

# JEAN-BAPTISTE LAMARCK ENTRE LA FILOSOFÍA NATURAL DEL SIGLO XVIII Y LA CIENCIA POSITIVA DEL XIX\*

## JEAN-BAPTISTE LAMARCK BETWEEN THE NATURAL PHILOSOPHY OF THE 18TH CENTURY AND THE POSITIVE SCIENCE OF THE 19TH CENTURY

EUGENIO ANDRADE  
Universidad El Bosque  
Bogotá, Colombia.

[landradep@unbosque.edu.co](mailto:landradep@unbosque.edu.co)

<https://orcid.org/0000-0003-0133-5251>



### RESUMEN

En este texto, presento a Lamarck, como un autor que debe ser considerado, no solo como uno de fundadores de la biología, sino uno de los precursores del positivismo. Se examinarán nociones de “fuerza vital”, organización, “plan de la naturaleza”, “sentimiento interior” y hábito, pilares de su teoría de la transformación. Esta teoría fusiona el determinismo inherente al “plan de la naturaleza” (PN) con el papel más flexible del “sentimiento interior” (SI) y el hábito en la modificación. Es así como, Lamarck defendió un holismo materialista que justifica la imagen de una naturaleza que, al organizar la materia, da lugar a la generación espontánea de seres vivos simples que a lo largo del tiempo se transforman incrementando los grados de organización, culminando con la aparición del hombre. Idea que Comte extrapoló para justificar un progreso social atado a la aparición de las ciencias positivas.

Este trabajo también evalúa la crítica de Comte a Lamarck acerca del papel del medioambiente, cuyo potencial de cambio estaría limitado por “la existencia de obstáculos

\* Este artículo se debe citar: Andrade, Eugenio. “Jean-Baptiste Lamarck entre la filosofía natural del siglo XVIII y la ciencia positiva del XIX”. *Revista Colombiana de Filosofía de la Ciencia* 23.47 (2023): 11-46. <https://doi.org/10.18270/rcfc.v23i47.4039>

interiores” a la modificación, superados en los humanos mediante la emergencia de la sociedad. Ambos autores estuvieron influenciados por François Quesnay, quien propugnaba una sociedad regida por una ética basada en una ley natural biológica. Pero, mientras Lamarck anticipaba el riesgo de la autoextinción humana, Comte consideraba que el verdadero progreso se lograría al convertir esa ley natural en fundamento de una nueva religión secular.

**Palabras clave:** Lamarck; Comte; plan de la naturaleza (PN); sentimiento interior (SI); filosofía zoológica; generación espontánea; medioambiente; hábito.

#### ABSTRACT

In this text, I present Lamarck as an author who could be considered, not only as one of the founders of biology, but also as one of the precursors of positivism. Notions of “vital force”, organization, “plan of nature”, “inner feeling” and habit, pillars of the theory of his transformation, will be examined. This theory fuses the determinism inherent in “nature's plan” (PN) with the more flexible role of “inner feeling” (IS) and habit in the modification. This is how Lamarck defended a materialist holism that justifies the image of a nature that, by organizing matter, gives rise to the spontaneous generation of simple living beings that gradually transform over time, increasing the degrees of organization, culminating in the appearance of man. Idea that Comte extrapolated to justify social progress tied to the appearance of the positive sciences.

This work also evaluates Comte's criticism of Lamarck about the role of the environment, whose potential for change would be limited by “the existence of “inner obstacles” to modification, overcome in humans through the emergence of society. Both authors were influenced by François Quesnay, who advocated a society governed by ethics based on a biological natural law. But, while Lamarck anticipated the risk of human self-extinction, Comte considered that true progress would be achieved by converting that natural law into the foundation of a new secular religion.

**Keywords:** Lamarck; Comte; plan of nature; inner feeling; zoological philosophy; spontaneous generation; environment; habit.

## 1. INTRODUCCIÓN

Ernst Mayr (1972) predecía que había llegado el momento de juzgar imparcialmente a Lamarck. Aun aceptando que muchas de sus explicaciones pueden ser repetitivas, confusas y erróneas según los estándares contemporáneos, Mayr sostenía que examinar sus ideas sin prejuicios permitiría entender al verdadero Lamarck y apreciar la relevancia de su contribución al pensamiento científico.

La historia de la Biología ha pivotado alrededor de figuras emblemáticas de innegable relevancia, como Charles Darwin. Sin embargo, las contribuciones de los predecesores de Darwin, que desempeñaron roles clave en las grandes transformaciones del pensamiento, a menudo se mencionan de manera fragmentaria y descontextualizada. En este artículo, destinado a aquellos interesados en la historia de las ciencias, especialmente la Biología, presento aspectos del pensamiento de Lamarck basados en notas y reflexiones extraídas de la lectura directa de sus obras más importantes.

Este no es el espacio para resolver la controversia entre las escuelas lamarckiana y darwiniana, que persiste hasta nuestros días. En cambio, este artículo busca incitar una reflexión sobre un autor recordado como precursor de la Biología y el evolucionismo moderno. Lamarck formuló una propuesta que buscaba trascender la filosofía natural, prefigurando lo que luego se reconocería como ciencia positiva.

Este estudio examinará el pensamiento de Lamarck como un esfuerzo para trazar un camino entre las filosofías naturales de Newton y Leibniz (Braustein 1997a 43-49), evitando un determinismo restrictivo y distanciándose de las tesis preformistas. Según Newton, la materia debía concebirse como un sustrato primario, extenso, corpuscular e inercial (pasivo), susceptible de ser movilizado únicamente por la acción de fuerzas externas. En contraposición, Leibniz postulaba que los componentes últimos de la realidad mónadas inextensas e inmateriales, desde las cuales surgían fuerzas generadoras de una materia intrínsecamente dinámica, capaz de organizarse, que se manifestaba en la infinita diversidad de formas vivas. Ambos autores invocaban fuerzas vitales, pero, mientras que para Newton estas eran extrínsecas a la materia y procedían de Dios, vehiculizadas por la luz y el calor, para Leibniz eran potencias inherentes a las mónadas que originaban todas las formas orgánicas existentes.

Dos perspectivas influyeron en las explicaciones sobre la organización de los seres vivos en Francia durante el siglo XVIII. Por un lado, Georges Buffon fundamentó sus tesis en Newton, mientras que Charles Bonnet se inspiró en el pensamiento de Leibniz. Ambos investigadores defendían distintas variantes del preformismo, una teoría que postula que en el óvulo o espermatozoide preexistía un molde o patrón microscópico que contenía el boceto del organismo adulto (Jacob 1982 60-66). Según Bonnet, este molde estaba formado por puntos inextensos e inmateriales, lo que permitía la presencia de una infinidad de moldes, encajados uno dentro del otro, en el óvulo o en las semillas. Bonnet afirmaba que Dios, con su poder infinito, había creado desde el principio de los tiempos una infinidad de especies en forma de germen. Cada una de estas portaba el molde de todos los individuos que surgirían en las generaciones futuras. En cada generación, el desenrollamiento, desdoblamiento y crecimiento de la forma predefinida daba lugar a la forma adulta desarrollada correspondiente (Jahn, Löther & Senglaub 1995 203-210).

Por el contrario, Buffon sostenía que dicho molde estaría compuesto por corpúsculos indivisibles de materia con volumen, lo que haría imposible justificar la existencia de infinitos moldes encajados uno dentro de otro al infinito en la semilla o en el óvulo. El tamaño de los átomos materiales, su solidez e impenetrabilidad, impedirían la existencia de moldes más pequeños que los corpúsculos últimos de materia. Además, sostenía que los moldes de cada especie se habían formado en arcillas primitivas durante una época muy antigua de la tierra, cuando las temperaturas eran propicias. A partir de estos, mediante la incorporación de materia orgánica, surgieron los organismos primigenios de cada especie (Jacob 1982 75-82). El cuerpo de los organismos moldeados de esta manera daría lugar al molde de su descendencia. En otras palabras, las partículas de la materia moldeada en cada órgano del cuerpo se reunirían en los órganos reproductivos para reconstituir el molde que se transmitiría a la generación siguiente (Caponi 2009).

En consecuencia, para Buffon, la transmisión de la forma a la descendencia estaba asegurada por la reconstitución del molde en el interior de los órganos reproductivos en cada generación. Sin embargo, en este proceso, el molde podría alterarse debido a cambios en las condiciones de vida, como el clima y la tempera-

tura, así como la alimentación. Esto podría dar lugar en la siguiente generación a formas degeneradas o distantes del patrón dado por el molde original, lo que abre la posibilidad de argumentar a favor de la modificación de las especies en el tiempo. Se entendía la transformación como un alejamiento de la forma inscrita en el molde original. Lamarck vio con buenos ojos esta hipótesis y consideró que, si se introducía la idea de organización, podría servir para justificar una concepción dinámica, creativa y de múltiples potencialidades de la naturaleza. Lamarck argumentó que existe un orden en la naturaleza, tal como se puede constatar mediante la observación de los cuerpos existentes (2003 50). Además, señaló que la organización es una fuerza que actúa constantemente sobre todas las partes del universo físico. De esta manera, las formas no preexistirían, sino que la naturaleza estaría dotada de un poder y una tendencia a generarlas.

## 2. FILOSOFÍA NATURAL Y MONISMO MATERIALISTA

En este ensayo, nos limitaremos a explicar las ideas de Lamarck sobre la naturaleza y la vida, temas que inquietan a los filósofos. Para comprender la causa última del movimiento y la organización, es necesario recordar el esquema metafísico de Lamarck, en el que aparecen Dios, la naturaleza y el universo. Dios sería la causa única del orden y del movimiento, que imprime su dinamismo y principios de organización a la naturaleza. Esta última actúa como un todo dinámico que produce una inmensa variedad de seres vivos. En consecuencia, Dios no necesitaría actuar directamente para generar la vida, ya que había transferido su plan a la naturaleza, y ésta se encargaría de ejecutarlo de manera ciega. Por lo tanto, sería incorrecto atribuirle intenciones y metas (Mayr 1972).

