

# Los problemas de la evolución I

## Las ideas transformistas antes de Darwin

Antonio León Sánchez

<http://www.interciencia.es>

Curso de doctorado

“Los problemas de la evolución”

Departamento de Antropología, Lógica y Filosofía de la Ciencia

Facultad de Filosofía. UNED. Madrid

Abril de 2000

## 1. Introducción

Como todas las grandes ideas, la mutabilidad de los organismos tiene una larga historia detrás que se remonta a los tiempos presocráticos. Sin embargo, hay que esperar hasta la segunda mitad del siglo XVIII para ver como el transformismo orgánico inicia su andadura científica. Por esa época, Buffon ya relacionaba la historia dinámica de la Tierra con la historia de los animales. Aunque él mismo no acabó de declararse evolucionista (más bien parecía lo contrario) tuvo el mérito de haber sido el primero en plantear el problema de la evolución (o, mejor, de la degeneración) de los animales en los términos biogeográficos e históricos apropiados. El siguiente paso significativo lo daría Lamarck, quien en 1809 publicaba su *Philosophie zoologique*, la primera obra evolucionista de indudable calado científico. Cincuenta años más tarde apareció el *Origen de las especies* de C. Darwin, una publicación decisiva en la historia de la Biología y de las teorías evolucionistas. Los embriólogos del XVIII y XIX, mientras tanto, también contribuyeron al debate sobre la evolución de los organismos con sus observaciones y con sus teorías sobre el desarrollo embriológico y las diferentes modalidades de la recapitulación orgánica.

A finales del XIX, la teoría de la evolución era aún una teoría incompleta. Faltaba una explicación convincente de la herencia de los caracteres. Fue en la primera mitad del siglo XX cuando se consiguió esa explicación. En esa misma época, la Genética, la Paleontología y la Dinámica de Poblaciones consiguieron ampliar los fundamentos de las ideas evolucionistas en una impecable síntesis que desde entonces se conoce como neodarwinismo o teoría sintética de la evolución. El neutralismo y el puntualismo pueden considerarse como dos de las más importantes contestaciones internas al neodarwinismo ortodoxo surgidas durante la segunda mitad del siglo XX. Pocas teorías científicas pueden exhibir el arsenal de pruebas a su favor con el que cuenta la evolución orgánica. Resulta difícil, pues, explicar el rechazo intelectual y social que la teoría aún provoca. La encendida controversia evolucionista no parece tener fin. Aún se publican auténticas diatribas contra el darwinismo y sus representantes más ortodoxos, como *Darwinismo, el fin de un mito*, del ilustre biólogo de la Sorbona R. Chauvin [Chauvin, 2000]. Y, en el otro extremo, obras como *La peligrosa idea de Darwin* [Dennet, 1999], un monumento a la lucidez evolucionista y sus implicaciones.

De las tres etapas que se han destacado sintéticamente en la historia de la Biología Evolucionista, (nacimiento y primeros desarrollos científicos; aportación de C. Darwin; neodarwinismo y controversias del siglo XX) este trabajo se ocupa de la primera de ellas: el origen y el desarrollo de las ideas transformistas en el siglo XVIII y primera mitad del XIX. En primer lugar nos ocupamos de las aportaciones hechas por los embriólogos y los morfólogos de la época, muchos de los cuales se pueden considerar encuadrados en la Naturphilosophie alemana. Examinaremos después la biología de Buffon y sus planteamientos degeneracionistas. Terminaremos analizando la contribución de Lamarck, la más importante de esta primera etapa. Una contribución no siempre bien entendida: el nombre de su autor aparece inevitablemente asociado a uno de los mecanismos defendidos, que no creados, por él para explicar la herencia y las transformaciones orgánicas.

## 2. Embriología, morfología y evolución

Según parece, la primera vez que se empleó el término *evolución* en un contexto biológico fue en una recensión del año 1670 realizada por un autor inglés anónimo [Richards, 1998]. El término fue utilizado entonces para referirse al despliegue embrionario propuesto por los preformacionistas. Con la misma intención, el término fue también utilizado por el anatomista suizo A. von Haller en 1744. Pero fue Charles Bonnet (1720 – 1793), amigo y paisano del anterior, el primero en trasladar el concepto de evolución de los embriones a las especies de organismos. En síntesis, la teoría evolucionista de Bonnet afirma lo siguiente:

Dios había creado inicialmente los gérmenes de los diferentes grupos de organismos. En el interior de cada germen permanecía encapsulado un organismo en miniatura, en el interior del cual otros gérmenes portaban nuevas miniaturas, con nuevos gérmenes con nuevas miniaturas... en suficiente cantidad como para alcanzar el segundo advenimiento. Mientras tanto, las sucesivas catástrofes del mundo habrían ido extinguido una y otra vez a sus sucesivas faunas y floras. Pero la destrucción sólo habría afectado a los organismos, no a sus gérmenes. Estos habrían brotado de nuevo desarrollando otras especies cada vez más perfectas.

Como puede verse, se trata de una propuesta evolucionista de raíces más metafísicas que naturalistas. Es una concepción teleológica de la mutabilidad orgánica en su camino de la perfección máxima (la vieja idea aristotélica de la Escala de los Seres). A pesar de ello, algunos autores posteriores, como T. H. Huxley, reconocieron en ella ciertos rasgos de las concepciones más modernas de la evolución.

