

EPISTEMOLOGÍA E HISTORIA DE LA CIENCIA

SELECCIÓN DE TRABAJOS DE LAS XIV JORNADAS

VOLUMEN 10 (2004), Nº10

Pío García

Patricia Morey

Editores



ÁREA LOGICO-EPISTEMOLÓGICA DE LA ESCUELA DE FILOSOFÍA
CENTRO DE INVESTIGACIONES DE LA FACULTAD DE FILOSOFÍA Y HUMANIDADES
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons atribución NoComercial-SinDerivadas 2.5 Argentina



Lamarck y evolución orgánica: vida, materia y sus relaciones

*Lilian Al-Chueyr Pereira Martins**

1 Introducción

Desde 1800, Jean Baptiste Antoine de Monet, *Chevalier* de Lamarck (1744-1829) publicó diversas obras donde defendía lo que consideramos hoy en día como una teoría de evolución orgánica. Antes de eso, como la mayoría de los estudiosos de su época, él creía que las especies eran fijas y ofrecía una explicación vitalista para la naturaleza de la vida. No vamos a discutir en este trabajo las razones que llevaron Lamarck a cambiar su pensamiento, pero creemos que esto tiene relación con sus estudios acerca de los animales inferiores, que Lamarck llamó de *invertibrados*¹.

En su fase evolucionista, Lamarck consideraba que Dios había creado a la naturaleza - un conjunto de objetos metafísicos, formado por leyes y movimiento. Aunque estos objetos no eran directamente visibles, podrían ser observados indirectamente en los cuerpos que existían. La naturaleza originó gradualmente todos los seres vivos, animales y vegetales, sin la intervención divina. No hubo necesidad de crear ningún germen o espíritu primitivo, ya que la vida es un fenómeno físico.

En la naturaleza habría una tendencia a un aumento de la complejidad. A causa de esta tendencia se formarían, en una escala lineal de perfección de los grupos taxonómicos más amplios ("masas"), considerando sus órganos esenciales, conjuntos de órganos o sistemas. Sin embargo, esta escala se ramificaba en sus extremidades ya que los grupos menores, a que Lamarck llamaba de razas, estaban bajo la influencia de diferentes circunstancias.

El objetivo de este trabajo es discutir cuáles son las relaciones entre la vida y la materia en la teoría de evolución de Lamarck. Sin embargo, para que haya una comprensión de algunos aspectos relevantes, necesitaremos recurrir a algunas obras de su fase anterior, no evolucionista, donde se hallan sus ideas sobre la materia (la química de cuatro elementos) y su teoría sobre la formación de los minerales. Además, analizaremos la diferenciación que Lamarck establecía entre los cuerpos vivos y los cuerpos brutos, y su explicación para la naturaleza y el origen de la vida.

2 Las concepciones químicas de Lamarck

En toda su carrera, Lamarck aceptó la antigua teoría de los cuatro elementos (agua, fuego tierra y aire). Estos elementos formaban parte de todos los seres que existen en la naturaleza. Es interesante observar que Lamarck aceptaba la visión de Empédocles, Platón y Aristóteles, creyendo que se trataba de elementos y no compuestos, como creían los principales químicos de fines del siglo XIX. Lamarck consideraba el fuego como el elemento más importante. El fuego, una materia simple, formaría parte de la composición de todos los animales y de la mayoría

* Programa de Estudos Pós-Graduados em História da Ciência, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Grupo de História e Teoria da Ciência, Universidade Estadual de Campinas. *Epistemologia e História da Ciência*, Volumen 10 (2004), Nº 10

de los vegetales. Por la importancia de este elemento, Lamarck llamó a su teoría de *pirótica*. El fuego podría existir en dos estados: el natural y el modificado. Cuando estaba en su estado natural (*fuego etéreo*) sería frío, sin color, insípido y muy enrarecido, esparciéndose en la atmósfera. En su estado natural, el fuego podría penetrar fácilmente en los cuerpos y llenar todos los espacios entre sus moléculas. El fuego etéreo sería la materia elástica donde se propagaría el sonido, y la base de los fluidos eléctrico y magnético. Cuando estaba en su estado modificado, el fuego podría presentarse en dos formas: en el estado de expansión (el *calórico*) o en el estado fijo (*fuego carbónico o acidífico*) (Lamarck, *Réfutation de la théorie pneumatique*, pp. 28-29).

