) con el todo (organismo)
- b) se impone un determinismo estricto de la parte (germen) sobre el todo
- c) no existe retroacción del todo sobre la parte

Si ya es discutible separar de manera absoluta el plasma del cuerpo, mucho más lo es proceder a una separación entre el plasma y "todo lo demás", un verdadero torpedo a la línea de flotación de la biología de entonces. El cuerpo no tiene el carácter residual que Weismann le quiso otorgar y, en cuanto al plasma, forma parte integrante de esa totalidad compleja que es el cuerpo vivo. Sin embargo, entre el plasma y el cuerpo Weismann establece un tipo de relación que sólo es posible entre dos partes de un todo, mientras que parece obvio afirmar que el plasma y el cuerpo están en una relación de la parte con el todo, que no puede ser bilateral. Por otro lado, cuando dos componentes se separan también deben unirse en otro momento de la explicación. El análisis requiere de la síntesis y en la genética aún está por producirse esa síntesis del plasma y el cuerpo.

Aunque Weismann se guarda de reconocerlo, esta teoría era una crítica directa contra la pangénesis de Darwin, según la cual cada célula del cuerpo produce unas partículas, a las que llamó "gémulas", que transportadas por los fluidos orgánicos, llegaban a los órganos reproductores, donde permanecían en espera de la fertilización. Los gametos emanan de todas las células corporales, son una réplica concentrada del ser vivo que las origina, de manera que si ese ser cambia, también cambia su réplica germinal. La pangénesis de Darwin reconoce la interacción entre todas las partes del cuerpo y, por consiguiente, no separa de manera absoluta al plasma del resto del organismo. Sus aplicaciones más importantes son, como

veremos, la regeneración de los órganos dañados o amputados y la hibridación vegetativa, esto es, la posibilidad de crear nuevas variedades de plantas mediante injertos de una parte del cuerpo (esqueje o púa) de una variedad en una parte del cuerpo (patrón o mentor) de otra. Esas modificaciones alcanzan a las células germinales y, por consiguiente, se transmiten a las generaciones sucesivas. Se trata, pues, de una causalidad inversa respecto a la que Weismann propone: es el cuerpo el que engendra la materia germinal, y no al revés. Como cualquier otra parte del cuerpo, para Darwin el plasma estaba sometido a toda clase de influencias. Pero para Weismann el plasma no es un efecto sino una causa. A través de Michurin y su "método del mentor", de una manera tácita, la teoría darwiniana de la pangénesis fue asumida por Lysenko y una parte de la genética soviética, por lo que la fidelidad a Darwin es mucho más evidente en Lysenko que en Weismann y sus epígonos de la teoría sintética.

La pangénesis de Darwin conduce directamente a la herencia de los caracteres adquiridos, le proporciona un fundamento fisiológico, pues las gémulas recogen los cambios que sufren las partes del organismo de las que proceden. Por el contrario, Weismann crea la noción de "linaje" celular, derivado de la teoría de la continuidad celular: las células sexuales provienen exclusivamente de otras células sexuales. La separación entre el plasma y el cuerpo que, como decimos, rompe con la teoría celular, no es un añadido que Weismann aporta al darwinismo sino un giro conceptual; mientras con su pangénesis Darwin relacionaba a todas las células del cuerpo entre sí, Weismann acaba con esa interacción mutua y sólo reconoce los efectos del plasma sobre el cuerpo pero nunca los del cuerpo sobre el plasma. Weismann extrae del cuerpo una de sus partes, a la que confiere un influencia sin contrapartidas. Su nueva orientación conceptual se expresa en la vieja paradoja del huevo y la gallina que Lysenko califica acertadamente de metafísica: ¿Qué aparece primero, la gallina o el huevo? Desde Aristóteles hasta Darwin los biólogos habían afirmado que primero fue la gallina; para Weismann y los partidarios de la teoría de la continuidad lo primero es el huevo: *omne vivum ex ovo*. Empezando con él y acabando con Dawkins, Ruse y los demás, ya no es la gallina la que pone huevos sino los huevos los que ponen gallinas. De acuerdo con Weismann, la gallina es simplemente un dispositivo del huevo que posibilita la postura de otro huevo; la gallina acabará desapareciendo de la biología y con ella el concepto mismo de vida.