Dios renunciaba a su lugar como logos (o principio de explicación), que, a partir de ahora, debería buscarse dentro de la naturaleza. Por lo tanto, sería necesario prescindir de toda mención a la divinidad en las explicaciones científicas. Similarmente a Leibniz, Lamarck argumentaba que la divinidad no tenía por qué intervenir directamente en los procesos naturales. No habría una creación divina, sino una

producción natural, ya que Dios había transferido su poder a la naturaleza (Depew & Weber 1995 109-110).

Lamarck sostenía que el universo, entendido como la totalidad de la materia inerte existente, podría explicarse completamente a través de las leyes de la mecánica newtoniana. Sin embargo, solo se podría explicar a los seres vivos dentro del sistema ordenado y armónico de la naturaleza. En consecuencia, Lamarck se suscribió a un naturalismo no newtoniano que, aunque aceptaba que los seres vivos se generaban espontáneamente y se organizaban por una necesidad mecánica, sostenía que la naturaleza les imprimía una tendencia a incrementar su grado de organización (Barthélemy-Madaule 1982 22-ss).

La obsesión de Lamarck por destacar la continuidad entre lo inorgánico y lo orgánico lo convirtió en uno de los precursores de la noción, todavía por precisar, de autoorganización. Visualizó a los organismos como sistemas materiales que, al organizarse, contrarrestan las influencias disociadoras del entorno, dotándolos de impulsos que con el movimiento aumentan su grado de organización neuronal. Esta organización constituye la base del “sentimiento interior” (SI), y este a su vez, del instinto y la inteligencia. Según Lamarck la fuerza vital de la luz, el calor y la electricidad, una vez interiorizada por las organizaciones más simples, impulsaba las transformaciones hacia organizaciones más complejas, sensibles y autónomas. Punto de vista que concuerda con la idea kantiana de considerar que la propiedad característica de los organismos es su fuerza formadora (*bildende Kraft*) (Kant 1982 § 65 81).

Como se infiere de estos argumentos, es evidente que Lamarck refutó la dicotomía cartesiana de dos sustancias irreconciliables: materia y mente. En su lugar, propugnó un monismo materialista que se alinea con el naturalismo, donde la realidad exhibe dos aspectos o modos de expresión estrechamente asociados. Uno es externo y muestra las propiedades mecánicas e inorgánicas, mientras que el otro, interno, se convierte en el asiento de la organización que posibilita la vida. El aspecto externo alude a la fuerza mecánica de Newton y el interno a la vital propuesta por Leibniz (Andrade 2009 110-115). Al reconocer que los sistemas materiales y vivos están compuestos de la misma sustancia material, Lamarck avanzó más allá de los enfoques de Newton y Leibniz. La organización representaba la línea que separa lo

inerte de lo viviente, y Lamarck describió esta distinción con los términos “externo” (no vivo) e “interno” (vivo), dado que la materia organizada rompía la homogeneidad de la materia inerte, creando un espacio interno estructurado que la aísla del medio externo. El dominio interno estaba bajo la influencia de la fuerza vital, mientras que el externo estaba sujeto a las fuerzas mecánicas (Andrade 2015).

De manera similar, el químico Gabriel Francisco Venel (1753) había reclamado un discurso propio para la química, creyendo que era una ciencia centrada en el estudio del interior de la materia, mientras que la física se enfocaba en los aspectos externos. En consecuencia, la química debería conducir al entendimiento de la estructura interna de la materia y, por ende, de la vida. Profundizando en esta distinción, Lamarck (2003b 202) enfatizó la importancia de establecer una ciencia aliada a la química dedicada a estudiar todo aquello que es común a vegetales y animales.

Es digno de recordar lo que Ernest Haeckel en 1866 escribió sobre Lamarck en la introducción a una traducción de la Filosofía zoológica (FZ):

... la obra de Lamarck es verdaderamente, plenamente y estrictamente materialista (monista), es decir, mecánica; así la unidad de las causas eficientes en la naturaleza orgánica e inorgánica, la base fundamental de estas causas atribuida a las propiedades físicas y químicas de la materia; la ausencia de una *fuerza vital* especial o de una causa final orgánica; la procedencia de todos los organismos de un corto número de formas antepasadas, salidas por generación espontánea de la materia; la perpetuidad no interrumpida de la evolución geológica; la ausencia de revoluciones y especialmente la inadmisibilidad de todo milagro; en una palabra, todas las proposiciones más importantes de la biología monista están ya formuladas en la Filosofía Zoológica (Lamarck 1986 VII).

En este sentido, una de las razones por las cuales Lamarck no tuvo la suficiente acogida en Francia puede ser que su doctrina estuviera asociada a una filosofía cuestionada por ser materialista. No obstante, es importante aclarar que Lamarck reconoció la existencia de una fuerza vital, la cual asoció a una materia fluida, sutil y elástica como el calor, la luz y la electricidad, y fue más allá de la concepción new-

toniana al adoptar un esquema que conecta la determinación física conducente a la vida organizada con la respuesta mediada por el SI, ante los cambios accidentales del medio ambiente (Burkhardt 1995 169). Las respuestas de los organismos a las perturbaciones ambientales provocan modificaciones tanto en las relaciones internas mediadas por los fluidos a nivel fisiológico (acomodamiento interno de las partes), como en las relaciones externas mediante el cambio de hábito (conducta, comportamiento). En mi concepto, ahí reside la coherencia de su perspectiva de sistema, insuficientemente entendida, ya que recurre no solo a una causalidad ascendente de lo físico a lo biológico, sino también a una causalidad descendente de lo psicológico (conducta y hábito) a lo fisiológico y, por ende, a lo morfológico. En esta perspectiva, los organismos se convierten en agentes de su propia transformación al actuar como intermediarios entre los factores determinantes internos y los contingentes o externos, sin necesidad de recurrir a principios teleológicos distintos a la tendencia a propagarse e incrementar la complejidad de la organización.

### **3. CUATRO PREGUNTAS FUNDAMENTALES**

La nueva ciencia anunciada, es decir, la Biología, debería investigar el origen de la organización y la transformación de los organismos en su desarrollo individual y en su evolución temporal, es decir, debería priorizar el estudio de todo lo relacionado con la organización de los seres vivos, con respecto a la clasificación taxonómica basada en rasgos externos. La Biología constituía la tercera parte de un curso de “física terrestre”, mientras que las dos primeras eran la meteorología y la hidrogeología (Staffleu 1971). La Biología comprende todo lo relacionado con los cuerpos vivos: 1. Organización, 2. Desarrollo, 3. Crecimiento en composición con el movimiento continuo, 4. Tendencia a crear órganos especiales y a centralizar su acción en el cerebro.

En el mismo año, Lamarck (2003b 66) planteó cuatro preguntas íntimamente relacionadas que una nueva ciencia, la biología, debería resolver. Estas preguntas fueron formuladas de la siguiente manera: 1) ¿En qué consiste realmente la vida?; 2) ¿Cómo la naturaleza crea los primeros rasgos de la organización en las masas de



materia donde no existía?; 3) ¿Cómo se mantiene activa y disponible la causa activa y estimulante del movimiento orgánico en ciertos climas y estaciones del año?; 4) ¿Cómo el movimiento orgánico, influenciado por una multitud de circunstancias, desarrolla y complica gradualmente los órganos del cuerpo viviente?

Estos cuatro problemas conformaron un proyecto ambicioso de indagación. Sin embargo, carecía de una propuesta metodológica o camino experimental que permitiera avanzar en su resolución, arriesgándose a perderse, como efectivamente ocurrió, en divagaciones sobre una hipotética fisicoquímica de la vida. Estas son preguntas que Lamarck abordó en su intento de justificar una filosofía de la naturaleza.

### 3.1. ¿CÓMO DEFINIR LA VIDA?

Lamarck (2003b 71) señala que la vida es un fenómeno natural, físico y complejo, que no se refiere a seres específicos en particular, cualesquiera que sean, sino que corresponde a algo genérico. La vida es “un orden y estado de cosas presente en las partes que conforman todos los cuerpos vivos, y que permiten o hacen posible la ejecución del movimiento orgánico, y que mientras subsisten, se oponen eficazmente a la muerte” (Lamarck 2003b 71).<sup>1</sup> La muerte sobreviene cuando la excitación o el espasmo vital cesa de operar, es decir, siempre que la asimilación mediante la nutrición se iguala a lo que el organismo desecha. En otras palabras, la vida se debe a un proceso semejante a lo que hoy en día podríamos identificar con el metabolismo.

---

<sup>1</sup> “La vie est un ordre et un état de choses dans les parties de tout corps qui la possède, qui permettent ou rendent possible en lui l’exécution du mouvement organique, et qui, tant qu’ils subsistent, s’opposent efficacement à la mort. Dérangez cet ordre et cet état de choses au point d’empêcher l’exécution du mouvement organique, ou la possibilité de son rétablissement, alors vous donnez la mort. Ce dérangement, qui produit la mort, la nature le forme elle-même nécessairement au bout d’un temps quelconque, et en effet c’est le propre de la vie d’amener inévitablement la mort. A l’ordre et à l’état de choses dont je viens de parler, et que j’ai dit constituer la vie, il faut ajouter l’existence d’un organisme vital dans toutes celles des parties du corps vivant, qui doivent se prêter au mouvement organique et concourir à l’exécuter” (Lamarck 2003b 71).

En este sentido, Lamarck consideraba que el medio ambiente jugaba un papel doble y contradictorio: por un lado, posibilitaba la vida suministrando los fluidos vitales; por el otro, amenazaba con destruir la organización existente, homogeneizando y dispersando la materia organizada (Braunstein 1997b).

