

ARCHIVO HISTÓRICO



El presente artículo corresponde a un archivo originalmente publicado en **Ars Medica, revista de estudios médicos humanísticos**, actualmente incluido en el historial de **Ars Medica Revista de ciencias médicas**. El contenido del presente artículo, no necesariamente representa la actual línea editorial. Para mayor información visitar el siguiente vínculo: <http://www.arsmedica.cl/index.php/MED/about/submissions#authorGuidelines>

La idea de evolución antes de Darwin. Antecedentes históricos e intelectuales del origen de las especies.

Augusto Salinas Araya
Doctor en Historia
Profesor Titular
Universidad del Desarrollo

Resumen

Historiadores y biólogos tienden a creer en la inexistencia de nociones evolucionistas predarwinianas, con excepción de la teoría evolutiva de Lamarck. El presente trabajo intenta probar lo contrario, por medio del análisis de las ideas que apuntaban a sugerir la transmutación de las especies, que aparecen en la segunda mitad del siglo XVIII, y de las tradiciones y paradigmas imperantes entre 1650 y 1850, que de varias maneras incentivaron el estudio de los seres vivos u obligaron a naturalistas y biólogos a enmarcar sus investigaciones en una estricta lógica científica. En este contexto, se estudian brevemente la tradición de la Teología Natural y el concepto de la Gran Escala de los Seres. También se hace cargo de la polémica entre evolucionistas y creacionistas, muy fuerte en la cultura calvinista anglosajona, pero ajena a los postulados de la Iglesia Católica, que reconoce la teoría de la evolución por selección natural, dejando al alma fuera de este proceso. Por último, se examinan brevemente el proceso de transición desde la historia natural a la biología, y los avances en las ciencias geológicas, señalando las figuras y las obras predarwinianas más importantes en el ámbito de la transformación de las especies.

palabras clave: evolución; antecedentes de Darwin; creación y evolución.

THE IDEA OF EVOLUTION BEFORE DARWIN - HISTORICAL AND INTELLECTUAL BACKGROUND OF *ORIGIN OF SPECIES*

Historians and biologists tend to believe that there were no pre-Darwinian evolutionary notions, except Lamarck's evolution theory. This work aims to prove otherwise, through the analysis of the ideas that lead to suggest the transmutation of species, that appeared in the second half of 18th century, and of the traditions and paradigms in vogue between 1650 and 1850, that encouraged the study of living beings or forced naturalists and biologists to frame their investigations in a strict scientific logic. In this context Natural Theology and the concept of the Great Chain of Being are mentioned. This article also includes the controversy between evolutionists and creationists, that was vehement in the anglosaxon Calvinist culture, but not considered by the principles of the Catholic Church, that recognized the theory of evolution by natural selection, leaving the soul out of this process. At last, there is a brief exam of the process of transition from natural history to biology, and the advances in geological sciences, pointing out the most important authors and pre-Darwinian works in the area of the transformation of species.

Key words: evolution; pre-Darwinian ideas; creation and evolution.

Introducción

La actual concepción de la naturaleza y del hombre es diferente del *Zeitgeist* (del alemán, “espíritu del tiempo”), comúnmente aceptado en Occidente en la primera mitad del siglo XIX. En el intervalo, han surgido nuevas ideas que han pretendido cambiar nuestra imagen del mundo. Algunas de ellas, especialmente las de físicos eminentes, como Einstein, Gell-Mann y Hawking, proponen modelos conceptuales esotéricos, demasiado crípticos para el hombre común, por lo que su influencia sigue siendo restringida. La situación es diferente cuando nos referimos al impacto de la teoría de la evolución de Charles R. Darwin. Como afirma Ernst Mayr, la gradual aceptación del darwinismo implicó una revolución intelectual, que influyó el pensamiento económico y sociológico, la educación y muy en particular, la discusión acerca de la posición del hombre en la Creación¹.

El presente trabajo trata principalmente de los marcos conceptuales que a partir del siglo XVII posibilitaron la discusión sobre una transformación de las especies y que propusieron diversas hipótesis para explicar los hechos observados. Este examen es necesario, porque aún prevalece la idea de que una discusión científica sobre la evolución orgánica era imposible antes de 1859, y se continúa pensando en Lamarck como el único precursor de Darwin.

La realidad es muy diferente: entre 1750 y 1850, el tópico evolucionista aparece frecuentemente en los escritos de filósofos, teólogos y naturalistas; la evolución biológica fue un tema de discusión varias décadas antes de 1859. Los textos de geología del período incorporan la discusión de la “teoría de la transmutación de las especies”, aunque solo fuera para rechazarla², y en

¹ Ernst Mayr, Conferencia en la recepción del Premio Crafoord de la Real Academia Sueca de Ciencias, 23 de septiembre de 1999.

² Lovejoy, Arthur O. “The Argument for Organic Evolution Before *The Origin of Species*, 1830-1858”. En Glass, Bentley Owsei Temkin & William M. Straus (1967) Jr. *Forerunners of*

1851, los exámenes de ciencias en Cambridge incluían la siguiente pregunta: “Demostrar que la evidencia que ofrece el registro fósil no es suficiente para deducir una teoría transformista que se base en una transmutación natural de las especies”³.

Una opinión mayoritaria es que las creencias religiosas de teólogos naturales y naturalistas retrasaron la aparición de una teoría científica que explicara la transformación de las especies. Muchos intelectuales vieron en la publicación del *Origen de las Especies* el fin del mito del Génesis⁴. Por el contrario, la fe en un Dios misericordioso que vela continuamente por sus criaturas y la creencia en un Diseño Inteligente incentivó en alto grado el estudio de la naturaleza. Esta creencia contrabalanceó eficazmente las especulaciones nacidas de la fértil imaginación de muchos naturalistas. En la actualidad, la polémica entre creacionistas y evolucionistas está circunscrita al ámbito de la cultura anglosajona protestante-puritana más severa y rigurosa que la cultura católica en lo que se refiere a la autoridad de la Biblia⁵.

Darwin 1745-1859, 3rd. ed. The John Hopkins Press, Baltimore, pág. 357. Muchos autores refutaron en sus obras la idea de evolución, incluyendo a Lyell, Charles (1831-1833), en sus *Principles of Geology*. Lo mismo hacen A. Gray y C.B. Adams, *Elementos de Geología* (1852), y D.T. Ansted, FRS, *Geological Science*, 1854.

³ Archivo de la Universidad de Cambridge, 1851, pág. 162. Citado en Ruse, Michael (1983) *La Revolución Darwinista –la Evolución al Rojo Vivo*. Alianza Editorial, Madrid, pág. 14.

⁴ John Fiske, un evolucionista norteamericano contemporáneo de Darwin, manifestó estar feliz de haber vivido lo suficiente como para ver cómo las antiguas creencias se disolvían: “Un raro privilegio en este siglo”, según él. Citado en Hofstadter, Richard (1953) *Social Darwinism in American Thought*, University of Pennsylvania Press, Philadelphia, pág. 3. Su opinión fue oportunamente desmentida por el mismo Charles Darwin: “No veo motivos por los que las perspectivas expuestas en (el *Origen*) deban atentar contra los sentimientos religiosos de nadie”. Asa Gray, fiel seguidor de Darwin, tuvo una opinión totalmente contraria a su compatriota: “...sé muy bien que (Darwin) rechaza la idea de un Diseño Inteligente, pero (en su obra) nos ha proporcionado los mejores ejemplos de su existencia”. Las citas de Newman y Darwin en Newsome, David (2001) *El Mundo Según los Victorianos*. Editorial Andrés Bello, Santiago, pág. 226. Las opiniones de Gray pueden verse en Gray, Jane (1894) *Letters of Asa Gray*, Boston: Carta a Louis Agassiz. Citado en Eiseley, Loren (1961) *Darwin’s Century –Evolution and the Men who Discovered It*, Doubleday & Co., New York, pág. 197.

⁵ La Iglesia Católica ha aceptado la teoría de la evolución, con la única restricción del alma humana. S.S. Juan Pablo II ha señalado que “lo que revela el autor de la Naturaleza no puede estar en contradicción con lo que esa misma Naturaleza expresa”. Para ello hay necesidad de una hermenéutica rigurosa para la correcta interpretación de la Palabra divina: “Conviene delimitar bien el sentido propio de la Escritura, descartando interpretaciones indebidas que le hacen decir lo que no tiene intención de decir”. En segundo lugar, la ciencia no debe hacerle decir a la Naturaleza lo que en verdad ella no dice, confundiendo los antecedentes objetivos con prejuicios y presupuestos ideológicos, “lo que no pocas veces ha ocurrido en el campo de

El núcleo del trabajo es el examen analítico de las tradiciones intelectuales más importantes de la época. También se incluye una necesaria definición de la historia natural y su gradual diferenciación con la biología, un concepto propio del siglo XIX, que establece como objetivos el estudio de la **forma**, la **función** y la **transformación** en los fenómenos vitales. Luego se revisan las ideas más importantes en la historia de las ideas evolucionistas, acentuando aquellas que más contribuyeron a la eclosión de una teoría de la evolución. Este examen se ilustra con una breve mención a los hombres y las obras que las difundieron, destacándose figuras como Maupertuis, Linneo, Buffon, Cuvier, Lamarck y Lyell, a las que he agregado un breve estudio de la obra del clérigo anglicano Thomas R. Malthus, cuya influencia en el *Origen de las Especies* fue reconocida por el propio Darwin.