Los continuos avances en los instrumentos y en las técnicas de microscopía acabaron revelando cada vez más detalles del desarrollo embriológico. Los nuevos datos inspiraron nuevas concepciones acerca del desarrollo de los embriones que terminaron afectando también al fijismo establecido sobre las especies de animales y plantas. Dentro de la corriente preformacionista el embrión pasó de ser considerado un adulto en miniatura a serlo como una secuencia de adultos en miniatura de las especies inferiores. La propia corriente preformacionista fue perdiendo peso a favor de la epigenetista, que a mediados del XIX era ya la corriente dominante. Entre los epigenetistas figuraron ilustres representantes de la llamada Naturphilosophie (inspirada en la filosofía crítica de Kant, el idealismo trascendental de Schelling y la morfología evolutiva de Goethe). Desde esta perspectiva, el mundo natural era concebido como el fruto del diseño propositivo de una inteligencia creadora, como si fuera una emanación finita de la realidad infinita que busca su plenitud terrenal, finalmente alcanzada en el hombre.

Los estudios microscópicos de embriones de todo tipo revelaban paralelismos sin fin entre los diferentes estadios del desarrollo de las diferentes especies. Los nuevos datos promovieron la aparición de las ideas recapitulacionistas: los embriones de los animales superiores recorrían en su desarrollo embrionario las mismas fases que sus antepasados habían seguido en su transformación progresiva hacia las formas actuales. G. R. Treviranus (1776 - 1837) no duda en utilizar la secuencia estratigráfica de la fauna fósil conocida como prueba de la transformación real de las especies. F. Tiedeman (1781 – 1861) hizo lo mismo:

Está claro, a partir de las proposiciones anteriores, que desde los estratos más antiguos de la tierra hasta los más recientes, aparece una serie gradual de restos fósiles, desde los animales organizados de la manera más simple, los pólipos, hasta los más complejos, los mamíferos. Es

evidente también que la totalidad del reino animal posee sus periodos evolutivos, similares a aquellos que se expresan en los organismos individuales. (Citado en [Richards, 1998] )

J. F. Meckel (1781 – 1833) profundizó como ninguno en el estudio del paralelismo evolutivo entre los individuos y las especies: “el feto humano en su desarrollo indica las fases en las que han permanecido a la largo de toda su existencia otros animales inferiores”. A partir de estos paralelismos Meckel desarrolló una concepción unitaria del mundo animal. Para el gran anatomista alemán la diversidad dentro y fuera de la especie se podía explicar acudiendo a un origen común, a un organismo primordial. Lo que es ya un antecedente importante del darwinismo.

Las ideas recapitulacionistas recibieron la crítica severa del eminente embriólogo ruso - alemán K E. von Baer (1792 – 1876). Como Cuvier, von Baer considera que el mundo animal resulta de cuatro modelos básicos de organización, los arquetipos (pólipos, moluscos, articulados y vertebrados). Estos arquetipos exhiben distintos grados de formación en las diferentes especies que los componen, pero no pueden considerarse conjuntamente como un continuo de desarrollo progresivo. La evolución embrionaria, según von Baer, es un proceso de diferenciación de lo más homogéneo y universal hacia lo más heterogéneo y particular dentro de cada arquetipo. En su desarrollo, los organismos no reproducen formas permanentes de organismos inferiores sino las etapas previas de sus propios procesos diferenciadores. A pesar de su actitud crítica, von Baer compartió numerosos supuestos con los recapitulacionistas. Utilizó la noción de *esencia* (*wesenheit*) o impulso organizador, presente ya en el huevo y responsable directo del desarrollo. Este principio director le sirvió para interpretar la diferenciación de formas como el resultado de la continua adaptación de la especie a lo largo de su historia. Naturalmente, estas ideas acabaron volviéndose a favor del evolucionismo.

### 3. La mutabilidad orgánica en el siglo XVIII

En su *Filosofía zoológica* (1809), Lamarck señala que la inmutabilidad de las especies nunca antes había sido cuestionada. Pero en realidad varios autores del siglo XVIII se habían anticipado en expresar sus ideas transformistas [Burkhardt, 1995], en algunos casos como resultado del descubrimiento de nuevas formas de organismos. Sin embargo, ninguno de ellos llegó a articular sus ideas en una teoría transformista. Pero las ideas y los datos descubiertos estaban ahí, formando parte del ambiente intelectual donde habrían de germinar las primeras teorías sobre la evolución orgánica. Entre esos hechos e ideas se pueden destacar las siguientes:

- Muy al principio del siglo (1719), el botánico francés James Marchant sugirió la idea de que en el principio Dios podía haber creado sólo tipos genéricos, de los que luego podrían surgir las especies.
- Linneo, hacia 1740, descubrió un nuevo género de planta (*Peloria*) que, según él mismo reconocía, nunca antes había existido.
- Antoine-Nicolas Duchesne descubrió en 1763 una nueva especie de fresa que tampoco había podido existir antes. De este hecho donde dedujo la posibilidad de que nuevas razas se pudieran formar por accidente.

- Maupertuis, en su *Oeuvres* (1768), propuso que las nuevas especies se podían formar si las partículas hereditarias perdían, por azar, el orden que mantenían en los progenitores.
- En 1769, otro botánico francés, Michel Adanson, se preguntaban si las especies, especialmente las botánicas, podían sufrir cambios (mediante la reproducción sexual o de otra manera) hasta convertirlas en nuevas especies.
- Hacia 1770, el filósofo francés J. B. Robinet y el naturalista-filósofo suizo Charles Bonnet temporalizaron la Cadena de los Seres, sugiriendo que primero se formaron los organismos más simples y luego los más complejos. Bonnet, en su *palingénesis*, sugería que, aunque las especies habían sido fijadas por el Creador, las podía haber dotado de ciertos gérmenes que se desarrollarían conforme se fuesen alterando las condiciones de vida que el mundo les ofrecía.
- De Maillet, Rouelle, B. De Jussieu, d'Hollbach, Lavoisier y, naturalmente, Buffon se percataron de la enorme antigüedad de la Tierra y del hecho de que los fósiles contenidos en las rocas estratificadas correspondían a faunas diferentes de la actual.
- A. Soulavie, hacia 1780, sostuvo que podría demostrarse que ciertas familias de crustáceos actuales del Mediterráneo descendían de otras familias ya desaparecidas. Hizo notar también que los diferentes estratos se caracterizaban por sus diferentes contenidos fosilíferos, y que el parecido de los fósiles con los organismos actuales aumentaba al pasar de los estratos inferiores a los superiores.