Desde esta perspectiva, Lamarck postulaba que, en los seres más simples en organización, el espasmo vital y la irritabilidad se debían a la influencia directa del medio circundante. Por esta razón, conservan el movimiento mucho tiempo después de morir, son más fecundos, regeneran con mayor rapidez y facilidad sus partes, y son más abundantes. Sin embargo, son más frágiles y susceptibles de extinguirse cuando las condiciones del entorno son adversas. Por otra parte, en los seres más complejos se dan procesos internos mediatizados por el SI (Lamarck 2003b 215; 1815 14-15), los cuales les permiten captar y absorber las materias nutritivas que pasan a la sangre arterial. Desde ahí, liberan los fluidos vitales que causan el movimiento de las partes blandas del cuerpo, y cuyo flujo se redistribuye al interior del cuerpo. El SI es una facultad animal distinta de la irritabilidad, y solamente existe en los animales sensibles e inteligentes, dotados de nervios.

Tenemos pues que la vida es un orden y un estado de cosas que posibilitan el movimiento orgánico, resultado de la acción de las causas estimulantes que las excitan. La fuerza productora de este movimiento, o causa excitadora, son los fluidos (calórico y eléctrico) sutiles, invisibles, imponderables, penetrantes, expansibles e incontenibles, que se mueven de forma incesante y producen la diversificación de las partes. Esta fuerza solo se interioriza cuando la complejidad de la organización animal ha alcanzado cierto grado (Jacob 1992 142-152).

### **3.2. ¿CÓMO SURGE LA ORGANIZACIÓN?**

Antes de responder a esta pregunta, es crucial destacar que Lamarck concebía los organismos a la manera kantiana, es decir, como totalidades autónomas capaces de autoorganizarse. Como Joan Senent señala en la introducción a la Filosofía Zoológica (FZ):

Para Lamarck, el análisis y la comparación en los seres vivos deben hacerse no solamente sobre los elementos constitutivos de sus distintas partes, sino entre las relaciones internas que se establecen entre dichos elementos. El funcionamiento del organismo debe ser tomado como una totalidad, como un conjunto integrado de funciones y de órganos. De este modo el ser viviente no es una estructura aislada en el vacío, sino que esta insertado en la naturaleza con la que tendrá una serie de interacciones (Lamarck 1971 13-14).

De acuerdo con Lamarck, la fuerza vital se manifiesta en una constante actividad organizadora que impulsa a los organismos a adquirir formas cada vez más complejas, es decir, a transformarse, desarrollarse o evolucionar. Esta tendencia espontánea a la organización daba explicación al fenómeno, aceptado hasta mediados del siglo XIX, de la generación espontánea. La generación espontánea explicaba la transición de lo inorgánico inerte a lo orgánico y vivo. Cuando los pequeños cuerpos gelatinosos formados en medio acuoso capturan los fluidos del entorno en su interior, se produce una expansión de sus cavidades internas por medio de espasmos. El organismo menos complejo era concebido como un punto gelatinoso, transparente y contráctil, a partir del cual se generaba toda la serie de transformaciones (Burkhardt 1995 137).

La base física de la organización reside en el calor, entendido como el fluido vital, una sustancia sutil, elástica e intangible que se expande y contrae, penetrando las partes sólidas de la materia. Su acción es contrarrestada por la fuerza de atracción gravitacional, propiciando que los corpúsculos de materia generen formas organizadas. Al romperse la homogeneidad del medio inorgánico, se generan los organismos más simples, es decir, las formas más imperfectas constituidas por puntos gelatinosos, transparentes y contráctiles. La flexibilidad y consistencia de estas masas gelatinosas permiten que el movimiento orgánico pueda operar en ellas, dando lugar a incrementos de organización. Los microorganismos actuales procederían de generaciones espontáneas recientes, mientras que los animales y los humanos derivarían de las generaciones más antiguas que han tenido más tiempo para ascender en la escala de la organización.

Los fluidos vitales facilitarían la aparición, crecimiento, alargamiento y solidificación de los diferentes órganos, gracias a la apertura de conductos y canales de entrada y salida, favoreciendo la formación de depósitos de materia en su interior (Lamarck 1986 250). Los seres vivos surgen espontáneamente, se organizan y tienden a desplegar una heterogeneidad y asimetría crecientes con respecto a su medio circundante, mediante la acción combinada de fuerzas de atracción mecánicas newtonianas y fuerzas dispersivas vehiculizadas por los fluidos del calor, además de los efectos producidos por la luz y la electricidad (Burkhardt 1995 151-157).

La generación espontánea representaba el problema central que se debería investigar para fortalecer una teoría sobre la vida y su transformación. Lamarck, seguidor de Buffon, consideraba que la materia estaba preparada para generar vida tan pronto como las condiciones de temperatura lo permitieran. Además, creía que la actividad vital explicaba la conformación geofísica de la tierra que daba forma a los arrecifes, capas del subsuelo, estructuras de silicio, piedras calizas y cristales, todos ellos generados por la desestructuración de los seres vivos. Lamarck concordaba con Leibniz al afirmar que la fuerza vital organizaba la materia, y por lo tanto debería constituir un factor primordial en la morfogénesis de la Tierra, además de dar lugar a una tendencia a la producción de formas más complejas con el tiempo.

### 3.3. ¿CUÁL ES LA CAUSA ACTIVA DEL MOVIMIENTO?

Lamarck (2003a 59-64) sostuvo que las partículas de materia, al considerarse aisladamente, se comportan de acuerdo con la mecánica newtoniana y tienden a disgregarse. No obstante, mediante la acción de la fuerza vital del calor y la electricidad, el “movimiento orgánico” induce la generación de los cuerpos vivos y, por lo tanto, la formación de la materia orgánica que los compone.

A pesar de que Lavoisier había demostrado en 1789 que el calor animal se originaba como consecuencia de una reacción química con un componente del aire al que denominó oxígeno, y no debido a la absorción de ningún fluido calorífico (Ashworth Underwood 1943), Lamarck erróneamente rechazó la tesis de Lavoisier.

En cambio, se aferró a una idea que concebía el calor como un fluido activo y expansivo que penetraba a través de las partes flexibles, volviéndolas irritables mientras se disipaba y renovaba constantemente (Lamarck 2003b 195-197; Burkhardt 1995 68; Gould 2002 180). Agravando aún más el error de Lamarck, Benjamín Thompson<sup>2</sup> demostró en 1798 que el calor no era una sustancia fluida, sino una consecuencia del movimiento mecánico de las partículas de materia. La noción de la fuerza vital fue definitivamente desacreditada con la formulación de la teoría mecánica del calor y el surgimiento de la termodinámica a comienzos del siglo XIX. Sin embargo, la generación espontánea de Lamarck se ha interpretado como una idea precursora de la autoorganización de sistemas lejos del equilibrio térmico (Prigogine & Stengers 1984 175).

A lo largo del siglo XVIII, los seguidores de Descartes habían considerado los fluidos como sustancias materiales extremadamente sutiles que llenaban y penetraban todo el espacio disponible entre los corpúsculos materiales, poniéndolos en movimiento por contacto directo. De manera similar, Lamarck también explicó la fuerza vital utilizando un modelo mecánico inspirado en la hidráulica, que involucraba las partes sólidas de los seres orgánicos, los fluidos ponderables contenidos dentro de estas partes y los fluidos sutiles que abundan entre las partes y penetran los cuerpos con mayor o menor facilidad (Burkhardt 1995 63, 102-103). Sin embargo, Lamarck consideraba que este modelo era insuficiente, ya que no explicaba cómo el ser organizado mantiene el flujo de los fluidos vitales del calor y la electricidad para crecer, reproducirse y propagarse, aumentando la complejidad de su organización (Riskin 2016 199-206).

---

<sup>2</sup> Sir Benjamin Thompson, count von Rumford. Encyclopædia Britannica Online. Encyclopædia Britannica Inc. 2014. <https://www.britannica.com/biography/Sir-Benjamin-Thompson-Graf-von-Rumford>

### 3.4. ¿CÓMO SE DAN LOS INCREMENTOS DE COMPLEJIDAD EN LA ORGANIZACIÓN?

En congruencia con lo discutido anteriormente, los incrementos de organización serían el resultado de la fuerza vital que inducía una tendencia en los seres vivos a modificarse, evolucionando de lo más simple a lo más complejo. Lamarck (1986 XVIII) rechazó la propuesta de Bonnet, inspirada en Leibniz (Packard 1901 142-143), conocida como “la gran cadena del ser”. Según esta idea, la naturaleza contenía una infinidad de seres creados en estado de semilla en el inicio de la vida, los cuales podían ser ordenados en grados de complejidad creciente, desde los más simples, parecidos a los minerales, hasta los más complejos, como los humanos, parecidos a los ángeles. El vasto número de las especies era fijo y no había cambiado desde la creación (Lovejoy 1983 233). Lamarck introdujo un cambio decisivo al postular que la continuidad es el resultado de la transformación gradual de la vida, reemplazando “La gran cadena del ser” por un esquema temporal de sucesión gradual. Lamarck (1986 xv-xviii) invirtió la escala, afirmando que comenzaba con los infusorios y desde ahí se transformaba gradualmente hasta llegar al hombre. Algunos autores han considerado que la inversión de esta escala natural fue equivalente a una verdadera revolución científica, similar a la copernicana en astronomía (Bateson 1972 427).