1. La Transición en el Continente

La gran institución intelectual del siglo XIX fue la Universidad de Berlín, que siguió el modelo propuesto por Wilhelm von Humboldt en 1810. El modelo humboldtiano, que se fundamentaba

en la investigación científica y la libertad académica (*Lehrfreiheit*), contribuyó al rápido desarrollo de la especialización científica. El instituto de docencia e investigación afiliado a una universidad se convirtió en un rasgo característico de la vida científica germana. En este entorno intelectual, se inició la transición entre la historia natural y la biología.

Por *historia natural* se entendió el esfuerzo intelectual para comprender la naturaleza y su esencia fue su actividad de descripción general. La historia natural cubría todo el rango de formas observables, desde los minerales hasta

la evolución”. En Orrego, Fernando “Juan Pablo II y la Teoría de la Evolución”, *Humanitas*, 1997; 5: 65-84. Véase, además, Carroll, William E. (2003) *La Creación y las Ciencias Naturales*. Ed. Universidad Católica de Chile, Santiago, Cap. III: “Creación y Evolución: El Debate Contemporáneo y el Legado de Santo Tomás de Aquino”. Un completo estudio sobre el alma y la evolución biológica es el de Vicuña, Rafael “Alma Humana y Evolución”, *Ars Medica –Revista de Estudios Médico-Humanísticos* 1999; 1, 1: 77-97.

el hombre; su método era descriptivo y su alcance, enciclopédico. No obstante, la historia natural no pretendía resolver todas las interrogantes acerca de los seres vivos. En general, la atención de los naturalistas se enfocaba en las apariencias externas, la distribución geográfica de las especies y la presunción de relaciones entre plantas y animales. Su objetivo principal era una completa enumeración y una precisa y útil clasificación de los minerales y organismos vivos, por lo que excluyó de su agenda la investigación sistemática de las causas de los fenómenos naturales⁶.

El descubrimiento del mundo por los navegantes y viajeros causó un fuerte impacto en el pensamiento europeo de los siglos XVI al XVIII. Los naturalistas debieron interpretar, clasificar y explicar los nuevos paisajes y formas vivas, hasta ahora desconocidas en Europa, a lo que luego hubo que agregar el aporte del microscopio, que en el siglo XVII abrió un mundo insospechado de criaturas hasta entonces invisibles al ojo humano. En los inicios del siglo XVIII, los naturalistas ilustrados comenzaron a buscar una explicación de los extraños fenómenos que iban apareciendo en la distribución geográfica de la flora y la fauna y las variaciones que surgían entre individuos de una misma clase. El estudio de estos nuevos hechos se conoció a través de una vasta serie de *Historia Naturalis*, publicada en el siglo XVIII.

Una de las razones que explica la permanencia de la historia natural en la Europa protestante y especialmente en las Islas Británicas fue la idea de un Diseño Inteligente, que postulaba que la adaptación de los organismos a sus respectivos entornos era la mejor evidencia de la Providencia divina en la Tierra. Esta creencia fue favorecida por la Iglesia Anglicana, hasta el punto de que el tío de Charles Darwin, al abogar por el permiso paterno para el viaje del naturalista en el HMS *Beagle*, señaló que “el interés por la Historia Natural... es conveniente para un (futuro) ministro anglicano”⁷. En cualquier caso, la historia natural siguió siendo una ocupación reconocida y legítima durante todo el siglo XIX y una fuente de datos para la nueva ciencia de la biología.

⁶ Hankins, Thomas L. (1987) *Science and the Enlightenment*, 2nd printing. Cambridge University Press, Cambridge, pág. 113.

⁷ *Life and Letters of Charles Darwin*, London: 1888. Citado en Eiseley, *Darwin's Century*, pág. 175.

El término *biología* se utilizó por primera vez en una publicación médica alemana en 1800. En 1802 se usó otra vez, en los trabajos del botánico alemán Gottfried Treviranus y del naturalista francés Jean Batiste Lamarck⁸. Lamarck definió la biología como una de las tres divisiones de la física (naturaleza). Su estudio incluía todo lo que concierne a los seres vivientes y, en particular, su organización, sus procesos de desarrollo, la complejidad estructural producida por sus movimientos vitales y la tendencia a crear ciertos órganos y a aislarlos.

La preocupación más importante de los nuevos especialistas fueron aquellos procesos cuyo efecto agregado era la vida misma. La **explicación histórica**, el postulado metodológico principal del siglo XIX, subrayó la importancia de los procesos y la perpetua modificación de las cosas. Este énfasis expresa el esfuerzo de los evolucionistas del siglo XIX por definir el mecanismo que controlaba la eventual transformación de los organismos⁹.

En tanto, otros biólogos se encargaron de definir los propósitos y objetivos de la biología del siglo XIX. Los anatomistas, histólogos y embriólogos estudiaron las **formas** orgánicas y las vías y medios por las cuales estas llegaron a la vida. Otros biólogos, principalmente los fisiólogos germanos, estudiaron las **funciones**. Para un tercer grupo, el problema más importante fue el de las relaciones, tanto en el pasado como en el presente, entre las clases de animales y plantas y entre los seres vivientes y su entorno cambiante. Estos hombres estudiaron las **transformaciones** de la vida durante grandes períodos de tiempo; al hacerlo, utilizaron los métodos y resultados de la historia natural y, desde luego, se valieron de la explicación histórica.

Por lo tanto, **forma, función y transformación** ofrecen los escenarios más provechosos para el estudio del desarrollo de la biología en el siglo XIX.

⁸ Coleman, William (1999) *Biology in the Nineteenth Century –Problems of Form, Function and Transformation*, 6th printing. University of Cambridge Press, Cambridge, pág. 1

⁹ El desarrollo universitario y científico europeo en el siglo XIX, sobre todo en medicina y las ciencias de la vida, es estudiado por Joseph Ben-David, Joseph y Awraham Zloczower en “Universities and Academic Systems in Modern Societies”, *European Journal of Sociology*, 1962; III, 1: 45-84. La Universidad Humboldtiana es tratada en *La Idea de la Universidad en Alemania* (1959) Editorial Sudamericana, Buenos Aires. Véase esp. von Humboldt Wilhelm: “Sobre la Organización Interna y Externa de los Establecimientos Científicos Superiores en Berlín”, pág. 209-219. En cuanto a los principios de la Libertad Académica, ellos han sido estudiados por Metzger, Walter P. (1969) *Academic Freedom in the Age of the University*, 6th printing. Columbia University Press, New York. Cap. III: “The German Influence”.

En particular, los biólogos que estudiaron las transformaciones buscaron una explicación satisfactoria de los cambios en la forma y la conducta de los organismos en largos períodos de tiempo. También se discutió la importancia del nuevo concepto de energía y la aplicación de su ley de conservación en los seres vivientes, una idea que reforzó al mecanicismo triunfante en Alemania hacia fines del siglo XIX¹⁰.

2 El ambiente cultural en Inglaterra: religión, Establishment e Historia Natural

Diversas circunstancias de orden histórico, económico y cultural determinaron una situación cultural en Inglaterra diferente a la del resto de Europa, que orientó el estudio de la naturaleza de acuerdo con otros enfoques¹¹. Entre los miembros de academias, como la Royal Society y la Linnean Society, primaba el universalismo intelectual y no la especialización que ya se vislumbraba en el continente. Probablemente, la versatilidad fue la característica más común en científicos como Joseph Priestley, Benjamin Franklin y Henry Cavendish. Priestley, un *fellow* de la Royal Society, escribió y experimentó sobre una gran variedad de temas. Su mejor contribución científica fue el descubrimiento del oxígeno, pero, como él mismo manifestó, siempre se vio “inducido a emprender investigaciones en la historia de todas las ramas de la filosofía experimental”¹².

¿Qué razones se esconden tras estas diferencias entre el desarrollo intelectual británico y el del continente? En primer término, el clima político del Reino Unido era notablemente disímil al de las naciones europeas. La Gloriosa Revolución de 1688-1689 impulsó la representación del pueblo en el Gobierno y un progreso evidente en sus libertades públicas, cuyo portavoz

¹⁰ Coleman. *Biology in the Nineteenth Century*, pág. 14-15.

¹¹ La ciencia aplicada, o “ciencia práctica”, gozó de la simpatía de los ingleses, deseosos de llevar a la Revolución industrial los resultados de la teoría científica. Lo mismo hizo la Society of Arts (1753), cuyo *dictum* fue “Promover las Artes, Manufacturas y Comercio en Gran Bretaña”.

¹² Gillispie, Charles Coulton (1959) *Genesis and Geology –The Impact of Scientific Discoveries Upon Religious Beliefs in the Decades Before Darwin*. Harper&Row Publishers, New York, pág. 24.

más conocido fue John Locke. En segundo lugar, la Revolución industrial causó un profundo impacto, no sólo en la economía, sino en la sociedad y la cultura de Inglaterra. Esto llevó al nacimiento de un “cientismo”, concretado en la popularización de la ciencia y en la construcción de una relación entre la mecánica de Isaac Newton y las necesarias innovaciones tecnológicas que precisaban el comercio y la industria¹³. Por último, la tradición de la *teología natural* fue, con toda probabilidad, una de las principales razones de la actitud de los naturalistas y filósofos ingleses en torno al mayor conocimiento de la naturaleza.