La biología ya no es la ciencia que trata de la vida sino de otros fenómenos, o bien la vida se confundirá con esos otros fenómenos (células, cromosomas, genes). La vida no es más que reproducción; los mecanismos reproductivos monopolizarán la primera plana. El plasma germinal no es una parte de un todo vivo sino la vida misma. Esa será la esencia de la genética del futuro. La deducción lógica de este vuelco es que toda la teoría de la evolución pasa a descansar en torno a la genética. Por lo demás, la concepción de Weismann no sólo no precisa el concepto de "medio" sino que pretende darle "una gran amplitud". Es una buena prueba de que se había impuesto la concepción abstracta de Comte. Como buen zoólogo, aunque ciego, Weismann era un observador perspicaz y había leído a Lamarck mucho mejor que sus contemporáneos. Sabía que el francés se apoyaba en el "uso y desuso" y no en el ambiente exterior. Pero, según Weismann, el uso y desuso no puede ejercer una influencia "directa" de transformación de la especie tan grande como los factores ambientales. La de Weismann no es una crítica de los postulados del contrario sino de la interpretación que él mismo ofrece de esos postulados. Es un aspecto en el que Weismann deja de ser el biólogo minucioso y atento para desplegar un ataque en toda la línea del frente que, en aquel momento, estaba compuesta por todos los demás. Es una crítica genérica de toda una corriente, el neolamarckismo, presentada de una manera uniforme sobre la base de conceptos imprecisos, como el "medio exterior", cuya precisión se difumina aún más con la teoría del plasma. De

esta manera, Weismann se enfrenta directamente a los neolamarckistas de su tiempo sobre tres ejes básicos:

- a) los cambios individuales no afectan a la especie; si se toma al individuo aisladamente, todas las influencias exteriores no pueden transformar la especie
- b) las modificaciones acaban en el cuerpo, no se transmiten porque no pasan al plasma germinal
- c) en la crítica el factor ambiental queda definido como la "acción directa del medio exterior", una expresión que repite varias veces

En fin, para Weismann esos cambios inducidos por el ambiente exterior son como el bronceado veraniego: se van con los primeros fríos. Sin embargo, parece claro observar que la afirmación micromerista de que los cambios exteriores sólo pueden afectar a un único individuo también es opuesta a lo que Darwin sostuvo: "La selección puede aplicarse a la familia lo mismo que al individuo" (180c). Las modificaciones ambientales afectan a todos los organismos a los que alcanza su radio de acción. Pero eso es exactamente lo que Weismann critica y su conclusión hará fortuna. Todos los caracteres debidos a las acciones exteriores, afirma Weismann, quedan limitados al individuo afectado y, además, desaparecen muy rápido, mucho antes de su muerte, concluyendo de una forma rotunda sin intentar siquiera ninguna clase de prueba: "No hay un solo caso en el cual el carácter en cuestión se haya convertido en hereditario" (181). Es lo que habitualmente se denomina como la "barrera" de Weismann, según la cual, las influencias se dirigen en la dirección del plasma al cuerpo pero nunca del cuerpo al plasma; es, en suma, el dogma central del mendelismo.

Sin embargo, Weismann defiende la evolución, por lo que tiene que recurrir a otros mecanismos hipotéticos diferentes, es decir, tiene que explicar la transformación sin herencia de los caracteres adquiridos. Éste es uno de los problemas más profundos de la biología, advierte Weismann; su solución es decisiva para comprender la formación de las especies y los cambios en los organismos vivos a lo largo del tiempo. Weismann tiene que introducir un cambio previo que los cause, el plasma germinal: no hay cambio en la especie sin previo cambio del plasma: "Nunca he dudado de que modificaciones que dependen de una modificación del plasma germinal, y por tanto de las células reproductoras, sean transmisibles, incluso siempre he insistido en el hecho de que son ellas, y sólo ellas, las que deben ser transmitidas" (182). Pero si el cuerpo cambia, dichos cambios deberán tener su origen en un plasma cambiante y entonces la pregunta de Weismann es qué es lo que causa esas modificaciones del plasma que a su vez causan modificaciones del cuerpo. Entonces critica el preformismo de Nägeli, para quien las modificaciones son de tipo "interno" de modo que todo el desarrollo de las especies estaba ya previamente escrito en la estructura del primer organismo simple y todas las demás proceden de él. Según Weismann las causas son "externas", lo cual parece dar la razón a los neolamarckistas, o al menos permite una síntesis: no habría una acción "directa" del medio exterior sino que ésta sería "indirecta". Weismann no lo dice pero sólo cabría esa reflexión. De haberlo dicho habría entrado en contradicción consigo mismo: no existiría ninguna "barrera".