El calórico podría provocar el alejamiento de las moléculas, tanto en los cuerpos vivos como en los no vivos. En los cuerpos vivos produciría calor y, casi siempre, dilatación, que podía romper la agregación de las moléculas, las que podían llegar hasta separarse. El calórico también podría ocasionar la ignición de un cuerpo combustible. El fuego fijo podía desprenderse de un cuerpo por medio del calor o de la combustión. Eso explicaría diversos fenómenos, como el sabor, el olor o la causticidad (Lamarck, *Recherches sur les causes des principaux faits physiques*, vol.1, p. 52).

Aunque hubiese empleado el término "óxido" (que formaba parte de la nueva nomenclatura química) en uno de sus últimos trabajos, Lamarck consideraría el calórico como una sustancia sutil y de gran importancia en los fenómenos naturales hasta el fin de su vida (Hall, *Ideas of life and matter*, vol. 2, p. 135).

3 La naturaleza de la vida

Antes de creer que las especies variaban, Lamarck consideraba la vida como un "principio que el hombre no podía concebir ni conocer por investigaciones físicas". Este principio se manifestaba en el movimiento particular de los órganos (Lamarck, *Recherches sur les causes des principaux faits physiques*, vol. 2, pp. 185-186). En aquel tiempo, Lamarck había adoptado una concepción vitalista, puesto que procuraba explicar la vida como algo que estaba más allá de los fenómenos físicos (naturales). Esta noción era similar a la presentada por Marie François Xavier Bichat (1771-1802) en su obra *Recherches physiologiques sur la vie et la mort* (pp. 2; 219).

Cuando empezó a creer que las especies variaban, en su obra *Recherches sur l'organisation des corps vivans* (p. 57), Lamarck consideró la vida como "un orden y un estado de cosas que existe en las partes que constituyen un cuerpo, que permite el movimiento orgánico y cuya cesación ocasiona la muerte". Probablemente Lamarck percibió que esta definición no era completa, ya que describía una estructura que tenía movimientos, pero no explicaba los propios movimientos ni los fenómenos peculiares a los seres vivos. Entonces, buscó una explicación para eso en las obras que publicó a continuación, por medio de una causa especial. En la *Philosophie zoologique* Lamarck explicó que el cuerpo de los seres vivos estaba constituido por partes blandas y recipientes, que contenían fluidos en su interior. Él mencionó también una *causa excitadora*² que produciría los movimientos. En la *Histoire naturelle des animaux sans vertèbres*, Lamarck definió la vida como un fenómeno que resultaba de un orden y estado de cosas provocado por una *causa es-*

timulante. En el *Système analytique des connaissances positives de l'homme*, su última obra, Lamarck mantuvo lo que había escrito en la *Philosophie zoologique*, empleando los términos *causa motriz o provocadora*, reemplazando *causa estimulante*. En la *Philosophie zoologique*, Lamarck planteó que la vida es un fenómeno natural, y en la *Histoire naturelle* y en el *Système analytique*, que se trata de un fenómeno físico – que son sinónimos (Véase Martins, 1995).

Si analizamos las definiciones de vida que Lamarck presentó en las obras donde defendía la existencia de una evolución orgánica, veremos que aunque existan algunas similitudes entre la definición de vida presentada por Lamarck en las *Recherches* y la presentada por Bichat, la diferencia se encuentra en la introducción de un principio desconocido responsable por la vida por Bichat, el cual no está presente en Lamarck (véase Martins, 1995, pp. 41-13; 52). En sus obras siguientes, Lamarck estableció claramente una relación entre la vida y el movimiento producido por una causa excitadora constituida por agentes físicos conocidos (calórico e electricidad). Además, puntualizó que la vida es un fenómeno físico o natural, excluyendo cualquier connotación vitalista.