Si Dios, como autor supremo, había delegado todo su poder a la naturaleza, debería existir un “plan de la naturaleza” (PN). De acuerdo con este, a partir de cada evento de generación espontánea, comenzaría una ascensión hacia la generación de formas cada vez más complejas. Diversos eventos de generaciones espontáneas, ocurridos en momentos y lugares diferentes, darían lugar a series paralelas de transformación. Estas, de acuerdo con el PN, incrementarían el grado de organización, dando lugar a la aparición de los animales no sensitivos o apáticos, los cuales se transforman en sensibles y, finalmente, estos últimos en inteligentes (Lamarck 1986 195-ss; Gould 2022 182). Si definimos la inteligencia por la posesión de un cerebro, todos los vertebrados la poseen. La determinación impuesta por el PN se manifestaba en una tendencia a seguir la misma trayectoria hacia mayores grados de complejidad. De acuerdo con Lamarck (1986 128), en el extremo superior de la serie generada

de esta manera, encontramos los animales más perfectos, cuya organización es más compleja. Mientras que, en el extremo inferior, se encuentran los más imperfectos, cuya organización es tan simple que apenas están dotados de animalidad o movimiento autónomo.<sup>3</sup>

Este esquema ideal fue modificado por el propio Lamarck cuando se enfrentó a la dificultad empírica de ordenar los seres vivos en una única progresión de complejidad creciente. La diversidad de planos corporales de organización existentes lo llevó a reunir en un gran grupo, que denominó invertebrados, formas tan diversas como gusanos, radiolarios, pólipos, moluscos, crustáceos, arácnidos e insectos. Ante la falta de evidencias empíricas que permitieran hablar de un ancestro común de todas las formas de vida, postuló dos grandes series independientes de complejidad creciente: una que, a partir de los infusorios, da lugar a los pólipos y de estos a los radiolarios; y otra que, originándose en los gusanos, se divide en dos. Una de ellas genera la serie que va de insectos a arácnidos y crustáceos, y la otra, va de los anélidos a cirrípedos y moluscos. A su vez, a partir de los moluscos tiene lugar una modificación progresiva que da lugar a los peces y reptiles para ramificarse en aves y monotremas, por un lado, y mamíferos anfibios por el otro. Es decir, aún no era

---

<sup>3</sup> En uno de los extremos de la serie encontramos los animales más perfectos en todos los sentidos, y cuya organización es más compleja; mientras que en el extremo opuesto de la misma serie se encuentran los más imperfectos que existen en la naturaleza, aquellos cuya organización es más simple, y que apenas se consideran dotados de animalidad” (Lamarck 1986 105).

“Se ve por ello, de una parte, que, si los vertebrados difieren mucho unos de otros por el estado de su organización, es porque la Naturaleza no ha comenzado a ejecutar su plan respecto a ellos más que en los peces, plan más avanzado en los reptiles, más aún en las aves, y terminado por completo con los mamíferos superiores” (Lamarck 1986 126).

“Con respecto a los invertebrados, la naturaleza procedió gradualmente del más simple al más complejo. Pues habiendo tenido por objeto el llegar a un plan de organización que permitiese el mayor grado de perfeccionamiento (el de los vertebrados), plan muy diferente de aquellos que había de formar para llegar a ello, se adivina que entre estos animales habrá de encontrarse, no solo un sistema de organización perfeccionado progresivamente, sino diversos sistemas muy distintos, habiendo debido resultar cada uno de ellos del punto en que cada órgano de primera importancia ha comenzado existir” (Lamarck 1986 128).

demostrable la existencia de un origen común entre las grandes ramas de la vida animal, y además era forzoso postular eventos de generación espontánea diferentes para explicar el surgimiento de las plantas.

La serie de complejidad creciente se reflejaba a nivel de filo (phylum), clases y órdenes taxonómicos, a partir de los cuales surgieron las diferenciaciones o degeneraciones que caracterizan a las familias, géneros, especies y razas existentes. Lamarck consideraba las propiedades más generales de los planes de organización como primarias, en tanto que habían sido generadas de acuerdo con el PN, mientras que las más específicas se consideraban secundarias, ya que eran producto accidental de las circunstancias, como el clima, la temperatura, el aire, el agua, los hábitos alimenticios, las actividades, etc.

Así, Lamarck explicaba la existencia de ramificaciones en las series progresivas, las cuales veía como desviaciones del plan (Corsi 1988 189)<sup>4</sup>. En este contexto, Lamarck fue un precursor de los árboles evolutivos ramificados que los darwinistas luego contribuyeron a precisar, ubicando posibles ancestros comunes y ramas proporcionales a los tiempos de divergencia. No obstante, Lamarck no logró reunir evidencias empíricas que permitieran justificar un único evento de generación espontánea, o lo que hoy llamaríamos un ancestro común de todas las formas de vida.

---

<sup>4</sup> “The plan followed by nature in producing animals clearly comprises a predominating first cause. This endows animal life with the power to make organization gradually more complex. This progressive complexification of organisms was in effect accomplished by the said first cause of all existing animals. Occasionally, a foreign accidental, and therefore variable cause has interfered with the execution of the plan, without, however, destroying it. This has created gaps in the series, in the form either of terminal branches that depart from the series in several points, and alter its simplicity, or of anomalies observable in specific apparatus of various organisms”. Cita de Lamarck 1815. *Histoire Naturelle des Animaux sans Vertèbres* (1815-22), Vol. 1, 133. Pietro Corsi, *The Age of Lamarck: Evolutionary Theories in France 1790-1830*, trans. J. Mandelbaum (1988), University of California Press. P.189.



#### 4. LAS TESIS TRANSFORMISTAS

Lamarck concibió la transformación de la vida como parte de un todo, dotado de una tendencia constante hacia la perfección, una idea muy cercana al ideal de la filosofía natural de Schelling (Barthélemy-Madaule 1982 34). Las respuestas a las preguntas anteriores se sintetizan en la propuesta de una tesis de transformación gradual y continua que buscaba interpretar las observaciones empíricas basadas principalmente en comparaciones anatómicas.

Este marco conceptual se oponía abiertamente a la idea según la cual el vasto número de las especies creadas era fijo y permanecía sin cambiar desde la creación. Lamarck muestra en cada una de las ramas evolutivas una sucesión de formas que se modifican, volviéndose cada vez más complejas, desde los seres “apáticos” (infusorios carentes de sistema nervioso), a los “sensibles” (invertebrados que poseen sistema nervioso, pero sin cerebro), y de estos a los “inteligentes” (vertebrados, con sistema nervioso y con cerebro). Así, a medida que uno desciende en la escala de complejidad, las “facultades propias de la animalidad” (entre las cuales destaca la irritabilidad, la capacidad de regenerar partes y la de multiplicar los individuos) disminuyen, pero abarcan un número mucho más amplio de formas de vida. Mientras algunas facultades son comunes a todos los seres vivos, otras sólo están presentes en algunos, como la sensación que requiere de la aparición de un complejo sistema nervioso (Lamarck 1815 267-271).

La Filosofía Zoológica (1986 167-168) interpreta la diversidad de formas animales como el resultado de la tensión entre una tendencia hacia un creciente nivel de organización dentro de una gradación regular y la influencia restrictiva de una variedad de circunstancias que amenazan con perturbar la regularidad en dicha gradación. Según Lamarck, hay factores internos y externos que inciden en el cambio. Los factores internos se refieren a la tendencia de la fuerza vital a seguir el PN, incrementando la complejidad de la organización. Los factores externos son influenciados por circunstancias o sucesos que ejercen una influencia disruptiva, desviando el PN y dando lugar a la diversificación. Los caracteres internos o primarios deben su existencia a

la fuerza vital, mientras que los externos o secundarios surgen debido a la influencia del entorno.<sup>5</sup>

El PN se habría manifestado con mayor claridad en ausencia de las fluctuaciones impuestas por las circunstancias. Es decir, si la causa que busca incrementar la complejidad de la organización fuera la única que influenciara la forma y los órganos de los animales, el incremento en la complejidad de la organización se daría de manera regular en todos los lugares. Cada especie es constante y se reproduce sin cambiar (sus partes externas) en las circunstancias en las que vive normalmente, y no cambiará mientras las circunstancias permanezcan constantes. Aunque las circunstancias cambien accidentalmente, los organismos reaccionan a estos cambios modificando sus hábitos, un hecho que afecta al estado de los órganos y la organización, produciendo modificaciones considerables con el paso del tiempo. Las respuestas al ambiente alteran la dirección y el patrón de los fluidos corporales, modificando la forma del organismo, y dado que los cambios del entorno son accidentales, se producen ramificaciones de las series principales. Como resultado, la evolución es principalmente progresiva, y las divergencias son accidentes secundarios. Los incrementos de complejidad implican una diferenciación creciente de las partes, equilibrada por una integración cada vez mayor de los sistemas de coordinación, como la circu-

---

<sup>5</sup> “Resultará, en efecto, evidente que el estado en que vemos a todos los animales es por una parte el producto de la composición creciente de la organización que tiende a formar una gradación regular, y por otra parte, que es el de las influencias de una multitud de circunstancias muy diferentes que tienden continuamente a destruir la regularidad en la gradación de la composición creciente de la organización. Al llegar aquí, resulta necesario que me explique sobre el sentido que atribuyo a estas expresiones: Las circunstancias influyen sobre la forma y la organización de los animales, es decir, que, llegando a ser muy diferentes, cambian con el tiempo esta forma y la organización misma por modificaciones proporcionadas. Ciertamente, si me 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 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” (Lamarck 1986 167-168).

lación sanguínea, el sistema nervioso y el cerebro. La naturaleza dispone de factores tanto intrínsecos como extrínsecos para producir las transformaciones. Los primeros estarían determinados por la interiorización de la fuerza vital, y los segundos corresponderían a las circunstancias externas que ejercerían una acción indirecta sobre las propiedades, la estructura y la herencia de los seres vivos (Jacob 1982 94-96).