#### **4. Buffon: la historia de la Tierra y la degeneración de los animales**

Algunos historiadores de la ciencia consideran evolucionistas a los autores franceses Maupertuis, Buffon y Diderot y a los alemanes Rodig, Herder, Goethe y Kant [Mayr, 1982]. Aunque en la segunda mitad del siglo XVIII las ideas evolucionistas estaban "en el aire" no parece aceptable considerar que hubieran tomado cuerpo en los trabajos de los autores mencionados. Eran más bien esencialistas, para los que la evolución significaba el despliegue de las potencialidades inmanentes en los organismos, no un proceso de formación de unas especies a partir de otras. De todos ellos merece una especial atención el naturalista francés Georges-Louis Leclerc, conde de Buffon (1707-1788). Aparte de ser el más naturalista de todos ellos, fue el primero en dar explicaciones transformistas (degeneracionistas) al problema de la distribución geográfica y cronológica de las faunas terrestres, relacionando las transformaciones y la distribución a los cambios ambientales del planeta. Puede considerarse el padre de la discusión científica en la evolución orgánica.

#### Posición científica e ideológica

Newton y Leibniz fueron los dos autores que más influyeron en el pensamiento de Buffon. En sus primeros años sobre todo, Buffon fue un estricto newtoniano con dificultades para entender las complejidades y las discontinuidades del mundo orgánico,

pero firmemente convencido del orden universal, eterno e inmutable y gobernado por las leyes naturales. En este aspecto de su pensamiento se encontraba cerca de Aristóteles. También lo estaba al considerar la existencia de sus *moldes internos*, próximos al *eidos* aristotélico.

Buffon creía en el principio de plenitud: existe todo lo que puede existir; y rechazaba el de las causas finales: el mundo fue creado perfecto desde el principio. En varias ocasiones rechazó el esencialismo, reconociendo la necesidad de abstraer pero sin otorgar existencia real a las abstracciones. La mayor parte de su vida estuvo próximo a las posiciones deístas, aunque tuvo algunos momentos de claro ateísmo. Hay 3 razones al menos por las que las ideas científicas de Buffon no resultan fáciles de interpretar:

- Están repartidas a lo largo de una obra muy extensa.
- Algunas de ellas fueron cambiando a lo largo de su vida.
- Al menos en la primera parte de su obra hay algunas concesiones a la censura religiosa.

Como se ocupó de tantos temas y durante tanto tiempo, no es raro encontrar en su obra posiciones contradictorias en algunos asuntos.

#### Origen y la evolución de la Tierra: el medio físico.

Una de las principales contribuciones de Buffon al evolucionismo fue el asignar a la Tierra un origen, una historia repleta de cambios, y una edad significativamente mayor que la deducida de la revelación bíblica. Según nuestro autor, la Tierra y el resto de los planetas se formaron a causa de la colisión de un cometa con el Sol. El violento choque arrancó de la estrella enormes cantidades de materia que luego quedaron orbitando a su alrededor y enfriándose hasta convertirse en cuerpos fríos [Serafini, 1993]. La historia de la Tierra es, básicamente, la historia de su enfriamiento. Una historia que Buffon dividió en sus famosas 7 épocas:

- 1) La Tierra adquiere de forma.
- 2) Las rocas se consolidan y se forman las montañas.
- 3) Los océanos cubren los continentes.
- 4) Las aguas se retiran y los volcanes entran en actividad.
- 5) Los grandes animales habitan las tierras del norte.
- 6) Los continentes se separan.
- 7) La aparición del hombre.

La evolución de la Tierra determina los momentos de aparición de los diferentes grupos de seres vivos y sus migraciones: plantas continentales, peces y animales con concha, grandes cuadrúpedos continentales etc. Los cambios en las condiciones de vida, sobre todo los cambios climáticos y los relacionados con la nutrición, pueden provocar ciertas transformaciones en los organismos, aunque manteniendo siempre las características propias de cada grupo.

### El concepto de especie

Aunque los animales y los vegetales comparten con los minerales algunas propiedades derivadas de su naturaleza material (extensión, gravedad, impenetrabilidad,...) se distinguen de ellos, según Buffon, por su organización animada, por su capacidad de crecer y de reproducirse [Buffon, 1995, p. 50]. Impresionado por los conceptos newtonianos de movimiento y de continuidad, Buffon tiene dificultades para atrapar conceptualmente la enorme diversidad y las discontinuidades morfológicas entre los seres vivos. Cuando fue nombrado director del Jardín del Rey no estaba muy preparado en sistemática, pero se defendió atacando a los nomenclaturistas, a los que acusaba de pedantes. Le pareció estéril la idea de clasificar a los organismos por unas cuantas características. Según él, había que hacerlo considerando la totalidad de los organismos. En su primera etapa científica, Buffon cree imposible clasificar a los organismos en grupos discretos, pues siempre, pensaba, se encontrarían organismos de características intermedias.

En el primer volumen de su *Histoire Naturelle*, Buffon niega la existencia de especies, estableciendo que sólo existen los individuos. Esta posición es abandonada en el segundo volumen, en el que adopta un concepto utilitario de especie (citado en Mayr, 1982):

We should regard two animals as belonging to the same species if by means of copulation they perpetuate themselves and preserve the likeness of the species, and we should regard them as belonging to different species if they are incapable of producing progeny by the same means.