3 La Teología Natural: de Santo Tomás al reverendo William Paley

En el siglo XVIII, y al menos durante la primera mitad del siglo XIX, la Teología Natural fue pensada como la más alta significación de la Filosofía Natural. Esta tradición intelectual, que reconocía la capacidad de la razón para reverenciar al Creador a través del conocimiento de Sus Obras, predominó ampliamente en Oxford y Cambridge y fue reafirmada por anglicanos y puritanos. El Canciller Francis Bacon escribió alguna vez que “la Teología Natural es correctamente denominada Filosofía Divina. Puede ser definida como la chispa del conocimiento de Dios que podemos lograr a través de la consideración de las cosas creadas; de esta manera,

puede sostenerse que (la Historia Natural) es divina en sus propósitos y natural respecto de su fuente de información”¹⁴.

La Teología Natural era la heredera de una antigua tradición que encuentra su máxima expresión en la *Summa Theologica* de Santo Tomás de Aquino. El Doctor Angélico distinguió entre las verdades teológicas comprensibles a la razón humana y aquellas que eran accesibles solo a través de la Revelación. Una de sus pruebas de la existencia de Dios trata

¹³ Al respecto, véase, de Larry Stewart, “The Selling of Newton: Science and Technology in Early Eighteenth Century England”, *Journal of British Studies* 25 (april 1986), pág. 178-192. Sobre el papel positivo de la ciencia en la Revolución industrial, véase Jacob, Margaret C. (1988) *The Cultural Meaning of the Scientific Revolution* McGraw-Hill Inc., New York, Cap. 5, “The Cultural Origins of the First Industrial Revolution”, pág. 141.

¹⁴ Citado por Webb, C. (1915) *Studies in the History of Natural Theology*. Oxford University Press, Oxford, pág. 2.

de la necesidad de una Inteligencia Suprema como causa del orden del Universo¹⁵. Hacia fines del siglo, el reverendo John Ray escribió que los trabajos de la Creación “habían sido creados por Dios en el primer instante del Universo, y conservados por Él hasta el presente en el mismo estado y condición en que fueron hechos por vez primera”¹⁶. A la ciencia no le concernía explicar el origen de las cosas; su tarea era clasificar, describir y colocarles nombres a las criaturas de Dios; investigar el uso de las cosas, descubrir los sistemas naturales y mostrarlos a la humanidad como un Diseño Divino.

El principal exponente de la teología natural inglesa fue el reverendo William Paley (1743-1805). El reverendo Paley fue el autor de *Natural Theology, or Evidences of the Existence and Attributes of the Deity collected from the Appearances of Nature* (1802). Su argumento se centra en la presunción de un Creador benevolente y providencial, deseoso de velar por sus criaturas, y en la aplicación del argumento del Divino para probar la existencia de Dios.

En realidad, las ideas que expone el reverendo Paley ya eran bien conocidas en Inglaterra. Sin embargo, su obra otorga a la Teología Natural un carácter apologético, del que se extraen valores y conductas sociales. Paley pregona la autoridad de las Escrituras y afirma que la moral es el signo de la Providencia, cuya existencia se demuestra a través de la aplicación de una planificación benevolente y dotada de un propósito en la naturaleza¹⁷.

¹⁵ Greene, John C. (1963) *Darwin and the Modern World View –An Exploration on the Impact of Darwin’s Evolutionary Biology on the Religious and Intellectual Thought of the Past Century*. New American Library, New York, págs. 39-40. Una excelente discusión sobre este tema es la de Gilson, Etienne (1938) *Reason and Revelation in the Middle Ages*. Charles Scribner’s Sons, New York. Véase también, en conexión con la Teoría de la Evolución, de Carroll, William E., *La Creación y las Ciencias Naturales*, especialmente los Caps. II y III.

¹⁶ *Wisdom of God Manifested in the Works of the Creation* (1691). Citado en Toulmin, Stephen, and June Goodfield (1965) *The Discovery of Time*. Harper&Row Publishers, New York, pág. 100.

¹⁷ *Ibíd.*, pág. 35-36. Por “Providencia” se entiende la idea de que Dios creó el Universo con un propósito y que Él supervisa sus operaciones con el objetivo de que cumpla ese propósito. En 1829, el Rvdo. Francis H. Egerton, octavo conde de Bridgewater, donó £ 8.000 a la Royal Society de Londres, para ser pagadas al autor o autores que escribieran y publicaran un trabajo sobre “El Poder, Sabiduría y Bondad de Dios, tal como se manifiesta en la Creación”. El resultado fue la publicación de los *Bridgewater Treatises* (1833-1836).

La influencia de la Teología Natural en el desarrollo de las ciencias naturales fue un fenómeno cultural característico de la Inglaterra moderna. El historiador inglés Basil Willey hace notar “ese peculiar fenómeno británico, la santa alianza entre ciencia y religión”¹⁸. El autor contrasta la situación entre Inglaterra y Francia, mucho más secularizada y republicana. La comunión entre religión y ciencia en el Reino Unido se mantuvo hasta bien entrado el siglo XIX, un hecho que fue motivo de ácidas críticas en Francia y Alemania. Arthur Schopenhauer comentó a mediados del siglo XIX:

“Para (los ingleses) la teleología no es solo teología sino que también es un propósito reconocido de la naturaleza; en lugar de pensar y aprender a entender la naturaleza, ellos comienzan a gritar de inmediato, ¡Diseño, diseño...! La ignorancia de la filosofía de Kant es la principal responsable de esta situación *tan fuera de forma* que se da en Inglaterra”¹⁹.

4 La Gran Cadena de los Seres

Una segunda tradición filosófica irrumpe con fuerza en el pensamiento de los intelectuales de la Europa moderna. La idea de la Gran Cadena de los Seres nace en la Grecia clásica y gozó de un enorme prestigio no solo en Inglaterra, sino que en toda Europa. En todo caso, ambas tradiciones no son contrarias entre sí, sino que se refuerzan la una a la otra.

Aristóteles inauguró la investigación sobre las ciencias de la vida en el siglo IV a.C. El sabio griego estaba sorprendido por la inmensa variedad de organismos vivos existentes en la naturaleza. Era como si cada clase de ser viviente que pudiese ser creado existiera verdaderamente. En un principio, parecía relativamente fácil distinguir ciertas clases, al menos aquellas cuyas características eran notablemente distintas de las de otros grupos; sin embargo, a medida que la investigación continuaba, se hacía difícil establecer líneas claras de separación entre estas clases; especies intermedias y ambiguas se introducían entre los grupos ya conocidos, haciendo aún menos clara la

¹⁸ Willey, Basil (1940) *The Eighteenth Century Background – Studies on the Idea of Nature in the Thought of the Period*, London. Citado en Gillispie, *Genesis and Geology*, pág. 7.

¹⁹ *The World as Will and Idea* (1844): Citado en Cornell, John F. “Newton of the Grassblade? – Darwin and the Problem of Organic Teleology”, *Isis*, 1986; 83, 2: 405-421.

línea fronteriza. Aristóteles propuso entonces una Escala de la Naturaleza que expresaba esta continuidad, afirmando que la transición entre los reinos mineral, vegetal y animal es tan insensible que resulta imposible determinar una línea exacta de demarcación: “La Naturaleza pasa de los elementos inertes a los seres vivientes en una secuencia ininterrumpida, a través de un rango de formas intermedias”²⁰. Con todo, no había ningún nexo de carácter genético en esta secuencia. Solo se trataba de un modelo estático del mundo natural.

Los intelectuales de la Ilustración hicieron de la Escala de la Naturaleza algo más complejo y sofisticado. El nuevo concepto de la Gran Cadena de los Seres podía explicarse por la acción de tres principios: primero, el *Principio de Plenitud*, en que el Universo se concibe como un *plenum formarum*, en el cual todo ser potencial puede y debe ser creado; segundo, el *Principio de Continuidad*, que afirma que si entre dos especies o formas existe la posibilidad de crear un tipo intermedio, esta nueva forma será creada. Por último, el *Principio de Gradación* proponía la jerarquización de todas las formas, de acuerdo a su grado de “perfección”²¹. Esta concepción dominó el pensamiento del siglo XVIII. Ray, Locke y Lamarck, pasando por Leibniz, Buffon, Diderot, Kant y Schiller, aceptaron esta idea sin titubeos. No obstante, la idea de la Gran Cadena de los Seres no implicaba una relación genealógica entre los organismos. Más bien, la presunción de que las especies eran inmutables era mucho más fundamental que la creencia en la Cadena.

La Gran Cadena de los Seres pasó a ser el concepto dominante en la comprensión de la naturaleza orgánica, alcanzando el ápice de su influencia en la segunda mitad del siglo XVIII. No obstante, poco a poco se admitió la temporalización de la cadena de los seres. En lugar de ser una descripción del universo, la cadena llegó a ser concebida como un proceso creativo que ocurría a través del tiempo. El principio de plenitud pasó de ser un modelo descriptivo a ser un programa: tarde o temprano, todas las formas posibles serían creadas o descubiertas, lo que motivó la

²⁰ Aristóteles. *De animalibus historia*, VIII, 1. Citado en Toulmin et al., *The Discovery*, pág. 51-52.