Es así como la transformación obedece a una necesidad causal interiorizada por los organismos, que los induce a contrarrestar las desviaciones al PN ocasionadas por las circunstancias, sin implicar la existencia de propósito, intención, conocimiento o voluntad en sus operaciones (Lamarck 1815 304-341). La transformación ocurre debido a que grandes cambios en el medio ambiente producen cambios en las necesidades de los organismos y, por tanto, en las acciones para satisfacerlas. Si las nuevas necesidades se vuelven constantes o muy duraderas, los animales adquieren nuevos hábitos, los cuales se heredan a las generaciones siguientes (Lamarck 1986 166-168). Los organismos reaccionan a los cambios accidentales del medio, modificando sus hábitos, hecho que afecta la distribución de los fluidos corporales, modificando la forma del organismo, produciendo ramificaciones de las series principales. Sin embargo, como señala Caponi (2007), los organismos no tienden a adaptarse al medio ambiente, sino a minimizar su desviación del PN.

Lamarck (2003b 50) afirmó que no es la forma del cuerpo o de sus partes lo que da lugar a los hábitos, sino que, por el contrario, los hábitos, el modo de vida y las circunstancias definen la forma de los cuerpos y las partes de los animales. El criterio funcionalista (la función determina la estructura) solo se aplicaba a las características secundarias, ya que las primarias estaban determinadas por el PN y, por tanto, se les aplicaba el criterio estructuralista (la estructura determina la función). Es decir, las circunstancias externas explicaban únicamente las desviaciones de la gradación regular en la escala animal representadas por las ramificaciones laterales.

De las leyes del uso y desuso de los órganos y de la herencia de las características adquiridas, se infería que las modificaciones evolutivas provenían de los ajustes fisiológicos y conductuales de los organismos a las condiciones fluctuantes del entorno. En los animales más simples, los hábitos eran el efecto directo de causas externas, pero en los más complejos, la influencia del entorno debía ser indirecta, ya

que estaba mediada por la respuesta a los estímulos del entorno en concordancia con la organización del sistema nervioso. En consecuencia, los animales invertebrados están motivados por instintos, los vertebrados por ideas e instintos, y solo los humanos por la voluntad, ideas e instintos.

## **5. ENTRE EL DETERMINISMO Y LA CONTINGENCIA: LA LEY DEL “HÁBITO”**

Las explicaciones previas plantean la pregunta: ¿Cómo se puede reconciliar la tendencia determinista impuesta por el PN a incrementar la complejidad de la organización con la ramificación de las series debido a fluctuaciones accidentales (azarosas) de las circunstancias? El problema radicaba en cómo entender la ley que rige la diversificación de las ramas laterales. La respuesta a esta pregunta llevó a postular la ley del hábito, pero para entenderla es necesario ampliar lo que Lamarck entiende por SI (Lamarck 1815 238-239), (Burkhardt 1995 167-170).

Además, la capacidad de adaptarse a las circunstancias reside en el SI (Lamarck 1815 238-239), concepto que se refiere a la unidad del sistema orgánico a través de un centro capaz de inducir acción en un conjunto de partes, de manera que cuando el sistema se excita por una necesidad cualquiera, actúa de inmediato de manera coordinada. Este es un argumento a favor de la existencia de un centro de coordinación (todavía no demostrado) ubicado en el cerebro, que se encarga de garantizar la unidad del sistema orgánico de sensaciones. Nos encontramos ante la formulación de una hipótesis materialista sobre la mente basada en la interconexión de todas las partes a través de un centro de coordinación neuro cerebral que, al ser inducido o estimulado, pone instantáneamente en acción las partes del cuerpo requeridas para satisfacer la necesidad que apremia. Esta actividad es puramente física y no involucra ninguna voluntad.

El hábito de ejercitar un órgano o parte del cuerpo específicos para satisfacer necesidades recurrentes hace que el SI se ejercite en redirigir el curso de los fluidos de manera apropiada para satisfacerlas. Es decir, el uso de los órganos a lo largo de

la vida los desarrolla y fortalece, mientras que el desuso los atrofia. En la *Filosofía Zoológica* (1986 175),<sup>6</sup> Lamarck enuncia dos leyes que afirma haber verificado mediante observación. Según la primera, las modificaciones evolutivas surgen como resultado del uso y desuso de los órganos, que los fortalece o debilita respectivamente. La segunda se refiere a la conservación a través de las generaciones de los cambios ocurridos por uso y desuso, y se conoce como la ley de la herencia de los caracteres adquiridos.

De estas leyes se infiere que las modificaciones evolutivas emergen de ajustes fisiológicos de los organismos a las condiciones del entorno durante su vida. El hábito en los animales más simples se origina por los fluidos provenientes del entorno, que abren una diversidad de canales microscópicos en su interior. Cuando estas rutas internas se estabilizan y se hacen más complejas, se transforman en la causa mecánica de los hábitos (Burkhardt 1995 168). De este modo, el hábito que surgió por causas puramente mecánicas en los grados más simples de organización se convierte en la causa de los incrementos de complejidad u organización, similar a la aseveración de Kant sobre que los organismos son causa y efecto de sí mismos (Kant 1992 § 65).

A medida que crece la complejidad de la organización animal, la influencia del entorno deja de ser directa y es intermediada por el SI, que requiere del sistema nervioso. De ahí que el cambio en comportamientos, conductas y costumbres de los organismos se constituye como el factor responsable de la modificación diferencial de los órganos. Los hábitos, las costumbres, los modos de vida y las circunstancias de los individuos, con el tiempo, influyen en el moldeamiento de la forma corporal y

---

<sup>6</sup> “Primera ley: En cada animal que no ha alcanzado el término de su desarrollo, el uso frecuente y sostenido de cualquier órgano lo fortalece poco a poco, lo desarrolla en proporción a su uso, mientras que el desuso de un órgano lo debilita insensiblemente, lo deteriora y progresivamente disminuye sus facultades hasta causar su desaparición”. “Segunda ley: Todo lo que la naturaleza ha hecho que los organismos ganen o pierdan por la influencia de las circunstancias a las que han estado expuestos por largo tiempo, y en consecuencia por la influencia predominante del uso y desuso constante de un órgano o parte, se conserva a través de las generaciones en los nuevos individuos que descienden de ellos, provisto que estos cambios son comunes a los dos sexos o al menos en aquellos que producen nuevos individuos” (Lamarck 1986 175).

de los órganos internos. Un ejemplo de esto son las aves playeras que, en su esfuerzo por evitar que sus cuerpos se mojen, adquirieron el hábito de estirar y alargar sus patas, descartando que se trate de un intento consciente o iniciativa por parte de los organismos. La transformación a lo largo del tiempo estaría garantizada por las modificaciones que se transmiten a la siguiente generación cuando afectan a los sistemas reproductivos de individuos de ambos sexos.

Asimismo, la jirafa, un herbívoro que habita en tierras áridas, se ve forzada a alimentarse del follaje de los árboles, por tanto, se ejercita para alcanzarlo. La idea de que los organismos se esfuerzan motivados por un deseo o necesidad no implica un intento consciente ni iniciativa alguna por parte de los organismos. Simplemente, están respondiendo “desde adentro” a una necesidad sentida. Además, los aumentos en complejidad se deben a que en los animales surgen nuevas necesidades que requieren nuevas acciones para satisfacerlas, lo cual, en algunos casos, conduce a forzar el uso de un órgano y, para darle un uso nuevo, y en otros, al desuso de otro (Lamarck 1986 174).

Por lo tanto, el mecanismo de transformación sería el siguiente: 1. Cambio en las condiciones de vida o entorno. 2. Desajuste o estrés en el organismo. 3. Emergencia de nuevas necesidades en los organismos. 4. Esfuerzo del organismo para satisfacer dicha necesidad y resistir la influencia del entorno. 5. Cambio de hábitos en el organismo, con modificaciones resultantes del uso y desuso de órganos. 6. Redistribución del fluido interno debido a los nuevos hábitos. 7. Transmisión de la modificación del organismo a la siguiente generación, ya que afecta los sistemas reproductivos. En cada generación, los organismos se esfuerzan por adaptarse a las nuevas circunstancias y así mantener su funcionalidad. En otras palabras, Lamarck enfatiza el papel activo de los seres vivos en su propia transformación, como la única opción para mantener su actividad frente a cambios ambientales accidentales. Este proceso de adaptación fisiológica al medio ambiente permite que, a pesar de las perturbaciones, la desviación morfológica con respecto al PN sea mínima.

En resumen, en los seres más simples, la organización surge de la influencia directa de los fluidos vitales del ambiente, pero una vez que la organización ha aumentado, el SI -la base de las emociones, sensibilidad e inteligencia-, toma el control de

la transformación. Desde este punto de vista, se comprende por qué la organización crea un espacio interno, característico de la vida, en contraposición a uno externo, regido por leyes mecánicas. Los organismos responden a las demandas impuestas por las circunstancias a través de acciones destinadas a satisfacer las necesidades más urgentes, dando lugar a hábitos. Así, los hábitos se convierten en la agencia mediadora entre un entorno fluctuante y aleatorio, y los cambios morfológicos heredables en los organismos.

## 6. ORGANICISMO EN LAS CIENCIAS BIOLÓGICAS Y SOCIALES

Existe una fecundación cruzada entre las Ciencias sociales y la Biología. Lamarck fue fuertemente influenciado por Jean Jacob Rousseau y se mantuvo fiel a sus ideales en tiempos cambiantes, la monarquía, la revolución, el terror y el directorio que prefiguraba la restauración bonapartista. Al final de su vida tanto la biología como la sociología fueron reconocidas por Augusto Comte como ciencias positivas, sin desconocer las especificidades de cada una de ellas, además de las diferencias en metodologías, reconociendo en la anatomía comparada propuesta por Georges Cuvier y Geoffroy de Saint-Hilaire uno de los rasgos distintivo de la primera (Lewes 1996 178) y el método histórico para la segunda.