Como puede verse, no se trata de la definición de un concepto sino de un criterio para determinar si dos organismos pertenecen o no a la misma especie. En todo caso, la especie es la sucesión de sus individuos [Buffon, 1997, p. 84]:

... no es ni el número ni la colección de individuos parecidos lo que hace la especie, es la sucesión constante y la renovación ininterrumpida de los individuos que la constituyen.

Pero este criterio implica que las especies son reales y que, además, son constantes. Esta concepción tan rígida de la especie, junto con la esterilidad de los híbridos, dificulta el advenimiento de concepciones evolucionistas.

## Reproducción y herencia

Las teorías preformacionistas dominantes en la época de Buffon asumían la intervención divina en cada acto de creación de un nuevo organismo. Buffon se enfrenta a esta corriente generacionista con su visión materialista y moderna del relevo biológico a partir, exclusivamente, de las habilidades reproductoras de los organismos. De acuerdo con Buffon, los seres vivos están formados por moléculas orgánicas que, a su vez, se forman mediante reacciones abiogénicas espontáneas. Estas moléculas orgánicas son asimiladas por una especie de molde interior (forma epigenética interna) formando los diferentes órganos de cada ser vivo. Una vez formados los órganos, las moléculas orgánicas se acumulan en los líquidos seminales, en los que existen pequeños cuerpos organizados que se desarrollan únicamente cuando se juntan los líquidos de ambos progenitores. Este nuevo cuerpo organizado es el esbozo del futuro ser que inicia su desarrollo. Se explican así tanto el parecido de los hijos con los padres como la herencia de los caracteres adquiridos [Buffon, 1995, p. 52] en los que cree Buffon. Resulta problemática, confusa y a veces contradictoria la intervención del molde interior, pero es, en efecto, una respuesta al preformacionismo dominante.

## Diversidad orgánica

Como ya se ha indicado, Buffon tiene una concepción tipológica de especie. La transmisión reproductora garantiza la permanencia del molde interno de cada especie, y por tanto el mantenimiento, dentro de ciertos límites, de los caracteres específicos de los organismos. Pero entre esos límites cabe una cierta variabilidad que los cambios ambientales, sobre todo, logran producir. Pone como ejemplo la variabilidad de los organismos domésticos, expuestos mucho más que otros, a condiciones de vida muy variables. El fijismo de Buffon es, pues, matizable. En algunos momentos llega a ser incluso dudoso, como cuando sugiere la hipótesis de la descendencia y degeneración de la fauna del nuevo mundo a partir de la del viejo y, en general, cuando pone relación la historia de la Tierra con la de la vida. [Buffon, 1995, pp. 86-87, 263-65, 271-74].

## El origen de la vida y el origen de las especies

Aunque Buffon no establece una teoría de la descendencia de unas especies a partir de otras, sí explica como se formaron todas ellas. Primero lo hicieron las moléculas orgánicas, por la acción del calor sobre la materia acuosa y oleosa. Estas moléculas eran indestructibles y se formaron en mayor cantidad en el hemisferio norte. Luego se combinaron al azar, y de todas las maneras posibles, para formar la primera forma de cada una de las especies. Las formas inviables perecieron (esta idea recuerda a la “sopa de vísceras” de Empédocles). La primera forma de cada especie se convirtió en el prototipo de la especie, en el molde interior que garantizará su permanencia a lo largo de los tiempos. Esta permanencia se verá alterada por los cambios ambientales, que pueden provocar en los organismos cambios adaptativos y degenerativos, llegando incluso a la extinción. Los organismos más sencillos pueden, finalmente, formarse por generación espontánea a partir de las moléculas orgánicas.

## La interpretación de los fósiles

Como ya ha quedado indicado, Buffon establece una estrecha relación entre la historia de la Tierra y la historia de los organismos. A partir de esa relación interpreta los datos paleontológicos conocidos en su época [Buffon, 1995, p. 215, 219, 230, 269], por ejemplo, en la última de las páginas referenciadas:

Entonces pudieron existir vegetales, testáceos y peces de naturaleza menos sensible al calor, cuyas especies se extinguieron por el enfriamiento de las edades subsiguientes. Hoy encontramos sus restos y despojos en las minas de carbón, en las pizarras, en los esquistos y en las capas de arcilla, así como en los bancos de mármoles y otras materias calizas.

## Sobre el origen del hombre

La capacidad humana de pensar supone para Buffon una característica tan notable que la interpreta como una barrera infranqueable entre el hombre y el resto de los animales. De ahí que sea inútil todo intento de emparentar evolutivamente al hombre con cualquier grupo de animales. Aunque en alguna parte de su obra (véase más abajo) plantea la posibilidad de que los monos sean hombres degenerados, inmediatamente después la rechaza con varios argumentos.

## Posición evolucionista y contribución al evolucionismo

No hay duda de que nuestro autor estuvo preocupado por el problema de la descendencia común de las especies. Probablemente fue el primero en plantear la cuestión en términos científicos. Pero, una y otra vez, acaba inclinándose hacia las posiciones fijistas. El texto siguiente es un buen ejemplo de su posición evolucionista [citado en Mayr, 1982]

Not only the ass and the horse, but also the man, the apes, the quadrupeds, and all the animals might be regarded as constituting but a single family... If it were admitted that the ass is of the family of the horse,... one could equally well say that the ape is of the family of the man... and that all animals are descended from a single animal, from which have sprung in the course of time, as a result of progress or of degeneration all the other races of animals.... But this is by no means a proper representation of nature. We are assured by the authority of revelation that all animals have participated equally in the grace of direct Creation and that the first pair of every species issued fully formed from the hands of the Creator.