4 El origen de la vida

Antes de aceptar la variación de las especies, Lamarck no solamente ofreció una explicación vitalista para el origen de la vida, sino que también consideró que la naturaleza no podría originar la vida; consecuentemente, todos los seres vivos que existían se habían originado de individuos similares a ellos. Así, Lamarck no aceptaba la idea de la generación espontánea, que adoptaría sin embargo a partir de 1800.

Según Lamarck, en un pasado remoto no existían seres vivos; después, la naturaleza creó los primeros (los más simples y microscópicos) por generación espontánea (véase Martins, 1994). En el agua o en lugares húmedos, por fuerzas de atracción (como la fuerza de atracción universal) e repulsión (calórico y electricidad), las moléculas se habrían unido formando seres muy simples. Tales seres deberían tener una apariencia gelatinosa y absorber del medio exterior fluidos atractivos y repulsivos (calórico), que irían abriendo espacio entre las moléculas, constituyendo cavidades. Los fluidos sutiles (fuerza repulsiva) ejercerían una presión en las paredes más viscosas del cuerpo en todos los puntos. Eso produciría en el cuerpo una tensión a que Lamarck llamó *orgasmo vital*. En esas condiciones, el cuerpo desarrolló la capacidad de absorber sustancias del medio, trayendo para dentro de sí líquidos del exterior. Entonces, se formó un cuerpo gelatinoso microscópico *organizado*, que presentaría partes recipientes (tejido celular) conteniendo un fluido cuyo movimiento se debería a la presión de los fluidos que existen fuera del cuerpo (Lamarck, *Histoire naturelle des animaux sans vertèbres*, vol. 1, pp. 147-148). Esos pequeños cuerpos pasarían a tener la capacidad de absorber sustancias que existen en el medio, de eliminar sustancias de que no necesitaban, de crecer y de reproducirse. La principal característica del animal sería la *irritabilidad*, o sea, la contracción de sus partes bajo la acción de un estímulo. La vida sería el resultado del movimiento propio de los fluidos corporales. La naturaleza formaría los individuos con la ayuda del tiempo y de las circunstancias favorables.

En los primeros cuerpos la vida sería muy débil, puesto que el movimiento de los fluidos sería muy débil. Con la aceleración del movimiento de los fluidos, estos irían en todas las direcciones, abriendo canales en el tejido, constituyendo diferentes órganos, con diversos tipos de secreciones.

5 Principales diferencias entre cuerpos vivos y cuerpos inanimados

La diferencia entre los tipos de seres vivos (animales y plantas) es bien clara en la obra de Lamarck. En términos químicos, la materia viva es diferente de la materia inanimada por presentar una mayor proporción de "fuego fijo" (principalmente "fuego carbónico") y agua. Lamarck consideraba que los cuerpos inorgánicos tenían una individualidad específica solamente en la molécula, que constituía su especie. No todos tenían el mismo modo de origen. Podían formarse por aposición de moléculas, o descomposiciones parciales, o alteraciones de ciertos cuerpos, o por la combinación con diversas materias que tuviesen contacto; no presentaban tejido celular, sino solamente un estado de agregación entre sus moléculas; no tenían facultades, solamente propiedades; su fin, así como su origen, se debía a circunstancias fortuitas; no producen sustancias; no tienen excitación y no pasan por juventud, vejez y muerte (Lamarck, *Histoire naturelle des animaux sans vertèbres*, vol. 1, pp. 37-38). Además, como los minerales no pueden reproducirse, no forman razas como los seres vivos, pero componen varias colecciones de individuos similares-entre sí (Lamarck, 1817, pp. 442-443).