²¹ Lovejoy, Arthur O. (1960) *The Great Chain of Beings –A Study in the History of and Idea*. Harper&Row Publishers, New York, págs. 220ss. El estudio del profesor Lovejoy es la historia más completa publicada hasta ahora sobre la Gran Cadena de los Seres.

búsqueda de los *eslabones perdidos*. Desde luego, en un cierto sentido, este cambio de énfasis podría ser evaluado como contribuyendo al origen y desarrollo de una teoría evolucionista, pero la Cadena de los Seres no incluye ningún mecanismo genético entre sus clases e individuos. Los eslabones de la Cadena son creados por Dios, sea en un solo y único acto de creación o en creaciones sucesivas, como luego propondrían Cuvier en Francia y Agassiz en Estados Unidos²².

Hacia el fin de la Ilustración, esta creencia se había desvanecido. El esquema de la Cadena de los Seres no implicaba una relación filogenética entre sus componentes, no sugería cualquier transformación evolucionista y negaba la extinción de los organismos²³.

II. los fundamentos teóricos de la evolución

5 La Ilustración y el concepto de especie

Los hombres siempre han sido capaces de diferenciar distintas especies o *clases* de animales y plantas; por otra parte, se da por hecho que normalmente cada clase se reproduce a sí misma. El *Génesis* dice que cada criatura se forma “de acuerdo con su propia especie” y Aristóteles escribe en la *Generación de los Animales* que los animales que copulan entre sí

²² Algunos historiadores de las ciencias han definido a los principales defensores de la Gran Cadena de los Seres como verdaderos evolucionistas y precursores de Darwin. Lovejoy hace notar que cuando uno de estos defensores expresa que la naturaleza pasa de una especie a otra a través de transiciones graduales y casi imperceptibles, “no es de ningún modo seguro pretender que la frase contiene alguna referencia a transiciones genealógicas... (ni que puedan ser) inmerecidamente etiquetados como evolucionistas”. Lovejoy, A.O. “Buffon and the Problem of Species”, *Popular Science Monthly*, 1911; 79. Estas equivocaciones son recurrentes sobre este tema. Lo mismo opina Eiseley, *Darwin's century*, pág. 6. El gran historiador de la ciencia francés, Emile Guyenot (1956) cae en este error en su obra *Las Ciencias de la Vida en los Siglos XVII y XVIII –El Concepto de Evolución*. Unión Tipográfica Editorial Hispano Americana (UTEHA), México DF. Véase esp. el Libro IV, Cap. III. En Chile, numerosos intelectuales también han postulado al abate Juan Ignacio Molina como antecesor de Darwin y “primer evolucionista”, por adherir en pleno siglo XIX al concepto de la Gran Cadena de los Seres. Al respecto, véase mi trabajo, “El Abate Molina y la Ciencia de su Epoca”, *Universum* (Universidad de Talca) 1998; 13: 211-225.

²³ L. Eiseley, *Darwin's Century*, pág. 7.

son naturalmente miembros de una sola clase y su descendencia también pertenecerá a esa misma clase. La reproducción ha sido considerada siempre como el criterio básico para definir una especie.

La mayoría de los biólogos actuales está de acuerdo en la existencia de las especies biológicas; Ernst Mayr las define como “aquel estado del proceso evolutivo por el cual algunas poblaciones naturales con capacidad real o potencial de cruzarse entre sí, se aíslan reproductivamente de otros grupos parecidos”²⁴. Sin embargo, no siempre hubo tal unanimidad sobre el tema de las especies. Como se ha visto, la idea de la Gran Cadena de los Seres privilegiaba los individuos por sobre las especies, un concepto que para sus adherentes era, al menos, difuso. El concepto de una larga secuencia de seres influyó la discusión sobre la existencia real de las especies. En su *Methodus plantarum* de 1682, Ray señaló que la naturaleza pasa de un extremo a otro en forma gradual, con lo que toda clasificación era dudosa; por su parte, John Locke pensaba que la noción de especies correspondía a “esencias nominales” que no cuadran con ninguna división de la naturaleza: “(Creo) que las pretendidas especies son obra humana”²⁵.

A fines del siglo XVII, los naturalistas concibieron las especies como un tipo morfológico ideal, del cual los individuos se separan en mayor o menor grado. La especie es definida e inmutable; las variaciones que a veces afectan a animales y plantas son calificadas como insignificantes y evanescentes. John Ray, en su *Historia plantarum generalis* (1686) llega a una definición que se fundamenta en la filiación: “Una especie no crece de la semilla de otra especie y, por otra parte,

dos seres vivos pertenecen a la misma especie cuando provienen de padres comunes”. No obstante, cree

²⁴ Mayr, Ernst (1942) *Systematics and the Origin of Species*. Citado por Brncic, Danko (1979) *Fundamentos de la Teoría de la Evolución Biológica*. Consejo de Rectores/Editorial Universitaria S.A., Santiago, pág. 55. Mayr, uno de los más grandes biólogos evolucionistas contemporáneos, discute ampliamente el concepto de especies en “What is a Species, and What is Not?”. *Philosophy of Science*, 1996; 63: 262-277. Ernst Mayr ha definido la síntesis moderna de la teoría de la evolución al proponer el concepto de las “Especies Biológicas”. En particular, su trabajo en especies y especiación ha contribuido al mejor entendimiento de los mecanismos de evolución de una especie a otra, y la importancia del concepto de especie, definido como la “base de la evolución”.

²⁵ *An Essay on Human Understanding*, VI. Citado en Lovejoy, *The Great Chain*, pág. 228-229.

que pueden suceder accidentes, transmutaciones, aunque éstas ocurrirían entre especies emparentadas²⁶.

Las interrogantes sobre la herencia y las variaciones observadas ya no podían seguir evadiéndose. La especie es un grupo de individuos o poblaciones de individuos similares, pero si bien ellos son muy parecidos, no son idénticos. Su parecido se debe a su ascendencia común. ¿Qué es, entonces, lo que provoca las variaciones entre los individuos? ¿Son cambios temporales, producidos por diferencias climáticas o de alimentación? O, yendo más allá de los límites conceptuales establecidos, ¿podrían las variaciones ser hereditarias? Hasta entonces, nadie sugiere la incidencia de una evolución biológica para explicar las diferencias.

A fines del siglo XVII, la definición de especie desata una gran polémica sobre su naturaleza y su posibilidad de transformación. Un primer argumento trata de la generación espontánea de organismos vivos. Una segunda idea es la preformación: Las nuevas generaciones de individuos, ¿estaban preformadas dentro de uno u otro padre, o crecían de una materia sin forma? En consecuencia, durante la Ilustración las creencias en la transformación de las especies estuvieron asociadas con las posiciones que cada cual asumía frente a esta controversia²⁷.

A principios del siglo XVIII, la creencia en la generación espontánea se había debilitado. En 1668, Francesco Redi demostró experimentalmente que esta creencia era falsa. En 1687, van Leeuwenhœk confirmó el experimento de Redi y señaló que aun los animalículos más diminutos poseían poderes reproductivos. Otros que atacaron la generación espontánea fueron Malpighi y Swammerdam. Su principio de *biogénesis* sustentaba que las nuevas generaciones ya estaban dentro de sus antecesores. Con todo, el problema de las especies –y, muy en particular, su inmutabilidad– continuaba suscitando nuevas polémicas.

El matemático y naturalista francés Pierre Louis Moreau de Maupertuis (1698-1759) se propuso dar otra respuesta al problema del origen de las especies, al verse confrontado con casos y evidencias que representaban notables anomalías a las creencias en boga. En el curso de su búsqueda,

²⁶ Sobre John Ray, véase esp. Bentley Glass, “The Germination of the Idea of Biological Species”. En Glass et al., *Forerunners*, pág. 33-36.

²⁷ *Ibíd*, pág. 31-32.

Maupertuis intuyó muchos conceptos de carácter genético y embriológico sobre los mecanismos que mantienen la identidad de las especies o que la alteran en el curso del proceso evolutivo. Según Maupertuis, fenómenos como el albinismo y la polidactilia no ocurrían al azar, sino que se presentaban en ciertas familias, cuyos miembros *heredaban* estas características. Esto le motivó a formular una hipótesis innovadora: ambos padres contribuyen con sendos conjuntos de “partículas” a la concepción de un nuevo ser; cada par de partículas tiene un papel en la descendencia, y existirían partículas “dominantes”, capaces de portar caracteres que aparecen luego de varias generaciones. Estas partículas son generalmente estables, pero puede ocurrir que haya algunas anormales, que inducen a la aparición de variaciones, un fenómeno bien conocido por los criadores que practicaban la selección artificial para producir nuevas razas²⁸.

Las suposiciones de Pierre Louis de Maupertuis resultaron demasiado avanzadas para su época. Aunque fueron discutidas en su oportunidad por Buffon, luego quedaron en el olvido. Sus ideas cobrarían actualidad solo en el siglo XX.

6 La idea de evolución orgánica

La idea sobre una posible transmutación de las especies de plantas y animales, que concordaba con la imagen más dinámica de la naturaleza, se iba abriendo paso en el pensamiento de los naturalistas. Se habla de “transmutación” o de un proceso de “degeneración”, asociándolo con las variaciones que diferencian ciertas progenies de sus progenitores.