La insistencia de Weismann en criticar la "acción directa del medio exterior" y en relacionar esta concepción exclusivamente con Lamarck, que no la admitía, es altamente sospechosa por varias razones a las que merece la pena dedicar un poco de atención. Quien había hablado antes de esto mismo no era Lamarck sino Darwin, así que es una oportunidad para volver a comprobar que persistió un inusitado interés por volcar sobre el francés las concepciones a criticar, librando al británico

de la más leve sospecha de lamarckismo. Además también servirá refutar el supuesto darwinismo de Weismann.

Lamarck no conoció la separación establecida por Weismann entre el plasma y el cuerpo. La única dicotomía que él aceptó fue la del cuerpo y el medio. A diferencia de él, Darwin sí conoció esa distinción y cita dos veces expresamente a Weismann a partir de la cuarta edición de "El origen de las especies", que data de 1866, para aludir precisamente a la "acción directa del medio exterior". Cuestión distinta es que Darwin no aceptara esa separación entre el plasma y el cuerpo en los mismos términos que Weismann, lo cual parece claro porque dio lugar a un nuevo marco conceptual en la biología, radicalmente distinto del anterior. Sólo en este punto las divergencias entre Darwin y Weismann se expresan en tres aspectos. El primero es que cuando Darwin habla de "medio exterior" se refiere al ambiente externo al animal, mientras que cuando lo hace Weismann, alude a todo lo que no es el plasma, es decir, tanto al ambiente como al resto del cuerpo. La segunda aparece cuando pretendemos averiguar sobre qué actúa el medio exterior: para Darwin ese sujeto pasivo es el cuerpo mientras que para Weismann es el plasma. La tercera es que mientras Weismann sólo habla de una "acción directa", Darwin reconoce una directa (sobre el cuerpo) y otra indirecta (sobre el cuerpo a través del sistema reproductor): "El cambio de condiciones de vida es de suma importancia como causante de variabilidad, tanto por actuar directamente sobre el organismo, como indirectamente, al afectar al sistema reproductor". Esta noción está tan arraigada en su pensamiento que lo repite en otras obras suyas, tales como "El origen del hombre" y "La variación en plantas y animales sometidos a domesticación" (183). Parece obvio concluir que la diferenciación entre plasma y cuerpo no fue algo intrascendente en biología y que si es posible afirmar que Weismann es neodarwinista, entonces el neodarwinismo no tiene nada que ver con Darwin.

A partir de ahí las explicaciones de la nueva biología son ambiguas y quedan en una nebulosa. Weismann dice que la selección opera no sobre el cuerpo sino sobre "variaciones germinales", pero no explica por qué se producen esas variaciones, salvo que son de naturaleza distinta a las variaciones del cuerpo. También alude a las "tendencias de desarrollo" del germen, lo que parece una vuelta a Nägeli. En cualquier caso, la biología posterior se olvidó de esta parte de la concepción de Weismann, de modo que el plasma no podía resultar influenciado por nada ajeno a él mismo. El motivo es bastante claro: la acción indirecta del medio exterior sobre el plasma no era más que un retorno apenas disimulado de la herencia de los caracteres adquiridos con la que se pretendía acabar. Una mala teoría siempre se puede empeorar y a los continuadores de Weismann les pareció preferible acabar con las medias tintas y las ambigüedades.

También es nebulosa la misma concepción del plasma germinal, que no es un organismo "en el sentido de un prototipo microscópico que engordaría para transformarse en un organismo completo" (184). Esta declaración es un abierto posicionamiento de Weismann contra el preformismo, por lo que en este punto no tiene razón Bernal (185). Ahora bien, las secuelas de esta concepción, la hipótesis del gen en la forma en que fue luego desarrollada a comienzos del siglo XX, sí era un retorno al preformismo. En cuanto a la composición material del plasma, Weismann dice lo que no es pero no dice lo que es, y todo vuelve a la nebulosa. No obstante, avanza dos conjeturas de largo alcance. Primero sitúa al plasma germinal en el núcleo de la célula porque a veces se refiere a él como "sustancia nuclear", lo que le convierte en un precedente de la teoría cromosómica de Boveri y Sutton. Además, habla de que el plasma dispone de una "estructura molecular específica" y determinadas "propiedades químicas" que no concreta, y posiblemente no podía concretar en aquel momento. No obstante, esas alusiones son suficientes para

concluir que Weismann parece conceder al plasma una estructura material. Esta afirmación resultaría más que suficiente para afirmar que el plasma, como materia, no puede estar, de ninguna manera, fuera de la interacción con las demás formas materiales. Por lo demás, ahora que estamos en condiciones de afirmar la composición bioquímica del plasma, resultaría útil preguntar dónde está su separación respecto de "todo lo demás": si el ADN está separado del ARN, si ambos están separados de las proteínas, etc. Es algo sobre lo que tendremos que volver al hablar de la hipótesis del gen.