Los animales se distinguen de los vegetales (que presentan una organización más simple y pueden formar combinaciones directas) por su capacidad de reaccionar a estímulos y moverse. Los animales superiores poseen un sistema nervioso y tienen la capacidad de "sentir" (Lamarck, *Histoire naturelle des animaux sans vertèbres*, vol. 1, p. 106; Martins, *A teoria da progressão dos animais de Lamarck*, p. 70). Bajo el punto de vista evolutivo, Lamarck enfatizó que animales y vegetales difieren entre sí en su origen. Animales y vegetales son formados de materiales diferentes. Por tanto, constituyen ramos distintos. Por esta razón Lamarck no aceptaba la existencia de seres intermediarios entre los animales y las plantas, los zoófitos, como Charles Bonnet, Vicq d'Azyr, Cuvier, Virey y tantos otros (Véase Lovejoy, *The great chain of being*, p. 184). Al creer que las especies eran fijas, Lamarck ya no aceptaba la existencia de los zoófitos. Así escribió:

La idea de que no existen saltos en la naturaleza, de que todo es gradual y continuo y que una gran cadena une a todos los seres, es sin fundamento. No hay ciertamente ninguna unión, ninguna continuidad que uno pueda descubrir entre los seres vivos y los seres inorgánicos (LAMARCK, *Mémoires de physique et d'histoire naturelle*, p. 318).

Lamarck consideraba que los seres vivos estaban sometidos a la acción de dos fuerzas opuestas. El mismo sucedía con todas las reacciones y combinaciones químicas que existían en la naturaleza. La primera producía la propagación de la vida por la multiplicación de los individuos. La segunda ocasionaba su destrucción, su muerte. En el caso de las combinaciones químicas, una tendencia poderosa para formar combinaciones, multiplicarlas y diversificarlas, coexistiría con la tendencia a su destrucción y aniquilamiento. Así, está presente en las obras que

Lamarck escribió antes de 1800 la explicación para el ciclo vital de los individuos, que no aparece en las obras donde él discute la evolución orgánica. Él aclaró:

Hay en todos los seres vivos dos fuerzas poderosas, bien distintas y siempre en oposición; de manera que cada una de ellas destruye perpetuamente los efectos que la otra llega a producir. Una compone y forma sin cesar la sustancia de los seres donde actúa; la otra destruye o altera perpetuamente, sobretodo las partes menos sólidas (LAMARCK, *Mémoires de physique et d'histoire naturelle*, p. 249).

6 La formación de los minerales

Anteriormente a 1800, Lamarck presentó en diversas obras sus ideas sobre lo que sería y como se formarían los seres inanimados. Él definió un cuerpo inanimado como: "todo cuerpo y toda materia que no forma más parte de un ser vivo; toda masa que no es organizada o dotada de vida; todo cuerpo que no es más vivo, aunque pueda presentar restos de la organización que tenía antes" (Lamarck, *Mémoires de physique et d'histoire naturelle*, p. 317). Aclaró que desde el momento en que un cuerpo pierde la vida, éste ya pertenece al reino mineral.

Lamarck creía que los cuerpos inanimados y las materias inorgánicas (que son llamados de minerales) que existen no se formaron en una misma época, sino en épocas diferentes, y están en un proceso de continua formación. Los primeros minerales se originaron de restos de vegetales o animales, o sea, resultaron de una alteración de otros compuestos que existían antes (Lamarck, *Mémoires de physique et d'histoire naturelle*, pp. 319; 324). Estos restos son: grasa, huesos, partes corneas, aceites, gomas, resinas, sales esenciales, fibras de madera, etc. y producen dos tipos de tierra: calcáreo y arcilla. Los corales y conchas de diferentes animales marinos constituyen el calcáreo que se encuentra en los continentes (Lamarck, *Mémoires de physique et d'histoire naturelle*, pp. 338; 340; 342). Los metales completos o nativos se formaron con la adición del fuego carbónico a los compuestos terrosos apropiados (Lamarck, *Mémoires de physique et d'histoire naturelle*, p. 350). Esta idea es similar a la de los defensores del flogisto, quienes consideraban que el metal resultaba de la adición del flogisto a su cal (lo que llamamos de óxido).