La idea de evolución plantea que el estado actual de un sistema cualquiera es el resultado de un proceso de cambio gradual y continuo desde su estado primitivo²⁹. Los conceptos evolucionistas se centran inevitablemente en la idea de **especies biológicas** –su naturaleza hereditaria, los límites de su

²⁸ Citado en S. Toulmin, *The Discovery*, pág. 187-88. Véase también, de Bentley Glass, “Maupertuis, Pioneer of Genetics and Evolution”. En B. Glass et al., *Forerunners*, pág. 51-83. En su *Système de la Nature* (1751), avanzó la idea de que a través de repetidas y casuales desviaciones sería posible explicar la diversidad de la vida, a partir de un ancestro común.

²⁹ Según E. C. Lewontin, “el evolucionismo, en su forma más simple e irreductible, es la doctrina que sustenta que el cambio de estado es una característica invariable de los sistemas naturales e instituciones humanas y que este cambio sigue leyes inmutables”. *Evolution. Inter*

variabilidad y el verdadero sentido de un *tipo* biológico de animal o planta. En consecuencia, esta idea era contraria a la concepción de una naturaleza estática e inmutable, y su aceptación como teoría científica debería recorrer un largo camino.

Desde la perspectiva del pensamiento evolucionista, el gran problema del siglo XVIII fue cómo tratar con la variabilidad en las especies. A pesar de sus evidentes contradicciones, a fines del siglo XVIII la concepción de las especies y sus modificaciones que sostenían Linnæus y Buffon, los dos más grandes naturalistas de la Ilustración, no eran muy disímiles, aunque ellos hubieran opinado lo contrario.

Entre las obras del siglo XVIII más autorizadas para una discusión de la noción de especie están las del naturalista sueco Karl (Carolus) Linnæus (1701-1778), *Systema Naturae* (1735) y *Philosophia Botanica* (1751), dedicadas a la construcción de un nuevo sistema de clasificación de la fauna y flora. La división sistemática de las formas naturales se construyó sobre las jerarquías de género, especie, clase y orden, y cada organismo tuvo un lugar determinado en el esquema total³⁰.

En su *Systema Naturæ* de 1735 Linnæus acepta la inmutabilidad de las especies: “Contamos tantas especies cuantas en un principio creó el Ser Infinito”. Para Linnæus, hay especies y variedades botánicas, las que en su *Philosophia Botanica* de 1751 define como “plantas de la misma especie modificadas por cualquier causa ocasional, como el clima, el sol, el calor, los vientos, etc.” Estas modificaciones son temporales, por lo que los botánicos no necesitan preocuparse acerca de ellas. Esta definición sigue a la oración “las especies no difieren de las formas de que son dotadas en la Creación”. Para él, las formas se multiplican y reproducen de acuerdo con las leyes de la generación, por lo que siempre producen formas iguales a ellas mismas³¹. Sin embargo, hacia 1751 y luego en 1764, Linnæus admite que algunas especies se han derivado de otras, como la *Peloria*, que derivaría de la *Linaria vulgaris*. El gran sabio

national Encyclopedia of Social Sciences, New York, 1968. Citado en D. Brncic. *Fundamentos*, pág. 12.

³⁰ Ernst Cassirer. *The Problem of Knowledge –Philosophy, Science and History Since Hegel*, 5th ed. New Haven: Yale University Press, 1969, pág. 124-128.

³¹ Glass, Bentley. “Heredity and Variation in the Species Concept of the Nineteenth Century”. En Glass et al., *Forerunners*, pág. 145-46.

sueco no usa el concepto de variedad, sino de *variación*, postulando tímida y vagamente a una posible transmutación de las especies³².

Las vacilaciones de Linnæus se minimizan si se las compara con las sucesivas contradicciones de Georges Louis Leclerc, conde de Buffon (1707-1788). En su monumental *Histoire Naturelle* va dando cuenta de su pensamiento confuso y controvertido con respecto a la transmutación de las especies. Entre 1746 y 1756, Buffon afirma la inmutabilidad. De 1761 a 1766 afirma la variabilidad de las especies. De 1766 en adelante defiende una posición de “mutabilidad limitada” en la “permanencia de características esenciales” de las especies³³.

Seguidor de la Gran Cadena de los Seres, y en particular del principio de continuidad, en el primer período de su carrera Buffon niega cualquier clasificación “natural”. Las nociones de especie y género no son entidades reales, sino productos de la imaginación humana. No existen

especies, sino solo individuos³⁴. Sin embargo, casi de inmediato decide que las especies sí son reales y no simples especulaciones y propone su propia definición:

Dos individuos de distinto sexo pertenecen a la misma especie si a través del acto de copulación logran perpetuarse y preservan la identidad de la especie; por el contrario, pertenecen a especies distintas cuando son incapaces de producir una prole.

Desde luego, esta definición implica que las especies no solo son reales, sino que también son entidades constantes e invariables.

En 1766, Buffon se muestra dispuesto a admitir la posibilidad de la mutación de las especies. Estima que todas las clases existentes de cuadrúpedos se han originado de unas pocas clases más antiguas, habiendo “degenerado” –esto es, variado con relación al original– a causa de cambios en el medio ambiente. Buffon propone una secuencia de cambios medioambientales, que producen la eliminación de los individuos menos preparados para su

³² *Ibíd.*, pág. 151.

³³ Lovejoy, Arthur O. “Buffon and the Problem of Species”, en Glass, *Forerunners*, pág. 84-85.

³⁴ *Ibíd.*, pág. 88.

supervivencia y que, en consecuencia, no se reproducirán. Las variedades actuales son aquellas que sobrevivieron³⁵.

A pesar de sus evidentes contradicciones, Buffon ocupa un lugar privilegiado entre los precursores de Darwin. En primer término, reduce el número de especies existentes a un mínimo aceptable; en segundo lugar, admite la derivación de formas altamente divergentes desde un origen común, a través de un proceso natural de descendencia; tercero, propone como un problema primario el descubrimiento de las causas de modificación.

Hacia 1800, los naturalistas poseían dos tipos de evidencia sobre el problema de las especies: en primer término, se había estudiado la distribución geográfica de las formas vivientes en el Viejo y el Nuevo Mundo; en segundo lugar, estaba el hecho irrefutable de la sucesión temporal de organismos revelada por el registro fósil. Desde luego, la distribución de las especies en el tiempo y el espacio era un aspecto importante del problema, pero no era el único. Faltaban dos interrogantes por responder: a) ¿Cómo explicar las diferencias y semejanzas entre las especies existentes en las diferentes partes de la Tierra?, y b) ¿Qué conexión existe entre las actuales especies y las especies extintas que las precedieron?

Iv. la geología de la Ilustración

7 Buffon: La Edad de la Tierra

Hacia mediados del siglo XVIII, algunos naturalistas intuyeron que el mundo actual era el resultado de un largo proceso de construcción geológica que, incluso, podría integrar

transformaciones en la fauna y flora. Si esta hipótesis era verdadera, era dable encontrar algunas pistas del pasado que proporcionaran evidencias tan valdeas como los testimonios aportados por la tradición humana. Las rocas, los estratos y los fósiles podían llegar a ser las claves necesarias para la reconstrucción del basado, una vez que se supiera cómo hacerlo.

³⁵ Toulmin, *The Discovery*, pág. 174-175. En consecuencia, Buffon estaría admitiendo que algunos grupos de la fauna terrestre se habían extinguido. Véase Eiseley, *Darwin's Century*, pág. 42.

La búsqueda se centró en tres direcciones. En primer término, se intentó interpretar la evidencia geológica en el marco de la física de Newton; en segundo lugar, se examinó la estructura terrestre en sus más pequeños detalles, para reconstruir el proceso por el cual la Tierra adquirió su actual forma. Más tarde, una tercera línea, basada en principios paleontológicos más que físicos, se agregó a la búsqueda. Finalmente, se pudo obtener una escala mucho más vasta de tiempo, gracias a la acción conjunta de consideraciones geológicas y paleontológicas³⁶.

La primera búsqueda en la historia de la Tierra que arrojó resultados cuantitativos la emprendió Buffon. En 1774, en su Introducción a la *Historia de los Minerales*, describió una serie de experimentos físicos que le permitían calcular la edad de la Tierra³⁷. Según él, el presente estado de la Tierra debía ser muy diferente de su estado original, y desde su origen hasta el presente debía haber pasado por diferentes fases que ocuparon más o menos tiempo. Buffon llamó “épocas” a estos períodos sucesivos. En 1778 publicó su obra *Las Épocas de la Naturaleza*³⁸, en que describe las etapas del desarrollo de la Tierra, las que intentó conciliar con la duración temporal de los Siete Días de la Creación. En resumen, las sucesivas épocas naturales marcaban las fases por las que había pasado la Tierra, desde un estado de licuefacción causada por el fuego hasta su situación actual. El tiempo calculado era de 74.832 años, aproximadamente, aunque en privado, su estimación llegaba a unos 500.000 años³⁹. Los cálculos de Buffon habían dado a la Tierra una vida que aún resultaba ser demasiado corta. Sin embargo, fue el primer naturalista que se atrevió a romper la barrera de los poco más de 4.000 años que el arzobispo Ussher había calculado en 1650 a la edad de la Tierra. Eso era, precisamente, lo que necesitaba cualquier teoría sobre una transmutación gradual de las especies.