La concepción material del plasma fue otro vuelco importante producido en el seno de la biología, pero tampoco es original de Weismann sino que le llega de Descartes por influencia inmediata de Buffon. Hasta entonces la idea de herencia había estado vinculada a nociones filosóficas idealistas de origen aristotélico y escolástico. La herencia era la "forma" de Aristóteles y, en cuanto tal, se oponía a la "materia". Según el hilemorfismo, la forma no nace sino que se realiza en un cuerpo; no sólo es la causa sino el motor del cuerpo, "la razón de la cual la materia es algo definido" (186). Descartes fue el primero que materializó la transmisión de la herencia, dándole un sentido mecánico y determinista. El mérito de Descartes fue que precedió al descubrimiento del espermatozoide (1677), del óvulo (1827) y de la fecundación (1875). La filosofía ya lo había anticipado pero que lo dijera un biólogo, aunque no probara nada, le otorgó un estatuto muy diferente dentro del mundillo científico, facilitando su difusión.

Hay otro aspecto en el que Weismann también incurre en contradicción consigo mismo: aunque explícitamente no quiere caer en el preformismo, cae de bruces en sus mismos postulados. A su conjetura se le da el nombre de "teoría de la continuidad" que, como ha quedado expuesto, tiene su origen remoto en el preformismo y su origen inmediato la versión ofrecida por Virchow de la teoría celular. Sin embargo, sería mejor llamarla teoría de la inmortalidad y es interesante entender los motivos porque inspiró corrientes filosóficas de clara raigambre mística, como la del Henri Bergson, cuya obra "La evolución creadora" estuvo entre los grandes éxitos editoriales tras su aparición en 1907. De las mónadas de Leibniz y a través de Goethe y la teoría celular de Virchow, se extrajo la idea peregrina de que los organismos unicelulares (bacterias, infusorios, móneras) no mueren nunca, ya que carecen de órganos reproductores y se multiplican con la totalidad de su cuerpo mediante divisiones sucesivas e idénticas que mantienen su vida indefinidamente, al menos en teoría. Por el contrario, parece que los organismos más complejos, que tienen órganos reproductores diferenciados del resto del cuerpo, fallecen. Weismann opina lo contrario y afirma que precisamente el plasma germinal no muere nunca; lo único que muere es el cuerpo, mientras que el plasma continúa en los descendientes. El primero de los artículos teóricos de Weismann se titula "La duración de la vida", donde la apariencia científica apenas puede encubrir el viejo misticismo: los organismos inferiores no mueren nunca, los individuos mueren pero la especie es eterna, el cuerpo se descompone pero el plasma perdura, etc. La escisión que establecía entre parte reproductora y parte reproducida, también separaba la parte mortal de la inmortal. Es el componente místico de la teoría. Aunque parece concederle una composición material, el plasma germinal de Weismann es el viejo alma ("pneuma", "anima") de la vieja filosofía idealista. El plasma es inmortal, lo mismo que el alma. Como el plasma, el alma no tiene origen: se reencarna, emigra de unos cuerpos a otros, siempre idéntica a sí misma. No hay (re)generación; los seres vivos no se renuevan, no cambian nunca. Por lo tanto, Weismann incurre en el preformismo que trataba de evitar y con él arrastrará al mendelismo que surge en 1900.

Otra consecuencia mística de la teoría de Weismann: si el plasma germinal no cambia, no existen padres e hijos y todos los hombres somos hermanos (y los animales también). Es lo que a veces los mendelistas denominan como "copia perfecta" o "papel de calco", que es abiertamente malthusiana y antievolucionista, una continua multiplicación cuantitativa, genética, independiente de condicionantes económicos y sociales. Si la herencia se distribuye de esa manera horizontal, si no hay sucesión generacional, tampoco hay manera de concebir siquiera ninguna clase de cambio; ni tampoco el tiempo. De ahí que haya que concluir que Weismann en particular y el neodarwinismo en general no son evolucionistas sino involucionistas. Respecto a esta parte de la teoría de Weismann cabe apuntar varias observaciones, aunque sea de manera muy resumida:

a) cuando se dice que algo no tiene fin, que es eterno, es porque tampoco tiene principio y por eso, aunque Weismann critica a Nägeli, no acaba de romper con él; Darwin tituló su libro "El origen de las especies" y los fósiles demuestran el final de las mismas

b) a pesar de lo que digan Leibniz, Harvey, Goethe, Virchow y Weismann, las células sí mueren, todas ellas, pero es aún más necesario recordar en qué condiciones se puede prolongar su existencia: cambiando el medio, es decir, cultivándolas apropiadamente en los laboratorios de una manera parecida a como se cuidan los geranios en las macetas de cualquier terraza (187)

c) en los embriones, las células germinales se forman al cabo de un cierto tiempo después de otras, un tipo especial de células madre en las cuales no existe ninguna separación ni especialización y, por tanto, a partir de ellas, justo todo lo contrario de lo que cabría esperar de la tesis de Weismann

d) la fecundación demuestra que, en contra de una opinión muy común, no heredamos el plasma sino que heredamos el plasma junto con el cuerpo

Weismann pone la reproducción en un primer plano de la biología, de una manera que resultará definitiva y de largo alcance, hasta el punto de que es la misma que llega a la actualidad, imbricándose con el malthusianismo. Es bastante evidente que, no obstante su éxito, esta concepción también contradice los postulados más básicos la teoría celular, incluido aquel según el cual una célula proviene de otra célula: se trata justamente de que proviene de ahí y no de un gen ni de un cromosoma y, por consiguiente, si una célula se compone tanto de plasma germinal como de cuerpo, se heredan ambos simultáneamente y se desarrollan ambos simultáneamente. Sin embargo, la genética formalista pondrá todo su énfasis en el instante de la fecundación, del cruce, convirtiéndose en una suerte de preformismo.

Después de Weismann, el énfasis de la nueva biología en la reproducción irá estrechando su propio cerco de una manera aún más clara, cuando concentre su atención no sólo sobre la reproducción sino sobre la reproducción sexual precisamente. Volveré a insistir más adelante en este hecho capital, por lo demás conocido: la reproducción no se agota con la fecundación. La reproducción biológica presenta dos modos diferentes. Un primer modo se denomina vegetativo o asexual ya que sólo hay un progenitor. Es característico de los microorganismos, plantas y animales de organización simple, un fenómeno de división de todo el cuerpo del organismo, junto con el cual se divide también el plasma. Por consiguiente, los dos organismos resultantes heredan tanto el plasma como el cuerpo. El segundo se denomina reproducción generativa o sexual que combina dos células diferentes (óvulo y espermatozoide en el caso de los seres humanos) procedentes de dos progenitores diferentes. A lo largo de la evolución la reproducción vegetativa antecede a la sexual, es decir, que ésta procede de aquella, es un desarrollo suyo, lo cual significa, en definitiva, que el plasma germinal es una derivación evolutiva del cuerpo.

Otra consecuencia que se desprende de la reproducción sexual es que también en ella heredamos tanto el plasma como el cuerpo por las siguientes razones:

- a) el óvulo es una célula completa antes de la fecundación que, como cualquier otra, se compone tanto de núcleo (plasma) como de citoplasma (cuerpo)
- b) los cromosomas (maternos y paternos) que se fusionan en su núcleo se componen tanto de plasma (ácidos nucleicos) como de cuerpo (proteínas)
- c) un espermatozoide contiene $3 \cdot 10^{-12}$ gramos de ADN, que sólo constituye un 20 por ciento de su peso total, pudiendo portar microorganismos, como los virus