Después de la muerte de los seres vivos, los primeros componentes a se separar son el agua, el aire y el fuego, pues que son menos fijos; el último es la tierra. Las moléculas terrosas sufren alteraciones, permaneciendo más rígidas y originando las "moléculas pedregosas". Las moléculas pedregosas, si están libres y bien aisladas, bajo la acción de las lluvias se agregan a otras materias, constituyendo masas irregulares: las masas de arcilla.

En su fase evolucionista Lamarck siguió considerando los cuerpos vivos como la fuente inicial de todas las materias compuestas (Lamarck, *Philosophie zoologique*, vol. 2, p. 111). Él quería decir que los seres vivos tienen la capacidad de realizar la síntesis, pero no los seres inorgánicos - lo que no significa que no hubiese sustancias orgánicas antes de la formación de los seres vivos.

En la *Hydrogéologie*, Lamarck escribió:

Sin excepción, los componentes de la materia prima que forman la mayor parte de la corteza externa de la tierra y la modifican constantemente con sus cambios resultan todos de residuos de organismos vivos (LAMARCK, *Hydrogéologie*, p. 91).

Esta conclusión forma parte de una idea que no se acepta hoy en día. Sin embargo, según Alberto Carozzi, muestra la importancia que Lamarck atribuía a los animales y plantas en los cambios geológicos, descomponiendo sustancias que cambian la superficie terrestre, ofreciendo nuevos materiales a su corteza (Carozzi, Nota, in Lamarck, *Hydrogéology*, p. 91).

7 Consideraciones finales

Este estudio mostró que desde 1800 hubo un cambio significativo en algunas de las ideas de Lamarck. Él abandonó algunas de sus creencias, como la idea de que las especies son fijas, la idea de que la naturaleza no puede producir vida, y su concepción vitalista. Empezó a creer que la vida es un fenómeno esencialmente físico (natural) y podría ser explicada por fenómenos conocidos en su época (el calórico y la electricidad). Sin embargo, él mantuvo durante toda su vida otras concepciones como sus ideas químicas basadas en los cuatro elementos, atribuyendo una mayor importancia al fuego (en sus diferentes formas); y su teoría sobre el origen de los minerales. Estas y otras de sus ideas tienen una estrecha relación con su teoría de evolución, que representó la fase madura de su obra. Es sobre eso que vamos a comentar.

Lamarck aceptó que los seres vivos más simples, que no existían antes, fuesen producidos inicialmente por la generación espontánea y que continuaban siendo producidos de la misma forma hasta hoy. Eso ocurría en el agua o en lugares húmedos, con la presencia de la luz, por medio de fuerzas de atracción y repulsión (calórico y electricidad). Por lo tanto, él trataba de explicar el origen de la vida a partir del inorgánico. Sin embargo, en toda su obra estableció una distinción entre seres vivos y inanimados y asimismo entre los propios seres vivos (animales y vegetales), considerando que los animales y vegetales estaban separados desde su origen, estando formados de materiales diferentes. Por eso tendrían constituido dos ramos distintos que no se encontraban en ningún punto. Así, él negaba la existencia de los zoófitos, o animales-plantas. Además, seres vivos y seres brutos tenían una otra relación: los seres brutos se originaban de los restos de los seres vivos (animales y plantas). Por consiguiente, el vivo contribuía para la formación del inanimado.

Hay otras relaciones entre los seres vivos e inanimados. Por ejemplo, todos los seres que existen en naturaleza se componen de los cuatro elementos. El más importante, el fuego, tendría la propiedad de alejar sus moléculas y esta expansión, en los seres vivos, produciría calor. Los seres vivos pueden alimentarse y reproducirse, pero los seres inanimados no. Además, los seres vivos tienen irritabilidad y, en algunos casos especiales, el *sentimiento*.