³⁶ Hacia 1750, la estimación prevaleciente de la edad de la Tierra se basaba en la cronología de la Biblia, cuidadosamente estudiada por el Arzobispo James Ussher, que calculaba la fecha de la Creación en el año 4004 a.C. Sus cálculos fueron una contribución mayor al debate sobre la edad de la Tierra, y fueron publicados en su obra *Annals of the Old Testament, deduced on the first origins of the world*. Según Usher, la Creación habría tenido lugar en el crepúsculo del domingo 23 de octubre del año 4004 a.C. http://en.wikipedia.org/wiki/ussheer-Lightfoot_Calendar.

³⁷ Loren Eiseley, *Darwin's Century*, pág. 35-36.

³⁸ Hay versión castellana: G.L. Leclerc Buffon (1997) *Las Épocas de la Naturaleza*. Alianza Editorial, Madrid.

³⁹ Stephen Toulmin et al., *The Discovery*, pág. 142-145.

8 *Neptunistas y Vulcanistas*

El conocimiento acerca de las formas orgánicas fósiles y la apreciación del inmenso tiempo requerido por los procesos naturales para explicar científicamente el registro fósil fueron parte importante de los desarrollos intelectuales que condujeron al *Origen de las Especies*. Darwin testimonia en su obra capital que “la creencia acerca de la inmutabilidad de las especies fue prácticamente inevitable, si se pensaba que la historia del mundo era de corta duración”⁴⁰. El debate filosófico del siglo XVIII había motivado el reemplazo de la imagen estática de la naturaleza por una imagen dinámica. Para ello, se requería una cronología alternativa, de carácter cuantitativo, que fuera el resultado de la observación científica. Era el turno de los geólogos, que debían demostrar que el mundo había adquirido su forma presente a lo largo del tiempo.

La geología fue la primera ciencia verdaderamente histórica. El geólogo, como el historiador, se basa fundamentalmente en su interpretación del pasado. Una batalla crucial entre la cronología de las Escrituras, basada en la tradición humana, y la cronología natural, basada en el testimonio de hechos y objetos, se libró en Europa, entre 1750 y 1860. Geólogos y paleontólogos postularon una nueva e impensadamente más vasta escala del tiempo, fundamentada en el estudio de las rocas y los fósiles de la corteza terrestre. Su estudio tuvo una enorme importancia para el mejor conocimiento del pasado, porque no solo proporcionó una cronología de la prehistoria, sino que motivó a pensar que la naturaleza había sufrido una serie de grandes cambios a través del tiempo. El descubrimiento de un *orden geográfico* en la naturaleza de la corteza fue dando lugar gradualmente a la evidencia de un *orden temporal* en los procesos de formación de las rocas.

El danés Nicolaus Steno (1638-1686) demostró que los estratos que contenían fósiles no podían haber existido desde el comienzo de la Tierra, sino que se habían ido apilando en forma sucesiva, uno sobre otro. Leibniz corroboró la hipótesis de Steno en su *Protogæa* (1691), proporcionando mayores pruebas acerca del origen orgánico de los fósiles⁴¹. Antes de 1800, los

⁴⁰ Darwin, Charles R. (1958) *The Origen of Especies*. New American Library, New York, pág. 317.

⁴¹ F. Haber, “Fossils and Early Cosmology”, en Glass, *Forerunners*, pág. 20-21.

naturalistas y geólogos habían acumulado descubrimientos que evidenciaban claras anomalías si se les cotejaban con los paradigmas vigentes –la Gran Cadena de los Seres y la Creación según el Génesis–⁴². Una vez admitido el cambio geológico, las preguntas sobre la secuencia de estos cambios fueron inescapables: ¿Qué factores eran responsables de tales cambios? Estos factores, ¿eran siempre los mismos, o también habían experimentado cambios a través del tiempo? Era tiempo de formular nuevas hipótesis y proponer una teoría alternativa más convincente.

En 1790, los procesos de cambio geológico no eran generalmente reconocidos, aunque había geólogos que ya se habían rendido a la evidencia. Estos geólogos, sin embargo, discrepaban acerca de las causas que provocaban los cambios pero no podían hacer experimentos cruciales ni cuantificar sus observaciones, por lo que sus conclusiones eran opinables. Por tal razón, las controversias que surgieron en el nacimiento de la geología fueron violentas, inmaduras e

inconclusivas⁴³. Pronto se formaron dos escuelas, que diferían en cuanto a los agentes responsables, pero que estaban de acuerdo en que el agua y el calor debían estar entre ellos.

A fines del siglo XVIII, la escuela que prevaleció fue la del profesor alemán de mineralogía Abraham G. Werner (1749-1817). El fundamento de la escuela werneriana o “Neptunista” fue la creencia de que las rocas eran precipitados de mares primitivos que cubrían toda la Tierra. Werner procedió a clasificar los estratos rocosos en tipos diferentes y se dio cuenta de que la superposición de capas poseía un significado histórico; las rocas que contenían fósiles eran más recientes que el granito, y las capas superficiales eran las más recientes de todas. Ante tal evidencia, los filósofos naturales del siglo XVIII debieron aceptar una conclusión a la cual se resistían: la fase actual de la historia de la Tierra era solo la más reciente de una serie de épocas geológicas; la corteza terrestre había cambiado radicalmente de una época a otra⁴⁴.

El Neptunismo explicaba el origen de los estratos rocosos mediante un proceso químico de cristalización, seguido por la interacción mecánica de

⁴² S. Toulmin et al., *The Discovery*, pág. 141-42.

⁴³ Gillispie, Charles Coulton (1967) *The Edge of Objectivity –An Essay in the History of Scientific Ideas*, 4th printing. Princeton University Press, Princeton, pág. 290.

⁴⁴ Toulmin et al., *The Discovery*, pág. 152ss.

los estratos. Finalmente, habría actuado la sedimentación, cuando grandes torrentes lavaron la superficie de continentes y montañas. La acción volcánica sería solo accidental, activada por la ignición de depósitos carboníferos, torciendo los estratos fuera de la horizontal⁴⁵. Werner, un hombre profundamente creyente, proporcionó un enfoque providencial de la naturaleza; su océano primigenio se identificaba con el Diluvio bíblico, y las especies aparecen en el orden del Génesis⁴⁶.

En contraste, a fines del siglo XVIII surgió la escuela Vulcanista, que sostenía que el calor era el agente más importante en la construcción de la corteza terrestre. El líder de esta escuela fue el escocés James Hutton (1726-1797), que publicó su *Teoría de la Tierra* en 1795; su hipótesis planteaba que los eventos pasados solo pueden ser descritos y conocidos por analogía inductiva con los procesos que podemos observar en el presente y por la evidencia de las rocas⁴⁷.

Hutton no estaba de acuerdo en que mares, ríos y lluvias eran los agentes más importantes del cambio geológico. Los efectos del agua eran más bien destructivos, pero la existencia de las grandes cordilleras y montañas obligaba a pensar en una agencia más constructiva. La hipótesis huttoniana se resumía en que el único agente capaz de transformar las rocas ígneas y sedimentarias era el fuego. El intenso calor del corazón de la Tierra, actuando bajo una enorme presión, consolidaba las rocas, y su fuerza expansiva sacaba a flote los continentes formados en el fondo del océano.

Esta hipótesis explica las inclinaciones de los estratos y la evidencia de la actividad volcánica. Con todo, mucho más valiosa que el Vulcanismo fue la presunción de Hutton sobre la

uniformidad secular de la naturaleza. Hutton dejó en claro que no se podía dividir tan abruptamente la historia de la Tierra, como lo habían hecho Buffon y Werner, en una época reciente, de carácter volcánico, y otra más antigua, en la que el agua había sido el principal agente de cambio. Por el contrario, la evidencia reunida demostraba que las fuerzas geológicas activas en la actualidad también habían estado activas en las épocas anteriores. Las fuerzas de la naturaleza actuaban lentamente, pero si se suponía una gran extensión de tiempo, se comprendía cómo habían

⁴⁵ Gillispie. *The Edge of Objectivity*, pág. 292. ⁴⁶ *Ibíd.*, pág. 292-93ss. ⁴⁷ Gillispie. *The Edge of Objectivity*, pág. 293.

producido el actual paisaje terrestre. La naturaleza fluctuaba en un espacio y un tiempo infinitos: “No encontramos ni los vestigios de un principio ni las señales de un final”⁴⁸.

Hutton y el vulcanismo se encontraron con una oposición mucho más fuerte de la esperada. Una causa de esto fue el impacto de la Revolución francesa y la actitud contraria que apareció en Inglaterra y otros países europeos, con lo que el debate intelectual perdió su temperamento razonado para dar paso a apasionadas polémicas. Las teorías fueron criticadas no solo por su contenido científico, sino que también por sus “tendencias morales”. Richard Kirwan, por ejemplo, afirmó que la confusión del debate sobre la edad y conformación de la Tierra había permitido el surgimiento de varios sistemas ateísticos, que abrían el camino a la turbulencia y la inmoralidad. Aunque era devoto y conservador, Hutton fue acusado de ignorar la tradición sagrada; su omisión de Moisés y el Diluvio fue interpretado como un verdadero insulto⁴⁹.