Lamarck había utilizado el método comparativo para clasificar los invertebrados, y a partir de sus disquisiciones sobre el PN sembró la semilla para entender la biología como una ciencia histórica. Esto es, la biología ocupa un lugar especial entre las ciencias físicas y químicas, que son más generales y deterministas, y, por otro lado, las ciencias sociales, que son más específicas e históricas. La sociología, por su parte, sería el complemento de la historia natural del hombre y de los seres animados en su conjunto, toda vez que el hecho social constituye el medio ambiente natural en el que nos desempeñamos. El sistema biológico implica una armonía entre el organismo y su entorno, sin la cual ni los animales ni los humanos existirían. El estudio de los individuos sería materia de la fisiología, y el de las especies, de la sociología (Comte 2007 142-146).

Si la característica fundamental de la vida radica en la armonía entre el ser viviente y su medio correspondiente, queda sin fundamento el argumento de Xavier Bichat que sostiene que la vida es el conjunto de funciones que resisten a las influencias supuestamente destructoras del medio ambiente (Comte 1838 288-289). En otras palabras, la vida no debe entenderse como algo separado e independiente del medio ambiente, ya que este proporciona las condiciones externas necesarias para su existencia y mantenimiento.

Comte estudió a Lamarck, de quien adoptó la idea de que la vida es un fenómeno general que se manifiesta en niveles de complejidad creciente (Gillespie 2004 159), resultado de los procesos de composición y descomposición que se llevan a cabo en el interior de los organismos en un medio ambiente apropiado (Packard 1901 60). Aunque Comte veía la transformación progresiva de la sociedad como una continuación del PN, aceptaba, siguiendo a Cuvier, que no existían evidencias empíricas que justificaran una tendencia progresiva única que se consolida con el tiempo. Más bien, consideró que las cuatro grandes ramas de la vida animal (radiolarios, moluscos, articulados y vertebrados) postuladas por Cuvier indicaban que en los diferentes planos de organización se evidenciaba una estrecha relación entre la anatomía y la fisiología, es decir, entre la estructura y la función (Comte 1838 304). A pesar de que Lamarck había propuesto que los radiolarios constituían un plan corporal de organización independiente surgido de una generación espontánea diferente y que habían ocurrido ramificaciones tempranas en la transformación de la vida animal, Comte consideraba que la controversia sobre un único PN aún no estaba resuelta.

Discutiendo sobre las tesis de Lamarck, Comte considera que el SI y el hábito explican las correlaciones funcionales entre las partes internas del cuerpo, pero no necesariamente entre los organismos y el medio ambiente. En la lección 40 de su “Discurso de Filosofía Positiva”, sostuvo que el vínculo entre la estructura corporal y el medio ambiente se establece mediante la función (Comte 1838 269-ss). Comte argumentó que no fue tanto la progresión temporal el principal aporte de Lamarck, sino su percepción de que el medioambiente es el agente principal de cambio de los seres vivos. Al igual que la revolución social creó condiciones para que los individuos pudieran determinar libremente sus vidas, para Lamarck, los organismos eran



agentes de progreso universal en la medida en que podían responder a las influencias del medio ambiente (Depew & Weber 1995 52). Sin embargo, Comte sostenía que Lamarck se había equivocado al atribuir al medio ambiente un exagerado poder de modificación sobre las producciones de la naturaleza, como si fuera una causa última superior. Según Comte, Lamarck no enfatizaba suficientemente la autonomía de los organismos, y también criticó su prodigalidad respecto a un concepto de tiempo ilimitado, que se convertía en un factor favorable para la producción de cualquier tipo de cambio (Braunstein 1997b 562).

Comte consideraba que el medio ambiente (*milieu*) no es solamente el fluido en el que están inmersos los organismos, sino el conjunto de condiciones exteriores físicas (peso, presión, movimiento, reposo, calor, luz y electricidad) y químicas o moleculares, necesarias para la existencia de un organismo determinado. Por lo tanto, estas condiciones establecen los límites a la variabilidad de los organismos. Los estudios empíricos podrían llegar a inferir, para un medio ambiente determinado, la función de un órgano al conocer su estructura, o viceversa (Comte 1838 304-ss). No existía una supuesta variabilidad indefinida de las especies, como parecía sugerir Lamarck, pero tampoco una falta de espontaneidad que las haría depender exclusivamente de las condiciones externas. Se trataba de entender la espontaneidad de los organismos como un factor determinante en el mantenimiento de una relación armónica con el medio ambiente. La relación entre los organismos y el medio ambiente constituye la condición fundamental de la vida y, por lo tanto, el fundamento del concepto de vida (Comte 1838 288-289). En la lección 40, Comte habla de la sujeción de los fenómenos vitales a leyes generales, y pensaba que las acciones y reacciones entre los seres organizados y sus medios ambientes daban lugar a una armonía que podría entenderse como una ley que explica por qué la vida se constituye de acuerdo a las estructuras funcionales. Aquí, es posible percibir que, aunque existe un amplio margen para las variaciones posibles, estas son limitadas. Este problema invita a resolver, mediante investigación experimental, en qué medida los seres vivos dependen de su fisiología y qué tanto de las condiciones circundantes de vida. Por ende, una teoría del medio ambiente debería definir los límites a la variabilidad de los organismos.

En consecuencia, los organismos más modificables son los más complejos, ya que tienen la capacidad de modificar permanentemente el medio ambiente (Comte 1838 328). Los organismos no son moldeados pasivamente por las fuerzas externas, ya que el potencial del medio ambiente para inducir variabilidad está restringido por la constitución orgánica de los seres vivos. Estas restricciones o “obstáculos interiores” se deben a que la coordinación funcional entre los diferentes órganos que conforman a los organismos es mucho más estricta que la existente entre los organismos y su medio ambiente (*milieu*) (Comte 1838 328). Por lo tanto, deben existir límites estrictos para la modificabilidad de los organismos. Las necesidades sentidas de los organismos crean, mediante los cambios de hábitos, modificaciones de las facultades solo cuando los “obstáculos interiores” no son significativos. Mientras que, para Lamarck, los “obstáculos interiores” debidos a la constitución de los seres vivos eran mucho mayores en los animales superiores y los humanos, para Comte, por el contrario, los animales superiores y especialmente los humanos evolucionaban más rápidamente que los inferiores. La diferencia residía en que Comte ya no se refería únicamente a la evolución morfológica y funcional, sino al desarrollo de la sociedad humana.

En este sentido, Comte señala que la sociabilidad permite a los humanos superar los obstáculos a la modificación impuestos por su constitución biológica interna. Por ende, una teoría del medio ambiente debería explicar cómo la acción de los seres vivos sobre su entorno les permite superar estos “obstáculos internos” para adaptarse mejor a nuevas situaciones, a través de la constitución de sociedades que evolucionan progresivamente. La acción modificadora del medio ambiente es una actividad social, no puramente individual, que se realiza en un tiempo histórico. Las modificaciones al medio ambiente provocadas por los humanos son más intensas, razón por la cual deben estar reguladas o por una ley social, no puramente biológica. Como hemos visto, aunque la biología de Lamarck a pesar de no haber alcanzado aún el estado positivo, allanó el camino para el surgimiento de la sociología. No obstante, así como la transformación progresiva de los seres vivos permitió el surgimiento de las sociedades humanas, estas deberían favorecer el desarrollo armónico de los seres vivos con su medio ambiente. Por lo tanto, para Comte, la sociología sustenta una teoría del medio ambiente que actúa como una ley natural o física general que regula

el mundo de la vida que la hizo posible. En esta situación, las relaciones causales se invierten, dando prioridad a lo que hoy conocemos como enfoque top-down, en contraste con el clásico bottom-up, a medida que los seres vivos luchan por mantener relaciones armónicas con el medio ambiente. En consecuencia, los humanos son agentes que negocian entre las determinaciones fisiológicas (físicas y químicas) y las demandas del medio ambiente a fin de mantener la armonía con el medio ambiente social que ellos mismos han construido,

En términos del entendimiento de lo humano, la sociología propone un estudio sintético antropológico, el cual presupone el análisis de las etapas vegetativas y de la animalidad. Por lo tanto, la sociología no es simplemente una extensión de la biología, sino el estudio de un nivel superior de organización que, a través de la observación histórica, revela la existencia de una ley natural que, tal como veremos, converge con una ley moral al estilo de François Quesnay (Venter 2002). Las relaciones que sostienen la vida, necesarias para garantizar la nutrición y la reproducción, junto con el instinto maternal, suscitan espontáneamente los primeros indicios de sociabilidad allí donde la moral natural no ha sido corrompida. De esta forma, la existencia física de los animales, a diferencia de la de las plantas, siempre va acompañada de una existencia moral cuyo desarrollo caracteriza a la naturaleza humana. En consecuencia, Comte (1929 618-619) percibía a la especie humana como una unidad en la que sus órganos, individuos y naciones, deberían regirse por un principio de solidaridad universal como el único medio para lograr una evolución progresiva y armónica de la humanidad. Esto implicaría una organización de la sociedad en conformidad con las contribuciones del conocimiento derivado de la biología, el cual se traduciría en el cuidado y protección de la vida y el medio ambiente.

La evolución social, según Comte (1980 15-32), se caracteriza por una serie de etapas históricas análogas al desarrollo individual que transita por tres fases: el estado mítico infantil, el metafísico teológico en la juventud, y finalmente el estado de adultez o positivo. Esta última etapa, por ser más plástica, conduciría al progreso de la humanidad. Por otra parte, aunque las matemáticas, la física, la química y la biología fueron el punto de partida de las ciencias positivas, su verdadero objetivo era la humanidad, la única concepción verdaderamente universal. La humanidad, en

este contexto, se entiende como un absoluto que, desde un plano puramente natural, reemplaza el lugar usurpado por divinidades trascendentes.