Como puede verse, primero plantea las posibilidades de la evolución para luego negarlas. Y no se trata sólo de una negación complaciente para la autoridad religiosa, Buffon, en efecto, rechaza las tesis evolucionistas. Al menos por las siguientes razones:

- 1) No han aparecido nuevas especies a lo largo de la historia conocida.
- 2) La infertilidad de los híbridos establece una barrera infranqueable entre las especies.
- 3) Si las especies se originaran unas a partir de otras, debería de haber un número muy elevado de organismos "intermedios" entre cada dos extremos, lo cual no es el caso.

En cualquier caso es indiscutible que, aunque sólo fuera planteando científicamente la cuestión, Buffon contribuyó al desarrollo de las ideas evolucionistas. Aunque su contribución fue más allá de eso. En efecto, por los siguientes hechos Buffon podría ser considerado como el fundador involuntario del evolucionismo moderno:

- 1) Planteó adecuadamente la cuestión evolutiva y la propuso como un tema propio de la investigación científica.
- 2) Generalizó los resultados de sus estudios anatómicos, desarrollando el concepto de *unidad de tipo* que daría lugar al nacimiento de la Anatomía Comparada, la cual, a su vez, acabaría aportando numerosos datos a favor de la evolución
- 3) Estableció una nueva cronología de la Tierra, más apropiada por su duración para los procesos evolutivos.
- 4) Concibió una historia dinámica de la Tierra, sometida a continuos cambios geológicos, geográficos y climáticos.
- 5) Ligó la historia y la distribución de los animales a la historia de la Tierra.
- 6) Fue el fundador de la biogeografía, la disciplina que más datos aportaría a favor de la evolución y que Darwin se encargó de recoger y presentar de forma tan admirable.

## **5. El transformismo orgánico según Lamarck**

Buffon se interesó por Lamarck en cuanto conoció su trabajo sistemático -y poco Linneano- sobre la flora de Francia. Lamarck era por entonces un miembro asociado y estudiante de botánica en el Jardín du Roi. Buffon le nombró tutor de su hijo y apoyó su candidatura para varios puestos académicos. Lamarck, con una biografía mucho menos afortunada que la de su mentor, mantuvo una posición intelectual próxima a la de éste. Deísta y mecanicista influido por las ideas de Newton y Leibniz (a los que probablemente conoció de "segunda mano"), recogió los planteamientos evolucionistas de Buffon y los desarrolló, como veremos, en la primera teoría científica consistente de la evolución orgánica [Mayr, 1972; 1982].

Lamarck ha tenido la desgracia de ser conocido por los errores ajenos. Ni la idea de la generación espontánea ni la de la herencia de los caracteres adquiridos son originales suyas, ambas pertenecen a la época griega y fueron asumidas por muchos autores clásicos (incluyendo a Aristóteles) y modernos (incluyendo a Darwin). Lamarck las incorporó a su *sistema* y desde entonces, sobre todo la segunda, ha quedado asociada a su nombre. Para mayor desgracia, una mala traducción al inglés de su *Philosophie zoologique* (*besoin* por *want*, en lugar de *need*) hizo que se le interpretara erróneamente entre los autores británicos (Lyell o Darwin por ejemplo).

## El medio físico

Buffon ya había propuesto una historia dinámica de la Tierra provocada, básicamente, por su enfriamiento, y había destacado la influencia sobre los seres vivos de los cambios ambientales, especialmente los climáticos. Lamarck recoge y amplía la idea, observa que [Lamarck, 1986, p 68]:

... nada resulta constante en la superficie del globo terrestre. Con el tiempo todo cambia en él ... Los lugares elevados se degradan perpetuamente por las acciones alternativas del sol, de las aguas pluviales ... Todo lo que se desprende del suelo es arrastrado hacia los lugares bajos. ... En una palabra, todo en la superficie de la Tierra cambia de situación, de forma, de naturaleza y de aspecto. Hasta los mismos climas de sus distintas comarcas no resultan constantes.

Se enfrenta a la visión catastrofista dominante y propone, en su lugar, una visión gradualista de los cambios geológicos [Lamarck, 1986, p. 69]

¿pero porqué suponer sin pruebas una o varias *catástrofes universales*, cuando la marcha de la Naturaleza basta para explicar los hechos que observamos en todas sus partes?

... que en todo lo que en ella opera no hace nada con brusquedad y que obra siempre con lentitud y por grados sucesivos..

Los cambios ambientales desempeñaron un papel decisivo en el segundo mecanismo evolutivo propuesto por Lamarck (véase más abajo). Al mismo tiempo le sirvieron para plantear una brillante argumentación a favor de la evolución orgánica

Para sostener que esta segunda conclusión [que los cambios ambientales provocan cambios en los organismos...] resulta sin fundamento, hay necesidad por de pronto de probar que cada punto de la superficie del globo no varía nunca en su Naturaleza, su exposición, su situación elevada o profunda, su clima, etc., etc., y probar después que ninguna parte de los animales sufre modificación alguna a través de los tiempos por el cambio de las circunstancias y por la necesidad que les obliga a otro género de vida y de acción que los habituales.

En resumen, los organismos para permanecer bien adaptados en todos los tiempos han de evolucionar, puesto que los ambientes cambian. Esta argumentación de Lamarck no ha recibido la valoración adecuada [Mayr, 1972].

## El concepto de especie

Al igual que Buffon, Lamarck considera que existe un inmenso hiato entre la materia inanimada y los seres vivos. También como Buffon, considera que los seres vivos están formados de la misma materia que su medio natural, del cual, y por generación espontánea, surgen continuamente los más simples de ellos. Lamarck define a los seres vivos en términos de organización, distinguiendo animales de vegetales por su capacidad de reacción a los estímulos externos (irritabilidad). Tiene una visión física de la vida compatible con la acción de fuerzas mecánicas [Lamarck, 1986, p. XVII]:

... la vida es una sucesión de movimientos que se ejecutan en virtud de las sensaciones recibidas por los diferentes órganos, o de otro modo, que todos los movimientos vitales constituyen el producto de las impresiones recibidas por las partes sensibles.