La teoría Vulcanista fue la expresión del espíritu científico en la geología. Werner y Hutton ya habían apoyado notablemente el avance de la geología. Werner, con su insistencia en el trabajo en terreno y una exacta clasificación; Hutton, con su método de argumento uniformista.

Partiendo de diferentes enfoques, Buffon y Hutton habían llegado a la misma conclusión: la edad de la Tierra era muchísimo mayor de lo se había supuesto, pero Hutton nunca negó el hecho de la Creación. Como Newton, Hutton adoptó la idea de Platón en el *Timeo*: la existencia de un orden estable y racional en la naturaleza, explicado como consecuencia de una Creación divina en algún momento indefinido del pasado remoto⁵⁰.

Una de las contribuciones más valiosas para el desarrollo de la geología fue realizada por William “Strata” Smith (1769-1839), un ingeniero práctico que en 1794 descubrió que las mismas secuencias de estratos se presentaban a través de toda Inglaterra y que un estrato correspondiente en cualquier parte del territorio siempre contenía los mismos fósiles. En 1815, escribió sus descubrimientos en *La Delineación de los Estratos de Inglaterra y Gales*. La estratigrafía hizo más que ninguna otra cosa para convertir la

⁴⁸ *Ibíd.*, pág. 295ss. ⁴⁹ Toulmin et al., *The Discovery*, pág. 155. ⁵⁰ *Ibíd.*, pág. 157-160.

geología en una ciencia histórica. La obra de Smith convenció a los geólogos de que los estratos en todas partes de la Tierra mostraban una única y común secuencia, y que esta secuencia no era simplemente un hecho geográfico, sino que reflejaba el orden temporal en que se habían ido

estructurando los estratos. Más aún: la secuencia común de los estratos se correspondía con la secuencia común de los fósiles que ellos contenían. De hecho, el contenido de fósiles de cada estrato proporcionó una base de comparación para la edad de cada estrato mejor que el tipo de rocas que estos contenían.

Este hecho representó algunos problemas: ¿Diferían tanto los seres vivos entre una y otra época? Y, si la población había cambiado, ¿implicaba este fenómeno una sucesión de diferentes creaciones o era que los organismos de hecho *cambiaban sus formas*? Con la obra de Smith, la paleontología adquirió una posición fundamental en la geología⁵¹.

Iv. los mecanismos de la evolución

9 Lamarck y la Ciencia Romántica

Al otro lado del canal de la Mancha, el Terror revolucionario había dado cuenta de dos grandes *savants* franceses: Condorcet, muerto en la cárcel y Lavoisier, guillotinado; hacia fines del siglo XVIII la borrachera de sangre había terminado por asquear a los franceses. La era posrevolucionaria no solo debería restañar las heridas, sino restaurar el antiguo prestigio de Francia en Europa. Es en este ambiente favorable a la ciencia que surgen dos de los más grandes naturalistas franceses: el caballero Lamarck y Georges Cuvier, el oscuro descendiente de una familia hugonote radicada en Suiza.

Jean-Baptiste de Monet, Chevalier Lamarck (1744-1829) expuso su teoría evolucionista en 1800, la amplió en su *Filosofía Zoológica* de 1809 y la explicó en su totalidad en 1815, pero sus escritos no merecieron mayores comentarios durante su vida. Probablemente, sus ideas exigían la fe de un metafísico antes que la objetividad de un científico. En 1797, Lamarck to

⁵¹ Sobre William Smith y la estratigrafía, véase Toulmin et al., *The Discovery*, pág. 162-163; Gillispie también se ocupa de su obra en *Genesis and Geology*, pág. 83-85. Véase también, otra obra de este mismo autor, *The Edge of Objectivity*, pág. 94-95.

avía creía en la inmutabilidad de las especies⁵², pero en 1800 introdujo por primera vez su convicción sobre su transmutación, una idea que amplía y refuerza en su obra *Recherches sur l'organisation des corps vivants* en 1802. Entretanto, las investigaciones paleontológicas y geológicas fueron revelando hechos que él interpretó correctamente: las rocas más antiguas contenían las formas de vida más simples, en tanto que los restos de animales superiores solo aparecían en los estratos geológicos más recientes, lo que apoyaba la idea de la progresión orgánica. Pero Lamarck fue aun más lejos, e interpretó la sucesión temporal de formas orgánicas *como una clara evidencia de que los animales más recientes estaban genealógicamente emparentados con los más antiguos*. Si se convenía en un período suficiente de tiempo, la evolución biológica era una posibilidad cierta.

El problema que debía resolver ahora Lamarck se resumía en dos preguntas: primero, ¿cómo, y a través de qué procesos la acción creadora de la Naturaleza proporcionó originalmente una organización a la materia prima?; segundo, ¿qué agentes son responsables por la progresión desde un nivel de organización al siguiente nivel, superior y más complejo? Convencido de que

estas eran las interrogantes fundamentales, creyente de la generación espontánea en el origen de la vida⁵³, Lamarck mostró en *Filosofía Zoológica* (1809) las vías por las cuales los organismos complejos del presente se relacionaban con las formas vivas más antiguas y más simples, hasta llegar al punto hipotético del “principio de la organización”⁵⁴.

La naturaleza lamarckiana es continua tanto en estructura como en su operación. Por tanto, es *uniformista*⁵⁵. En la naturaleza viviente existe una **fuerza plástica** que puede producir desde los animales más rudimentarios hasta los más avanzados, mediante la diferenciación progresiva y la perfección de su organización. El **entorno físico** es el segundo factor. Los cambios ambientales conducen a cambios en las necesidades de los seres vivos, los que a su vez producen cambios en los hábitos que pueden llevar a alteraciones en algunos órganos y, por último, en la organización general. En cualquier

⁵² Landrieu, Marcel (1909) *Lamarck*. Société Zoologique de France, París. Citado en

C. Gillispie, “Lamarck and Darwin”, pág. 269. ⁵³ C. Gillispie, *The Edge of Objectivity*, pág. 269.

⁵⁴ Toulmin, *The Discovery of Time*, pág. 178-79. ⁵⁵ En su *Hydrogéologie* (1802), Lamarck contó una historia uniformitarista de la Tierra, algo

menos fundamentada que la de Lyell. Citado en Gillispie, “Lamarck and Darwin”, pág. 266.

caso, no es el entorno el que actúa sobre la vida, porque solamente la vida puede actuar; el entorno presenta un escenario cambiante de circunstancias y oportunidades, a las cuales los organismos responden con su capacidad creativa, como una expresión de su particular naturaleza. Lamarck formula dos corolarios: a) *Desarrollo o deterioro de los órganos por su uso o desuso*; b) *Herencia de caracteres adquiridos por los organismos, al reaccionar a los cambios ambientales*⁵⁶.

Lamarck habló resueltamente de un proceso evolutivo a partir de su filosofía de la naturaleza e intentó identificar sus mecanismos. La diversidad orgánica –de la que los factores externos eran los principales responsables– fue definida como una inevitable causa natural de la evolución. Por tanto, las especies solo poseen una constancia de caracteres limitada y temporal. El desarrollo de nuevos órganos o extremidades era la reacción más o menos consciente de los animales ante las nuevas condiciones de vida. En otras ocasiones, el crédito por la progresión orgánica debía asignarse a la “fuerza universal” responsable por toda la organización de la Naturaleza.

9 El triunfo del Catastrofismo

Cuvier fue uno de los principales responsables de la conspiración de silencio implantada sobre la obra de Lamarck. No obstante, esto no puede opacar su propia obra, en la que se destacan la creación de la paleontología y la teoría de los cataclismos.

Georges Léopold (barón de) Cuvier (1769-1833) era hugonote. Autor de *Lecciones de Anatomía Comparada* (1800), su teoría de las catástrofes tuvo un notable impacto en su época y fue valorada como la vía para rescatar la geología del ateísmo. Su campo de estudio siguió siendo la historia natural, que estudia los objetos particulares y no formula teorías.

En sus *Ensayos sobre la Geografía Mineralógica de los Alrededores de París* (1811), su conclusión fue que mientras más antiguo el estrato, más alta era la proporción de formas extintas. Esto no significaba un orden de progresión morfológica, pero las notorias discontinuidades, tanto de los estratos como del registro fósil, despertaron su interés. El fenómeno se

⁵⁶ C. Gillispie, “Lamarck and Darwin”, pág. 279. Es curioso que ambos corolarios hayan sido valorados como el núcleo de la teoría lamarckiana de la evolución.

repetía en otros lugares y por mucho tiempo presentó serios problemas de interpretación. Cuvier se impresionó con su descubrimiento. Las discontinuidades observadas debían ser algo más que hechos al azar dentro de un proceso continuo. Estos quiebres abruptos no podían sino ser el resultado de causas igualmente repentinas, transformaciones convulsivas y violentas de la corteza terrestre, mediante las cuales continentes enteros habían sido tragados por el hielo o sepultados bajo el mar.