Vimos que el transformismo de Lamarck convirtió a la biología en una ciencia histórica, es decir, verdaderamente positiva. Pero como señaló Comte, no todo residía en la doctrina, sino también en el método, y este se encontraba en la anatomía comparada. No se olvida que fue precisamente el esfuerzo de Lamarck por perfeccionar los sistemas de clasificación lo que le permitió emitir sus tesis transformistas. De modo que posteriormente, con la llegada del darwinismo, la comparación sistemática permitió inferir relaciones filogenéticas, convirtiendo a la Biología en una ciencia histórica por excelencia, que explica las adaptaciones mediante la acción de la selección natural.

Comte, al igual que Lamarck, fue más allá del materialismo (Newton) y del vitalismo (Leibniz), al postular que la armonía entre un organismo determinado y su entorno radica en la existencia de un “medio subjetivo”, es decir, un modo específico de interactuar con el entorno físico que lo integra armónicamente con su medioambiente. Sin embargo, la formulación de una noción de medio subjetivo tendría que esperar hasta el advenimiento de Jakob von Uexküll en el siglo XX para ser formulada en su teoría de la Umwelt o mundo circundante (Andrade 2021).

Tanto la sociología como la biología comparten una influencia derivada del organicismo del siglo XVIII. Las concepciones científicas se han venido desarrollando a través de un proceso de múltiples interacciones, donde los modelos o perspectivas propuestos por una disciplina han influenciado a las otras. Incluso más, no fue tanto la influencia del pensamiento social sobre el biológico, y viceversa, sino el hecho de que ambas ciencias fueron moldeadas por un tipo de percepción acorde con la experiencia humana en sus relaciones sociales y con el entorno natural. La íntima conexión de los procesos vitales y sociales propició que se adoptaran modelos desarrollados en una disciplina para aplicarlos en otra. No podría haber ocurrido de otro modo, puesto que el sujeto de la actividad científica es el hombre social. Como indicó John Greene: “La idea de crear una ciencia social aplicando los métodos de la ciencia natural al estudio del hombre y la sociedad es casi tan antigua como la misma ciencia moderna” (1963 88).

En particular, es interesante recordar la influencia del pensamiento biológico en las propuestas sociales de François Quesnay. Para él, la economía era, ante todo, una organización natural en la que la circulación de la riqueza de la sociedad se equiparaba a la circulación de la sangre en el organismo (Landreth & Colande 2002 56-66). Quesnay, casi un siglo antes de Comte, en 1759, había enmarcado su “Cuadro Económico” en un esquema cíclico de mayor alcance, en el que la vida y la economía formaban una unidad. Defendía la denominada doctrina fisiocrática, que se basaba en la tesis de que la verdadera riqueza es la que proviene de la tierra, es decir, de la agricultura, la cual está disponible para su comercialización y consumo sin agotarse. Según este pensamiento, el consumo debe contribuir a la perpetuación de la riqueza, mediante la conservación de los procesos naturales que permiten la regeneración. La tierra era considerada como la única fuente de “valor” que los humanos transforman mediante el trabajo. En este sentido, el proceso económico no era imaginado como una línea que va de la producción al consumo, sino como un movimiento cíclico de producción y renovación permanente. No existen fuentes inagotables de riqueza, sino ciclos naturales de renovación y transformación permanente, en los que hay que integrar la actividad humana.

Para Quesnay, el comercio era muy importante ya que permite mantener el flujo cíclico del sistema natural al dar salida a los productos de la tierra. La acumulación de riqueza puede alterar el ciclo, ya que lo atasca y detiene su flujo. Los aumentos de riqueza conducen al incremento poblacional, impulsando una tendencia al crecimiento económico que debería mantenerse dentro de ciertos límites para evitar la desestabilización de los ciclos de producción y consumo. Sin embargo, la sociedad no debería tener como objetivo un crecimiento indefinido, sino el alcanzar un estado de disfrute en un ambiente esencialmente rural. En consecuencia, también criticaba los principios mercantilistas y colonialistas, expresados en los pactos coloniales que Francia imponía a sus colonias en el Caribe, para extender el comercio de la metrópoli a costa de la deforestación y el deterioro ambiental de las colonias. Consideraba que el empobrecimiento de las colonias entorpecería el desarrollo del propio estado colonizador. A pesar de la formulación de estas tesis, que hoy llamaríamos socio-ecológicas, la revolución industrial dio paso a la acumulación de capital que rompió el

ciclo orgánico natural de la economía, como condición para lograr un crecimiento y enriquecimiento conducente a una cada vez mayor concentración de la riqueza. Posteriormente, los economistas clásicos demostrarían que en el proceso de trabajo realmente se añade el valor que se incorpora al producto final. En particular, Marx (1959 158) enfatizó este punto de vista al sostener que el trabajo productivo del hombre es la verdadera fuente de riqueza y de plusvalía.

Quesnay consideraba que, cuando la sociedad humana en su desarrollo no lograba integrar la ley del progreso natural con una ley moral, se colocaba en contravía del progreso y de la propia naturaleza humana. Esta reflexión llevó a Lamarck a afirmar que, mientras la naturaleza no elimina las especies que ha generado, sino que las preserva y modifica hasta llevarlas a mayores grados de perfección, la acción humana, por el contrario, puede destruirlas y afectar el medio circundante que las hizo posibles. En este sentido, Lamarck pronunció una de las primeras declaraciones ambientalistas condenando la explotación indiscriminada de los recursos naturales. A continuación, presento la traducción textual:

El hombre, movido por un egoísmo ciego a sus propios intereses, por una inclinación a gozar de todo lo que esté a su disposición, en una palabra, por su despreocupación con el futuro y por el de sus semejantes, parece trabajar para la aniquilación de sus medios de conservación y a la destrucción misma de su especie. Destruyendo en todo lugar los vegetales que protegen el suelo, por objetos que satisfacen su avidez del momento, conduce rápidamente a la esterilidad el suelo que habita, lo cual da lugar al agotamiento de las fuentes, a alejar a los animales de los cuales derivaban su subsistencia, y a hacer que grandes regiones del globo que, en un pasado fueron muy fértiles y pobladas, se mantengan desnudas, estériles, inhabitables y desiertas. Ignorando los consejos de la experiencia, abandonado a las pasiones, está en guerra perpetua con sus semejantes, y los destruye en todas partes, bajo cualquier pretexto, de suerte que poblaciones que en el pasado eran considerables, se empobrecen cada vez más. Diríamos que el hombre está destinado a exterminarse a sí mis-

mo después de haber convertido al mundo en inhabitable (Lamarck 2003c 154n-155n).

Lamarck vio en la modificación del medioambiente, impulsada por la avaricia y el egoísmo, no una fuente de progreso social, sino un peligro que amenaza nuestra propia existencia social, dado que destruye los ciclos naturales de renovación. Pensaba, como Quesnay, que existía una dependencia profunda de la humanidad con respecto a la naturaleza física y biológica, y que, en consecuencia, la ética debía redundar en beneficio tanto del mundo natural como de la humanidad. De acuerdo con los principios de la fisiocracia,<sup>7</sup> dicha ley, moral y natural a la vez, debería regir las sociedades humanas.

Es así como puede descubrirse tanto en Lamarck como en Comte una influencia del pensamiento de Quesnay, lo cual no debe sorprender tratándose de una época en que la revolución social mostró que la libertad individual y el progreso social se funden (Shapin 1980).

Así, Comte consideraba que la asociación entre la humanidad y las especies proporcionaría un punto de vista más completo y duradero para justificar una política positiva, llamada a dirigir la naturaleza viva en su totalidad (Bourdeau 2007). El orden biológico y el progreso social se implican recíprocamente; en otras palabras, en la perspectiva positivista, la biología inspira a la sociología y, a su vez, la sociología crea las condiciones para que la biología acceda a su estado propiamente positivo. Se trata de una sociobiología basada en la solidaridad y el altruismo, contraria a la que en el siglo XX se ha difundido a consecuencia de una visión excesivamente individualista del darwinismo.

Por otro lado, Comte pensaba que la naturalización de la ética, necesaria para salvaguardar la sociedad y la naturaleza viviente contra los instintos egoístas de los humanos, debería estar anclada en una religión humanística, positivista, secular y

---

<sup>7</sup> Etimológicamente: De griego *Physis* (naturaleza) y *Kratos* (gobierno).

laica en la que la “Humanidad” tomaba el lugar asignado a una divinidad abstracta (Bourdeau 2003). La unificación de las leyes naturales y morales que los humanos debemos acatar solo se podría lograr en el marco de dicha religión positivista. De este modo, Comte eludió el peligro de autoextinción denunciado por Lamarck, pues creía, con una mezcla de optimismo e ingenuidad, que dicha religión positivista fundamentaría una ley moral a la cual no dudaríamos en acogernos amorosamente, en consonancia con el conocimiento científico que podríamos alcanzar.

## REFERENCIAS

- Andrade, Eugenio. *La Ontogenia del pensamiento evolutivo. Hacia una interpretación semiótica de la naturaleza*. Sello editorial Universidad Nacional de Colombia. Colección Obra Selecta. ISBN 978-958-719-207-0 (tapa dura), ISBN 978-958-719-719-8 (rústico), ISBN 978-958-719-728-0 (e-book), 2009.
- \_\_\_\_\_. “Contexto, estado actual y replanteo del debate internalismo vs. externalismo en las teorías de la evolución biológica”. *Revista Colombiana de Filosofía de la Ciencia* 15.30 (2015): 39-80. <<https://revistas.unbosque.edu.co/index.php/rcfc/article/view/645>>
- \_\_\_\_\_. “Una Interpretación Informacional de la ‘Ley de Conformidad a Plan’ de Uexküll”. *Revista Colombiana de Filosofía de la Ciencia* 21.43 (2021): 371-410. <<https://doi.org/10.18270/rcfc.v43i21.3794>>
- Ashworth Underwood, E. “Lavoisier and the History of Respiration”. *Proceedings of the Royal Society of Medicine* 37.6 (1943): 247-262. <<https://doi.org/10.1177/003591574403700603>>
- Barthélemy-Madaule, Madeleine. *Lamarck the Mythical Precursor. A Study of the Relations between Science and Ideology*. The Massachusetts Institute of Technology, 1982.
- Bateson, Gregory. *Steps to an Ecology of Mind*. New York: Ballantine, 1972.