En los seres vivos que se reproducen sexualmente, la vida no se agota con la fecundación sino, más bien, es entonces cuando empieza. Una vez fecundado, el óvulo permanece unido al cuerpo de la madre -precisamente a su cuerpo y no a su plasma germinal- a través de la placenta y del cordón umbilical, que le transmiten oxígeno, anhídrido carbónico, hormonas, vitaminas, sales, azúcares y la alimentación imprescindible durante un periodo de gestación que parece ajeno por completo a los manuales de la teoría sintética. Cabe decir que la madre le transmite al feto tanto el cuerpo como los anticuerpos. El sistema inmunitario es un claro ejemplo de herencia de los caracteres adquiridos: tanto el del feto como el del recién nacido no son suyos propios sino heredados de la madre. En el caso de los embriones de la mayor parte de los mamíferos, los anticuerpos de la madre les llegan atravesando la placenta; en el caso de los recién nacidos, por medio del calostro y la leche materna (188). La adrenalina, noradrenalina, oxitocina, serotonina y otros mensajeros moleculares también atraviesan la placenta y llegan hasta el feto. Lo mismo cabe decir de los fármacos, drogas y contaminantes de origen químico también alcanzan al feto, provocando graves trastornos, aunque en la madre resulten inapreciables. Algunos plaguicidas, metales pesados y toxinas atraviesan la placenta de la embarazada y también se pueden excretar con la leche materna. La exposición al plomo y al mercurio del feto y del neonato, a través de la sangre materna, la leche materna y los alimentos, puede tener efectos neurotóxicos. Los lactantes pueden estar expuestos a micotoxinas (como las aflatoxinas) que proliferan en el maíz, los cacahuetes y otros cereales mohosos que ingiere la madre que amamanta. En 1936 J.J. Bittner demostró que los ratones recién nacidos son vulnerables a un retrovirus cancerígeno que la madre les puede transmitir con la leche materna. El feto es alcanzado por enfermedades y patógenos que no provocan síntomas en las personas sanas y, por tanto, tampoco en las embarazadas. En ocasiones, las enfermedades causan síntomas en la madre, pero en otros casos son asintomáticas o tan leves que la madre no nota la infección y, sin embargo, la transmite al feto, sobre el que los efectos pueden ser graves. Ya he mencionado el caso de la sífilis, pero también se puede mencionar la viruela y el sarampión. La rubeola no es grave para la madre pero ocasiona malformaciones en la cabeza del feto. La toxoplasmosis es otra enfermedad que en una persona sana habitualmente sólo provoca síntomas leves, similares a los de la gripe. Sin embargo, tiene graves consecuencias para el feto a largo plazo: puede causar retraso mental, esquizofrenia (189), ceguera, parálisis cerebral, nacimiento muerto y aborto espontáneo. Otra enfermedad, la listeriosis, provocada por una bacteria que afecta principalmente a adultos, es especialmente peligrosa para el feto y en un 40 por ciento de los casos tiene relación con el embarazo; puede provocar aborto, nacimiento prematuro, nacimiento muerto y enfermedad neonatal. La alimentación materna es la principal vía de transmisión de la listeriosis al feto.

Es necesario concluir, en consecuencia, que esa supuesta separación entre el plasma y el cuerpo no aparece en ningún ser vivo en ninguna etapa de su desarrollo; no es más que un artificio analítico. También es igualmente necesario

concluir que los ejemplos mencionados son otros tantos supuestos de herencia de los caracteres adquiridos.

En Francia, por influencia de Bergson, algunos embriólogos, como Charles Houillon, han tratado recientemente de seguir defendiendo la teoría del linaje germinal, es decir, la existencia de una diferenciación absoluta entre las células germinales y las demás células corporales. Según Houillon éstas agotan su potencialidad por el hecho mismo de la diferenciación, mientras que las germinales las conservan puesto que son "totipotentes", es decir, capaces de crear un nuevo organismo. Además, el embriólogo francés enumera una serie de singularidades, como que tienen una diferenciación especial en células masculinas y femeninas o que "evolucionan por su propia cuenta". No obstante, a medida que avanza en su exposición, matiza muchas afirmaciones iniciales hasta acabar reconociendo la evidencia. Así, concluye que en organismos unicelulares no existe tal diferenciación, como es obvio porque no hay más que una sola célula. Es notable la reiteración con que manifiesta que las células germinales aparecen diferenciadas muy precozmente, pero parece natural concluir que por muy pronto que se separen estuvieron indiferenciadas anteriormente. Por ello afirma lo siguiente: "La noción de estirpe germinal no puede ser considerada en el sentido estricto de una separación entre soma y germen puesto que en los metazoarios considerados como inferiores abundan las observaciones que se oponen a esta concepción". Pero resulta que no es la única excepción. También se ve obligado a reconocer que las células sexuales se pueden regenerar a partir de las somáticas, y pone el ejemplo de las babosas (*Arion rufus*). Finalmente Houillon concluye de la siguiente manera: "Si bien la concepción weismanniana no ha sido enteramente confirmada ni en genética ni en embriología, ha proporcionado, sin embargo, unas nociones básicas para el posterior desarrollo de estas disciplinas. El problema de las células germinales sigue siendo todavía uno de los más curiosos y atrayentes de la biología" (189b). De tal afirmación se desprende que a pesar de que -cien años después- las tesis de Weismann no sólo no se han demostrado sino que se han derrumbado (en genética y en embriología), sus seguidores van a seguir manteniendo sus "nociones básicas". Contra viento y marea.