## O bien

Life, in the parts of a body that possesses it, is an order and a state of things that permit organic movements there; and these movements, which constitute active life, result from the action of a stimulating cause that excites them. [citado en Burkhardt, 1995]

La noción rígida de especie que mantuvo Buffon da paso a otra más flexible y transitoria en Lamarck. Parte de un concepto tradicional, que utiliza en sus trabajos sistemáticos ("toda colección de individuos semejantes que fueron producidos por otros individuos parecidos a ellos" [Lamarck, 1986, p. 51]), pero mantiene su transitoriedad: las especies son constantes sólo mientras se mantienen sus condiciones de vida. Influido por el estudio de un grupo de moluscos extremadamente variable (polimorfismo genético, variabilidad fenotípica y geográfica), mantiene también la existencia de un número inmenso de formas intermedias entre todos los organismos, las especies se funden unas en otras y "en las partes en las que vemos especies aisladas es porque faltan otras que se aproximan a ellas y que aún no han sido recogidas" [Lamarck, 1986, p.54].

En todo caso, Lamarck aún no tiene el concepto poblacional de especie que será tan decisivo en Darwin. Los componentes de una especie son iguales, aunque se modifique por los cambios ambientales lo hacen todos de la misma manera. Su concepción aún se encuentra cerca de las posiciones esencialistas [Mayr, 1972]. Tampoco contempla los mecanismos de aislamiento reproductor tan necesarios para explicar el origen de las especies. Sólo contempla algunas situaciones biogeográficas, como el de las diferentes razas de perros formadas en países muy *distantes*. Contempla también como un mecanismo alternativo de cambio, y siguiendo los pasos de Linneo, la posibilidad de formación de nuevas especies por hibridación.

## Reproducción y herencia

Con Lamarck se confirman las tesis "reproduccionistas" iniciadas con Buffon, los organismos se perpetúan mediante la reproducción, sin que sea necesaria la intervención divina en cada acto de creación. Aunque Lamarck repite muchas veces a lo largo de su obra que los cambios ambientales provocan nuevas necesidades en los organismos, y que estas necesidades promueven nuevas acciones que, a su vez, promueven cambios en la organización de los seres vivos, no dice una palabra acerca de cómo se produce la transmisión de los cambios, ni, en general, sobre la transmisión de los caracteres de padres a hijos. Lo único que podemos leer sobre este asunto lo encontramos en la segunda de sus leyes [Lamarck, 1986, p.175]

Todo lo que la Naturaleza hizo adquirir o perder a los individuos por la influencia de las circunstancias en que su raza se encontraba... la Naturaleza lo conserva por la generación en los nuevos individuos, con tal de que los cambios adquiridos sean comunes a los dos sexos, o a los que han producido estos nuevos individuos.

Puesto que la teoría de la pangénesis era la comúnmente aceptada, tal vez no sintiera la necesidad de declarar explícitamente su adhesión a la misma. Según

esta teoría, cuyos orígenes se remontan a Hipócrates (y probablemente a Anaxágoras), los diferentes órganos del cuerpo producen una especie de gémulas con la capacidad de transmitir las propiedades de los propios órganos; estas gémulas emigran y se reúnen en los líquidos seminales. La mezcla de estos líquidos producen la fertilización que da lugar a los nuevos organismos. La teoría de la pangénesis se mantuvo hasta finales del siglo XIX.

### Generación espontánea

Como se verá más adelante, uno de los mecanismos de evolución propuestos por Lamarck consistía en la continua ascensión de los organismos por la Cadena de los Seres. Un movimiento que siempre se realizaba en la misma dirección, la que va de los niveles de organización más sencilla hacia los de mayor complejidad y perfección. Esta progresión sin fin tenía el inevitable efecto de dejar huecos en los niveles inferiores, y eran estos huecos los que se rellenaban por la continua generación espontánea (a partir de la materia inorgánica común y por la acción de ciertos fluidos sutiles como el calórico y la electricidad) de los organismos más simples. Puesto que Lamarck acabó considerando tres cadenas de seres vivos (una para los vegetales y dos para los animales), habría de formarse por generación espontánea tanto las plantas más simples como los infusorios y los gusanos.

### La lucha por la existencia

Lamarck se percató de la "*extrema capacidad de multiplicación de las pequeñas especies*" y de que "*la multitud de los individuos podía perjudicar a la conservación de las razas*" pero enseguida hace notar las precauciones tomadas por la naturaleza para mantener el orden general [Lamarck, 1986, p 88]:

Los animales se devoran unos a otros ... Todo el mundo sabe que los más fuertes y los mejor armados son los que comen a los más débiles y que las grandes especies devoran a las pequeñas.

Sin embargo no se percata de la presión demográfica:

... Nunca, pues, la tierra estará de la población que podría alimentar. Sus partes principales habitables jamás habrán de estar más que mediocrementemente pobladas,...

Y como su visión de las especies no es poblacional (no contempla ni el aislamiento reproductor ni la diversidad en los individuos que forman las comunidades reproductoras; esto último porque los cambios se operan en todos ellos de forma prácticamente simultánea), se explica que no considerase la lucha por la existencia como un motor de los cambios evolutivos.

## La interpretación de los fósiles

Lamarck se resistía a creer que las especies pudieran desaparecer, salvo las de mayor tamaño y siempre a manos del hombre, por algún conflicto de intereses. Para él los fósiles podrían ser restos de especies actuales que aún no han sido descubiertas, o bien especies que se han transformado en las que hoy conocemos, pero nunca ve en ellos a especies extinguidas, salvo el caso de los grandes mamíferos por las razones apuntadas.