- Bourdeau, Michel. “Ciencia, religión y sociedad en Auguste Comte”. *EMPIRIA Revista de Metodología de Ciencias Sociales* 6.1 (2003): 115-125. <<https://doi.org/10.5944/empiria.6.2003.936>>
- \_\_\_\_\_. “Où en est la politique positiv””. *Archives de Philosophie* 70.1 (2007): 5-22. <<https://doi.org/10.3917/aphi.701.0005>>
- Braustein, Jean-Francois. “Lamarck et les philosophes”. *Jean-Baptiste Lamarck, 1744-1829 119e Congrès national des sociétés historiques et scientifiques*. Ed. Amiens. Laurent, G. Editions du CTHS, 1997a. 43-49.
- \_\_\_\_\_. “Le concept de *milieu*, de Lamarck à Comte et aux positivistes”. *119e Congrès national des sociétés historiques et scientifiques Amiens. 1744-1829*. Eds. Laurent G. y J.-B. Lamarck. Editions du CTHS: 1997b. 557-571.
- Britannica, The Editors of Encyclopaedia. “Thompson, Sir Benjamin count von Rumford”. *Encyclopædia Britannica*. Accessed 30 August 2023. <<https://www.britannica.com/biography/Sir-Benjamin-Thompson-Graf-von-Rumford>>
- Burkhardt, Richard W. *The Spirit of System. Lamarck and Evolutionary Biology*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1995.
- Caponi, Gustavo. “Contra la lectura adaptacionista de Lamarck”. *Filosofía, darwinismo y evolución*. Ed. Alejandro Rosas. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Humanas Departamento de Filosofía. UNIBIBLOS, Bogotá: 2007. 3-17.
- \_\_\_\_\_. “La miseria de la degeneración: el materialismo de Buffon y las 'limitaciones' de su transformismo”. *História ciências da saúde -Manguinhos* 16.3 (2009): 683-703. <<https://www.doi.org/10.1590/S0104-59702009000300007>>
- Comte, Auguste. Course de Philosophie Positive 1838. *Tome troisième. La philosophie chimique et la philosophie biologique*. Paris: Bachelier, Imprimeur, Libraire. Quai des Augustines No 55, 1838. <[https://books.google.com.co/books?id=IkxWH\\_OExcQC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.co/books?id=IkxWH_OExcQC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)>
- \_\_\_\_\_. *Système de politique positive 4.1*. Paris: Librairie Scientifique-industrielle de L. Mathias, 1851-1854. 1929. <[http://classiques.uqac.ca/classiques/Comte\\_auguste/systeme\\_politique\\_positive/systeme\\_politique\\_positive.html](http://classiques.uqac.ca/classiques/Comte_auguste/systeme_politique_positive/systeme_politique_positive.html)>

- \_\_\_\_\_. *Discurso sobre el espíritu positivo*. Versión y prólogo de Julián Marías. Libro de bolsillo. Madrid: Alianza Editorial S.A., 1980.
- \_\_\_\_\_. "Plan des travaux scientifiques nécessaires pour réorganiser la société (1798-1857)". *Paris: Les Éditions Aubier-Montaigne, 1970, 173 pp. Collection: La philosophie en poche. Publication originale : mai 1822. Édition numérique réalisée le 29 janvier 2007 à Chicoutimi, Ville de Saguenay, province de Québec, Canada.*
- Corsi, Pietro. *The Age of Lamarck: Evolutionary Theories in France 1790-1830*. Trad. Jonathan Mandelbaum. Berkeley: University of California Press, 1988.
- Depew David J., y Weber Bruce H. *Darwinism Evolving. Systems Dynamics and the Genealogy of Natural Selection. A Bradford Book*. London, England: The MIT Press. Cambridge, Massachusetts, 1995.
- Gillispie, Charles. *Science and Polity in France at the End of the Old Regime*. Nueva Jersey: Princeton University Press, 2004.
- Gould, Stephen Jay. *The Structure of Evolutionary Theory*. Cambridge, Massachusetts and London: The Belknap Press of Harvard University Press, 2002.
- Greene, John. *Darwin and the Modern World View 1961*. Baton Rouge: Louisiana State University Press 88. Reprinted New York 1963.
- Jacob Francois. *The Logic of Life. A History of Heredity*. Trad. B.E. Spillmann. New York: Pantheon Books, 1982.
- Jahn, Ilse., Löther, Rolf., y Senglaub, Konrad. *Historia de la Biología. Teorías, métodos, instituciones y biografías breves 1990*. Trad. José Luis Gil Aristu. Calabria, Barcelona: Editorial Labor S.A., 1995.
- Kant, Immanuel. *Crítica de la capacidad de juzgar. Traducción, introducción, notas e índices Pablo Oyarzún*. Caracas Venezuela: Monte Avila Editores 1992. 65-81.
- \_\_\_\_\_. *Crítica de la Razón pura. Estudio introductorio y análisis de la obra por Francisco Larroyo*. México: Décima edición Editorial Porrúa, 1988.
- Lamarck Jean-Baptiste *Histoire naturelle des animaux sans vertèbres 1815. Les caracteres généraux et particuliers de ces animaux, leur distribution, leurs classes, leurs familles, leurs genres, et la citation des principales espèces qui s'y rapportent*. Tome

- premier. Paris: Verdier, Libraire, quai des Augustins, N.º 27, 1815. <<https://www.biodiversitylibrary.org/item/47694#page/11/mode/1up>>
- \_\_\_\_\_. *Filosofía Zoológica 1809*. Barcelona, Joan Senent. Editorial Mateu, 1971.
- \_\_\_\_\_. *Filosofía Zoológica 1809*. Presentación de Adriá Casinos. Barcelona: Editorial Alta Fulla. Mundo Científico, 1986.
- \_\_\_\_\_. *Mémoires de Physique et d'Histoire Naturelle 1797*. Pôle HSTL du CRHST, 2001. Unité Mixte de Recherche CNRS / Cité des sciences et de l'industrie, Paris: 2003a. <<https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k9690541d.texteImage>>
- \_\_\_\_\_. *Recherches sur l'organisation des corps vivans 1802*. Centre de Recherche en Histoire des Sciences et des Technique/ CNRS, 2003b. <<https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k4226016j#>>
- \_\_\_\_\_. *Système analytique des connaissances positives de l'homme. Restreintes a celles qui proviennent directement ou indirectement de l'observation 1820*. CRHST/CNRA 2003c.
- Landreth, Harry y Colande, David. *Historia del pensamiento económico*. Cuarta edición. Trad. Esther Rabasco y McGraw Hill. España: GAAP Editorial S. L., 2002. 56-66.
- Lavoisier Antoine Laurent. "Seguin A. Premier mémoire sur la respiration des animaux". *Mémoires de l'Académie des Sciences*, 1789.
- Lewes, George Henry. *Comte's Philosophy of the Sciences 1853*. Introduction Andrew Pyle. London: Routledge / Thoemmes Press, 1996.
- Marx, Karl. *El capital*. México: Fondo de Cultura Económica, 1959.
- Mayr, Ernst. "Lamarck Revisited". *Journal of the History of Biology* 5.1 (1972): 55-94. <<https://doi.org/10.1007/BF02113486>>
- Packard, Alpheus S. *Lamarck, the Founder of Evolution: His Life and Work*. New York, London and Bombay: DODO Press. Longmans, Green, and Co. 91 and 93 Fifth avenue, 1901.
- Prigogine, Ilya y Stengers, Isabelle. *Order out of Chaos. Man's new dialogue with nature*. New York: Bantam Books, 1984.
- Riskin, Jessica. "6 Dilemmas of a Self-Organizing Machine". *The Restless Clock. A History of the Centuries-Long Argument over What Makes Living Things Tick*.

- Chicago and London: The University of Chicago Press, 2016. 189-213. <<https://doi.org/10.7208/9780226303086-008>>
- Shapin, Steven. "Social uses of Science". *The Ferment of Knowledge*. Eds. G.S. Rousseau and Roy Porter. Cambridge University Press, 1980. 93-139.
- Stafleu, Frans A. "Lamarck: The Birth of Biology". *TAXON* 20.4 (1971): 397-442. <<https://doi.org/10.2307/1218244>>
- Venel, Gabriel François. "Chymie". *Encyclopédie ou Dictionnaire raisonné des sciences, des arts et de métiers par une société de gens de lettres*. Eds. Diderot D. et d'Alembert J. Paris, M. DCC.LIII. 1753. 412-413. <[https://fr.wikisource.org/wiki/L%E2%80%99Encyclop%C3%A9die/1re\\_%C3%A9dition/CHYMIE\\_ou\\_CHIMIE](https://fr.wikisource.org/wiki/L%E2%80%99Encyclop%C3%A9die/1re_%C3%A9dition/CHYMIE_ou_CHIMIE)>
- Venter, J.J. Ponti. "Nature", "law", "humanity" — the rise of Positivism, with reference to Quesnay, Turgot and Comte". *Acta Academica* 34.1 (2002): 1-55. <<https://journals.ufs.ac.za/index.php/aa/article/view/666>>