Si de la embriología pasamos a la botánica, la conclusión es idéntica: no existe ninguna diferenciación absoluta entre las células germinales y las demás células corporales porque los meristemos reproductivos se forman a partir de los vegetativos, es decir, que el plasma se forma a partir del cuerpo. Por ejemplo, las flores de *Arabidopsis thaliana* nacen de los mismos primordios que dan lugar a hojas durante la fase vegetativa de crecimiento. Que estos primordios den lugar a una flor en lugar de formar una hoja depende de algunas proteínas, como LFY, que funcionan como un interruptor. La presencia de LFY por encima de cierto nivel inicia el desarrollo floral, mientras que su ausencia impide la formación de flores.

La regeneración que menciona Houillon ha constituido desde hace siglos uno de esos "misterios" tan discutidos en biología. En algunos vegetales y animales, los órganos se pueden reconstruir a pesar de las amputaciones. Si se corta una lombriz en dos mitades, cada una de ellas se convertirá en un nuevo gusano; la parte de la cabeza desarrollará poco a poco su cola y la otra parte creará su propia cabeza. En mayor o menor medida, por sí mismos los organismos vivos tienen una asombrosa capacidad para reparar los daños que detectan, curar heridas, sanar lesiones e incluso regenerar pérdidas. El ejemplo más característico que se suele utilizar es el de la hidra, que con sólo una centésima parte de su cuerpo puede reconstruirlo por completo (190). Esa capacidad es diferente en cada especie, aunque disminuye en los animales superiores, como las aves y los mamíferos. Sin embargo, en éstos algunos órganos, como el hígado, se pueden regenerar casi completamente a partir de un pedazo. La regeneración depende también de la fase de desarrollo y, por

consiguiente, del grado de diferenciación de las células, es decir, que disminuye con las células maduras y aumenta en los embriones. Los embriones de los vertebrados poseen “una misteriosa capacidad para reconocer si la estructura está intacta. Si se ha perdido parte de ella por accidente o a causa de manipulaciones experimentales, se reconoce la pérdida y entran en acción procesos reparadores” (191). En los seres vivos que tienen esa capacidad, la regeneración de órganos incluye las células y los órganos reproductivos, es decir, que éstos se pueden regenerar a partir de las demás células y órganos del cuerpo.

En cualquier caso, lo que parece claro es que si bien las células somáticas surgen de las germinales, éstas también pueden proceder de aquellas. En las fases más tempranas no existe diferencia ninguna entre linajes germinales o somáticos y, por consiguiente, ni siquiera se puede hablar de una mutua transformación sino de un género indiferenciado de células embrionarias que pueden devenir tanto de uno como de otro linaje (192). La separación entre ambos linajes puede verificarse antes o después, pero existe siempre. Existen células somáticas que pueden convertirse en germinales incluso en adultos, del mismo modo que hay invertebrados en los que las células somáticas pueden reproducir nuevos individuos. Por decirlo con las palabras de Carlson: “Los trasplantes de células germinales primordiales de *Xenopus* [ranas] a blástulas tempranas han mostrado que las células contenedoras de plasma germinal no están irrevocablemente determinadas a ser células germinales, en tanto tienen la capacidad de diferenciarse en algunos tipos de células provenientes de las tres capas germinales” (193). En cuanto a los vegetales, la conclusión es idéntica:

De todos los órganos de las plantas se pueden aislar tejidos capaces de regeneración que pueden ser cultivados. Esto se ha seguido hasta el extremo de llegar a regenerar plantas completas con raíces, tallos y hojas de células somáticas individuales [...]

El éxito de cultivo de tejidos y células en los cuales se obtiene una nueva planta completa a partir de una célula somática individual, tiene también un alcance difícilmente subestimable para nuestra comprensión fundamental de diferenciación y desarrollo. Con esto se demuestra que cada célula somática contiene la información genética completa para la formación de todas las funciones que ejerce una planta superior compleja, o sea, que es totipotente (u omnipotente) como lo es el cigoto (194).