## Evolución humana

Lamarck trata sin reservas el problema de la evolución del hombre, al que emparenta claramente con los monos antropoides (Capítulo IX de su *Filosofía zoológica*). La adquisición de la postura bípeda otorgó a los primeros humanos un dominio total sobre el resto de los animales, que vino a completarse con el aumento de inteligencia y la adquisición del lenguaje. Otros cambios se operaron como consecuencia de la adquisición de nuevos hábitos

## Los mecanismos de la evolución

Lamarck propone dos mecanismos para explicar los cambios evolutivos, pero no los explica con claridad. En algunos aspectos resulta muy repetitivo, en otros ambiguo y confuso (a veces incluso contradictorio). Se diría que no puso demasiado cuidado en la redacción y corrección de sus manuscritos. Algunos, como la *Filosofía zoológica*, parecen un verdadero refrito de notas adosado con algunos de sus discursos académicos [Mayr, 1972]. Esto, naturalmente, ha provocado que su obra evolucionista se interprete de diferentes maneras y que no haya sido apreciada en lo que se merece. Los dos mecanismos (cuya valoración personal cambiará con el tiempo, véase más abajo) son los siguientes:

### (1) *Evolución hacia la perfección*

Todos los seres vivos transitan, según Lamarck, por la Cadena de los Seres. Se trata de una ascensión lineal hacia la perfección, que va de los organismos más simples a los más complejos. Desde el principio distingue una cadena para los vegetales y otra para los animales. Esta última quedará luego dividida en dos cadenas, una que parte de los infusorios y otra de los gusanos. La causa de este movimiento de progresión es una fuerza vital inherente a la materia viva. Pero no se trata de una fuerza vitalista, sino de una fuerza física al estilo de las fuerzas mecánicas (para Lamarck la vida era un fenómeno natural, un hecho físico). La vida y su imparable progreso resultaban de la interacción de la materia orgánica con ciertos fluidos sutiles (como el calórico y la electricidad) y con ciertas causas excitadoras. Estas interacciones eran responsables tanto de la organización de las masas inertes y desorganizadas (generación espontánea), como de la excitación vital de los organismos más simples y del ulterior desarrollo organizativo de estos mismos organismos [Burkhardt, 1995]. En su *Recherches sur l'organisation des corps vivants* (1802) escribe: (citado en Burkhardt, 1995):

That the characteristic of the movement of fluids in the supple parts of the living bodies that contain them is to trace out routes and places for deposits and outlets; to create canals and the various organs, to vary these canals and organs according to the diversity of either the movements or nature of the fluids causing them; finally, to enlarge, elongate, divide, and gradually solidify these canals and organs.

That the state of organization in each living body has been formed little by little by the increasing influence of the movements of fluids and by the changes continually undergone there in the nature and state of these fluids through the usual succession of losses and renewals.

Todo ello sometido al gobierno de las leyes naturales [Lamarck, 1986, p.105]:

... Me propongo comprobar que el hecho de que se trata [la progresión] es posible y que es el producto de una ley constante de la Naturaleza que obra siempre con uniformidad...

Para esta evolución ascendente se requieren cantidades inmensas de tiempo porque se trata de un proceso muy lento, pero Lamarck ya ha asumido y acrecentado las propuestas buffonianas sobre la antigüedad de la Tierra.

Este primer mecanismo evolucionista presenta algunos problemas de los que el propio Lamarck se debió de percatar:

- La marcha ascendente de todos los grupos dejaría inevitablemente huecos que habría de ser rellenados por los que ascendían desde más abajo. Sería necesaria, pues, al menos una cierta sincronización en el ritmo evolutivo de los diferentes grupos.
- Puesto que el hueco de los organismos más simples no podía ser rellenado por otros, se hacía necesaria una *continua* generación espontánea de estos grupos más simples.
- El movimiento lineal no era compatible con la arborización (cada vez más evidente) de las clasificaciones de los animales.

Más adelante corregirá algunos aspectos de este mecanismo evolutivo, haciéndolo más compatible con una teoría de la evolución por descendencia común que con una evolución a través de la Cadena de los Seres.

## (2) *Evolución disruptiva y adaptativa*

Lamarck, el filósofo de la naturaleza, estaba convencido de la ascensión lineal de los seres vivos por una escala de complejidad organizativa creciente. De esta convicción es de donde surgió el primer mecanismo evolutivo. Pero el Lamarck sistemático, el naturalista que se enfrentaba todos los días con los organismos reales, se daba cuenta de su extraordinaria diversidad, de la dificultad insalvable de disponerlos en secuencias lineales de complejidad creciente. Para explicar estos hechos desarrolló un segundo mecanismo evolutivo en el que hizo intervenir a los cambios ambientales. Sería por esta segunda propuesta evolutiva por la que llegaría a ser (mal) conocido. Hay dos errores muy comunes en la interpretación del evolucionismo de Lamarck (interpretación que E. Mayr llama pseudo-lamarckismo):

- 1- La influencia directa del ambiente sobre los organismos

La idea de que el medio ambiente puede inducir directamente cambios en los organismos está muy extendida en la literatura neolamarckista. Pero esta es una idea (defendida por E. G. St. Hilaire) que Lamarck rechazó de forma enfática:

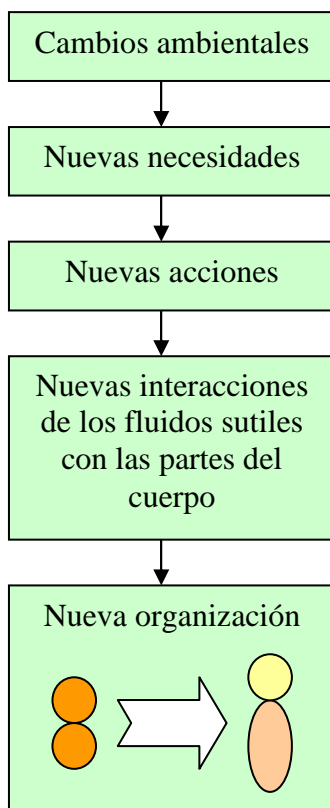
... *Las circunstancias influyen sobre la forma y la organización de los animales...*  
 Ciertamente, si se tomasen estas expresiones al pie de la letra, se me atribuiría un error, porque cualesquiera que puedan ser las circunstancias, no operan directamente sobre la forma y sobre la organización de los animales ninguna modificación.