La idea de la existencia de fuerzas opuestas en la naturaleza, que actúan al mismo tiempo, de una polaridad y dinamismo, características del romanticismo alemán y de la *Naturphilosophie*, se presenta en varios momentos en la obra de Lamarck, antes y después de 1800. En su fase evolucionista, fuerzas opuestas actuarían en el proceso de formación de los primeros cuerpos vivos, donde calórico y electricidad tendrían una acción repulsiva, alejando a las moléculas; y la fuerza de atracción (similar a la atracción universal) tendría una acción aglutinante, acercando a las moléculas. En la formación de la escala animal, dos fuerzas

opuestas actuarían. Una sería la tendencia para el aumento de complejidad de los grandes grupos taxonómicos, que originaría una escala lineal de perfección. La otra, la acción modificadora del medio, que actuaría sobre los grupos menores y, debido a su exposición a circunstancias diferentes, produciría alteraciones y anomalías en la progresión.

Algunas de las ideas de Lamarck no eran originales y hacían parte del pensamiento "científico" de fines del siglo XVIII. Sin embargo, él se destacó por proponer una teoría de evolución coherente y armónica con sus concepciones físico químicas, dentro del contexto de su época, buscando explicar desde el origen de la vida hasta la formación de las facultades superiores del hombre por medio de leyes naturales, sin la intervención divina.

Agradecimientos

La autora agradece el apoyo recibido del Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (CNPq, Brasil).

Referencias bibliográficas

- Bichat, M. F. X. (1929). *Recherches physiologiques sur la vie et la mort*. 5ª ed. Paris: Béchet Jeune.
- Hall, T. (1969) *Ideas of life and matter*. 2 vols. Chicago: The University of Chicago Press.
- Lamarck, J. P. B. A. M. (1794). *Recherches sur les causes des principaux faits physiques*. Paris: Maradan. 2 volumes.
- Lamarck, J. P. B. A. M. (1796) *Réfutation de la théorie pneumatique*. Paris: Agasse.
- Lamarck, J. P. B. A. M. (1797). *Mémoires de Physique et d'Histoire naturelle*. Paris: Chez l'Auteur.
- Lamarck, J. P. B. A. M. (1809) *Philosophie zoologique*. 2 vols. Paris: Dentu, 1809.
- Lamarck, J. P. B. A. M. (1817). Espèce, in DETERVILLE, E. (Ed.). *Nouveau dictionnaire d'Histoire naturelle, appliqué aux Arts, à l'Agriculture, à l'Économie rurale et domestique, à la Médecine, etc.*, vol. 10, pp. 440-51.
- Lamarck, J. P. B. A. M. (1835-1840) *Histoire naturelle des animaux sans vertèbres*. 2ème édition revue et augmentée de notes présentant les faits nouveaux dont la science s'est enrichie jusqu'à ce jour, par M. M. G. H. Deshayes et H. Milne Edwards. 11 vols. Paris: Baillière.
- Lamarck, J. P. B. A. M. (1964). *Hydrogéology*. Trad. A. Carozzi. Urbana: University of Illinois Press.
- Lamarck, J. P. B. A. M. (1986). *Recherches sur l'organisation des corps vivans*. Paris: Fayard.
- Lovejoy, A. O. (1964). *The great chain of being* Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Martins, L. A.-C. P. (1993). *A teoria da progressão dos animais de Lamarck*. [Dissertação de Mestrado]. Campinas: UNICAMP.
- Martins, L. A.-C. P. (1994). O papel da geração espontânea na teoria da progressão dos animais de J. B. Lamarck. *Revista da Sociedade Brasileira de História da Ciência*, (11): 57-65.
- Martins, L. A.-C. P. (1995). Lamarck e o vitalismo francês. *Perspicillum* 9 (1): 25-67.

Notas

¹ Los términos *vertebrados* y *invertebrados* fueron sugeridos por Lamarck y empleados como uno de los criterios de su clasificación de los animales.

² Esta causa estaría en la sangre arterial de los animales bajo la forma de un fluido sutil expansivo formado por calórico y electricidad (LAMARCK, *Recherches sur l'organisation des corps vivans*, pp. 57-61; LAMARCK, *Philosophie zoologique*, vol. 2, pp. 17-18; MARTINS, 1995, pp. 55-6).