Como cualquier otra forma de desarrollo en biología, la conclusión es idéntica: no existen barreras infranqueables entre las células germinales y las somáticas sino que, a partir de un determinado momento, unas células se desarrollan hacia la línea germinal y otras hacia la somática, un proceso que es reversible en determinadas condiciones. Por lo tanto, las células germinales no proceden sólo de otras células germinales sino que pueden proceder también de células somáticas. Tendremos ocasión de volver a plantear esta cuestión al aludir a las hibridaciones vegetativas que se practicaron en la URSS, que fueron objeto de las más mordaces críticas por parte de los mendelistas porque son uno de tantos ejemplos de la falsedad de sus postulados. Como sostuvo Darwin acertadamente, tanto la regeneración como la hibridación vegetativa forman parte del mismo capítulo de la genética y debían estudiarse simultáneamente. Lo que ambos fenómenos demuestran es la validez de la teoría celular en la forma que expusieron Schleiden y Schwann: en esencia no hay más que un tipo de células por lo que el intento de Weismann de establecer una separación metafísica entre células germinales y somáticas ha sido desmentido repetidamente por la investigación científica. Por el mismo motivo, queda

evidenciado que también es falsa la teoría de la continuidad de la vida, se acredita la herencia de los caracteres adquiridos y la noción potencialidad celular y biológica adquiere el protagonismo que merece.

Las células se pueden clasificar de muchas maneras pero todas ellas tienen en común que son células y, por consiguiente, que su composición y su funcionamiento son sustancialmente idénticas. De todas las clasificaciones con las que se pueden ordenar las células, una de las más importantes es la que concierne a su grado de desarrollo, según el cual existen células embrionarias y células maduras, teniendo las primeras una capacidad de transformación mucho mayor que las segundas, que ya se han especializado formando parte de órganos y tejidos concretos. Una célula embrionaria se puede transformar en adulta, pero hasta la fecha no parecía que el fenómeno fuera reversible. Las células embrionarias se utilizan actualmente en medicina para regenerar o sustituir a las células maduras destruidas o dañadas en tejidos y órganos porque de ellas se puede obtener cualquier otra célula especializada. Se denominan células madre porque disponen de esa potencialidad de desarrollo diversificado.

A mayor abundancia, el empleo de células embrionarias para la regeneración de tejidos y órganos lesionados ha suscitado el rechazo de los creyentes, quienes han puesto de manifiesto -con acierto- que no es necesaria la destrucción de dichos embriones por cuanto también hay células madre maduras en los órganos especializados del cuerpo con la misma potencialidad creadora que las embrionarias y, por consiguiente, que no es necesario emplear embriones humanos para obtener células madre pluripotentes. Es cierto que determinadas células maduras son capaces de "volver atrás" transformándose en células madre. Ahora bien, son escasas y no proliferan de la misma forma que las embrionarias, es decir, que no tienen la misma potencialidad de desarrollo. Esta línea de investigación es muy reciente, por lo que está lejos de arrojar resultados concluyentes y definitivos. No obstante, son extraordinariamente ilustrativas y, desde luego, confirman la falta de fundamento de la tesis de la barrera de Weismann. Por lo demás, ponen de manifiesto un segundo componente de un enorme interés teórico: algunas de las técnicas de obtención de células madre se apoyan en la fusión de células con diferente grado de desarrollo, lo que acredita la inexistencia de barreras entre los distintos tipos celulares. En noviembre de 2007 un equipo de científicos japoneses anunció que habían logrado fusionar células adultas (neuronales y cutáneas) con células madre embrionarias de modo que aquellas adquieren las propiedades de éstas. Se han denominado células iPS (células madre pluripotenciales inducidas), constituyendo verdaderos híbridos, es decir, diferentes de las adultas de las que proceden pero con la misma capacidad de desarrollo pluripotencial de las embrionarias.

Aunque a partir de Weismann la biología siguió hablando en los mismos términos que Darwin, el marco conceptual había cambiado radicalmente. Después del vuelco sólo quedaba explicar lo inexplicable: cómo era posible que algo que no cambiaba nunca pudiera determinar algo que es cambiante, es decir, que el mismo plasma (factor o gen) produjera efectos diferentes en el cuerpo a lo largo del tiempo. Por ejemplo, debía explicar que una niña comenzara a ovular a partir de un determinado momento, transformándose en mujer; o que posteriormente esa misma mujer dejara de hacerlo en otro determinado momento, transformándose en una anciana. Sobre la generación, esto es, sobre el origen de los genes ni siquiera cabe preguntar. Empezaba la gran paradoja de la genética: no podía explicar la génesis. En el futuro de la biología Darwin se iba a convertir en la gran coartada; en adelante todo se iba a fraguar en su nombre. No obstante, el neodarwinismo -el de Weismann y el de sus sucesores- es una forma de antidarwinismo.