## 2- Los efectos de la voluntad de los organismos

Como ya se ha comentado, este error se debe a una traducción errónea de la palabra francesa *besoin* por la inglesa *want*, lo que dio pie a interpretar los cambios orgánicos en términos de voluntades y deseos, tal como hicieron Lyell, Darwin (*Lamarck non sense of ... adaptations from the slow willing of animals*) o Huxley (*according to Lamarck the new needs will create new desires, and the attempt to gratify such desires will result in an appropriate modification*) [Mayr, 1972].

Dejemos que sean las propias palabras de Lamarck las que nos expliquen esta segunda causa de la mutabilidad orgánica [Lamarck, 1986, p. 174]:

Pues el verdadero orden de cosas que se trata de considerar en todo esto consiste en reconocer: 1° que todo cambio un poco considerable y en seguida mantenido en las circunstancias en que se encuentra cada raza de animales, opera en ella un cambio real de necesidades; 2° que todo cambio en las necesidades de los animales produce en ellos nuevas acciones para satisfacerlas, y por consecuencia otros hábitos. 3° que necesitando toda nueva necesidad nuevas acciones para satisfacerla, exige del animal que la experimente, ya el empleo más frecuente de tal parte que antes usaba menos, lo que desarrolla y fortifica, ya el empleo de nuevas partes que las necesidades crean insensiblemente en él por los esfuerzos de su sentimiento interior.



Tenemos, pues, la siguiente cadena causal (Figura 1):

1° Los cambios del medio producen nuevas necesidades en los organismos.

2° Las nuevas necesidades exigen nuevas acciones.

3ª Las nuevas acciones modifican la estructura organizativa del animal:

- Desarrollando partes existentes.
- Eliminando, por degeneración, partes existentes.
- Creando nuevas partes inducidas por las nuevas necesidades (mediante nuevas interacciones de los fluidos sutiles con los órganos y partes existentes).

Figura 1

A lo largo de su *Filosofía zoológica*, Lamarck repite varias veces estas ideas. Además, les dedica íntegramente el capítulo VII de la misma, donde enuncia de forma solemne sus dos famosas leyes. La primera establece la capacidad de cambio de los organismos. La segunda la heredabilidad de los mismos. Además ofrece una cierta documentación en apoyo de propuestas evolutivas.

### Evolución del evolucionismo de Lamarck

Lamarck se hizo evolucionista a los 56 años, probablemente inspirado por sus estudios taxonómicos [Ruse, 1983]. Aún así tuvo tiempo de madurar y modificar de forma notable su pensamiento. Fue abandonando sus creencias en clasificaciones lineales y en cadenas de progreso, y fue ganando terreno el segundo de sus mecanismos evolutivos (le evolución disruptiva y adaptativa). En lugar de la cadena lineal de progreso comenzó a considerar que el progreso afectaba solo a grandes masas de organismos, en el interior de las cuales subsistía una amplia diversidad que no necesariamente progresaba. Sólo era posible el tránsito de unas masas a otras para los organismos situados en la "frontera de ambas". Hacia 1815 se había producido la inversión completa en la importancia relativa de sus propuestas evolucionistas. Las series de perfección creciente quedaron reducidas a un artefacto didáctico.

El naturalista empírico ganó finalmente la batalla al filósofo de la escala de perfección, los cambios accidentales del ambiente físico se convirtieron en la causa principal de los cambios orgánicos y de la diversidad [Lamarck, 1986, p.126]:

... el trabajo de la Naturaleza ha sido alterado muchas veces, y hasta contrariado en su dirección, por la influencia que circunstancias singularmente diferentes ejercieron sobre los seres sometidos a ellas durante infinidad de generaciones.

De esta forma, sus propuestas evolucionistas se aproximaron más a las concepciones modernas de la evolución.

## **Bibliografía utilizada y referenciada**

- Buffon, G. L. L. 1995 *Las épocas de la naturaleza*. Madrid: Alianza
- Burkhardt, R. W. 1995. *The Spirit of System: Lamarck and Evolutionary Biology*. Cambridge: Harvard University Press.
- Chauvin, R. 2000. *Darwinismo, el fin de un mito*. Madrid: Espasa.
- Dennett, D. 1999. *La peligrosa idea de Darwin*. Barcelona: Galaxia Gutenberg / Circulo de Lectores.
- Jacob, F. 1973. *La lógica de lo viviente*. Barcelona: Laia.
- Lamarck, J. B. 1986. *Filosofía zoológica*. Barcelona: Alta Fulla.
- López Piñero, J. M. 1992. *La anatomía comparada antes y después del darwinismo*. Madrid: Akal.
- Lovejoy, A. O. 1983. *La gran Cadena del Ser*. Barcelona: Icaria.
- Mayr, E. 1972. Lamarck revisited. *J. Hist. Biol.* **5**, 55-94.
- Mayr, E. 1982. *The Growth of Biological Thought*. Cambridge: Harvard University Press
- Richards, R. J. 1998. *El significado de la evolución*. Madrid: Alianza.
- Roe, S. A. 1981. *Matter, Life and Generation. 18-th Century Embriology and the Haller – Wolff Debate*. New York: Cambridge University Press.
- Ruse, M. 1983. *La revolución darwinista*. Madrid: Alianza.
- Serafini, A. 1993. *The Epic History of Biology*. New York: Plenum Press.