Cuvier formuló una hipótesis que conciliaba su compromiso calvinista con las evidencias geológicas:

La historia de la Tierra era una secuencia de épocas tranquilas durante las cuales la naturaleza operaba de acuerdo a sus leyes; tales épocas estaban separadas por violentos cataclismos que sobrepasaban con mucho las fuerzas que estaban actuando en vida de Cuvier. El origen de estas enormes fuerzas era sobrenatural y el Diluvio del Arca era el último de una serie de grandes cataclismos y la última gran inundación de la historia⁵⁷.

Su conocimiento de la paleontología de los vertebrados permitió a Cuvier afirmar que especies completas, e incluso géneros enteros, se habían extinguido. Desde luego, esto no explicaba cómo se habían originado las formas más simples de vida, ni a través de qué mecanismos nuevos y más complejos organismos se habían producido en cada época. Tampoco explicaba la adaptación de las especies a su entorno, ni por qué especies muy similares a las actuales, pero pertenecientes a épocas anteriores, habían desaparecido. La respuesta de Cuvier a este problema se enmarcó en su teoría catastrófica. Cada época se caracterizaba por un patrón diferente de continentes y océanos y una estructura diferente de montañas y llanuras; además, cada época sostenía su propia fauna y el cataclismo que había cambiado la forma de la tierra al fin de cada era también había extinguido por completo o casi enteramente las especies animales de la era precedente.

Cuvier quiso llegar aun más lejos: no solo se carecía de evidencia sobre la continuidad de las especies vivientes, sino que no debía esperarse que se presentara. De acuerdo con esta idea, la nueva fauna de cada nueva época geológica no podía descender de animales y plantas de las épocas anteriores

⁵⁷ Toulmin, *The Discovery*, pág. 165-166.

res, y solo representaba nuevas creaciones, adaptándose rápidamente a las condiciones medioambientales⁵⁸.

No obstante, esto creaba una nueva dificultad: ¿Cómo explicar las evidentes relaciones y similitudes entre, por ejemplo, elefantes vivientes y mastodontes extinguidos? El problema de Cuvier, que negaba todo vínculo genealógico entre las especies extintas y las vivientes, era ofrecer una explicación convincente sin apelar a la relación genética. Su teoría catastrófica explicaba las diferencias, pero no las semejanzas. Por tanto, apeló a la idea de que en cada época geológica las especies se agrupaban en cuatro áreas bien definidas: *vertebrados*, *moluscos*, *articulados* y *radiados*. Este patrón correspondía a la tipificación ideal que utilizaba la naturaleza para sus creaciones en las épocas separadas por los cataclismos.

Tanto en Francia como en Inglaterra, el impacto de la teoría catastrofista de Cuvier fue enorme. El Reverendo William Bukland, profesor de Oxford hacia 1820, señaló que la astronomía demostraba la realidad de un Designio Inteligente (o Diseño Inteligente), pero sugería que todo el sistema del Universo se gobierna por la fuerza de las leyes que en su origen se imprimieron en la materia, sin necesidad de posteriores interferencias de parte del Creador. Por el contrario, la geología testimoniaba las intervenciones periódicas de Dios en su Creación. La estructura terrestre era el resultado de muchas y violentas convulsiones subsecuentes a su formación original. Por tanto, el Creador continúa preocupándose del mundo y controlando las operaciones de los agentes creados por Él en el origen⁵⁹.

⁵⁸ *Ibíd*, pág. 181-85. Con todo, Cuvier no fue tan ingenuo como para intentar reconciliar la ciencia con la Biblia. Su método es científico, pero su personalidad fue formada por la Biblia. Cuando descubre y estudia los fósiles de la cuenca de París, anota que el descubrimiento impone una resurrección, pero él “carecía de la trompeta celestial. Sin embargo, las leyes inmutables de los seres vivientes hicieron esa tarea y, a la voz de la anatomía comparada, huesos y fragmentos se levantaron y tomaron su sitio”. Citado en C. Gillispie, *The Edge of Objectivity*, pág. 282.

⁵⁹ William Bukland. *Vindiciae Geologicae; o, la Conexión entre la Geología y la Religión Explicada* (1820). Citado en S. Toulmin, *The Discovery*, pág. 166.

v. la antesala de la teoría de la evolución por selección natural

10 Charles Lyell: Principles of Geology

La idea de la transformación de las especies se convirtió en un tópico abierto de discusión en Inglaterra durante la primera mitad del siglo XIX. En particular, la polémica se centró en la factibilidad de tres diferentes ideas: la teoría de las creaciones especiales sucesivas; la “transmutación”, que suponía que seres de más simple organización habían dejado su lugar a seres más complejos, mediante un incremento gradual en la organización de sus estructuras, y, por último, la *generatio æquivoca* (espontánea) de individuos y especies⁶⁰. Durante los dos últimos siglos se había acumulado tal cantidad de anomalías, que se hacía imperioso formular una nueva teoría, con mayor capacidad de explicación sobre los fenómenos de transformación de las formas vivas, apoyada en evidencias insoslayables e indiscutibles desde el punto de vista de su peso científico y su capacidad de prueba.

Las últimas objeciones a la formulación de una teoría de la evolución fueron sobrepasadas en 1830, gracias a la geología uniformista del inglés Charles Lyell (1797-1875) que,

paradójicamente, no creía en la transformación de las especies. Lyell se declaró adherente a la teoría uniformista que Hutton había defendido una generación atrás y publicó entre 1831 y 1833 los tres volúmenes de sus *Principles of Geology*, probablemente la obra más famosa e influyente en toda la historia de la geología.

Primero Buffon, luego Hutton y después Lyell habían comprendido que solo una vasta escala de tiempo podría explicar los cambios extremadamente graduales en los caracteres de generaciones sucesivas. La certeza de la inmensa grandeza del lapso de tiempo no era una evidencia directa de la evolución, pero removía un insuperable obstáculo para su formulación y aceptación.

El segundo gran cambio en geología desde el inicio del siglo XIX fue la adopción del nuevo principio metodológico del Uniformismo. Aunque resistido por los creyentes en las “creaciones especiales”, había sido enunciado por Hutton y definitivamente elaborado y defendido por Lyell. El propósito primario de su trabajo fue demostrar que “todos los cambios anteriores en

⁶⁰ Lovejoy, “The Argument”, pág. 357.

la creación orgánica e inorgánica podían explicarse por una sucesión ininterrumpida de fenómenos físicos, de acuerdo con las leyes naturales que actualmente operan”⁶¹. Por tanto, Lyell incluía la “creación orgánica”, pero negó cualquier conexión lógica entre uniformismo y evolución orgánica. En la introducción de su libro había rechazado en forma explícita “la noción de que una determinada especie pueda ser gradualmente convertida en otra a través de modificaciones insensibles en el curso del tiempo”⁶². Sus ideas seguían a las expuestas por James Hutton en su *Theory of the Earth* (1795), pero las pruebas que aportó al debate y sus conocimientos más actualizados permitieron que el Uniformismo llegara a una mayor cantidad de personas. Lyell afirmó que durante un pasado de, probablemente, millones de años, la Tierra había estado sometida a la acción de agentes prácticamente iguales a los que están actualmente en operatividad (calor solar, acción volcánica, viento, lluvia, hielo, mareas, torrentes de agua, etc.); a través de enormes espacios de tiempo, la acción acumulativa de esos agentes era la responsable por el actual estado de la corteza terrestre. Tal resultado no necesitaba de grandes cataclismos, sino que se explicaba por un proceso natural, que podía observarse en la vida cotidiana actual.

Las objeciones de Lyell a la doctrina de la progresión orgánica se enfrentaron a formidables adherentes al Creacionismo. Hacia 1780, Herder había afirmado que organismos cada más complejos habían aparecido en la Tierra en sucesión progresiva, y sugirió que este progreso era un elemento esencial del Plan Natural que conducía a la aparición del Hombre. Esta idea también fue desarrollada por Schelling y fue bien acogida por Cuvier y Louis Agassiz⁶³, que había continuado con las doctrinas del catastrofismo y la progresión orgánica.

No obstante, la aceptación de la tesis del uniformismo geológico condujo inevitablemente al evolucionismo en biología. El ordenamiento cronológico

⁶¹ *Ibíd.*, pág. 366.

⁶² *Ibíd.*, pág. 366-67.

⁶³ Louis Agassiz (1807-1879) fue uno de los “padres fundadores” de la tradición científica norteamericana. Agassiz nació en Suiza y emigró en 1846 a Estados Unidos. Fue profesor y creador del Museo de Zoología Comparada en Harvard y miembro fundador de la Academia Nacional de Ciencias. Autor de la teoría de las glaciaciones, bajo la influencia del catastrofismo de su maestro Cuvier publicó en 1847 su obra *Système Glaciare*. Un gran sistemático y paleontólogo, fue uno de los grandes opositores de Darwin.

de la historia de la Tierra en la sucesión de formas fósiles proporcionó a los biólogos la secuencia de las especies en el tiempo geológico. La obra magna de Lyell, *Principles of Geology*, fue el libro de cabecera de Darwin durante su periplo de cinco años a bordo del HMS *Beagle*. El entonces joven naturalista supo leer en sus páginas lo que el mismo Lyell fue incapaz de intuir. Más tarde, Darwin señalaría que los textos de Malthus y Lyell habían sido las obras que más habían influido en la formulación de su teoría de la evolución.

11 A manera de conclusión: Thomas R Malthus - Primer ensayo sobre la población

Los reyes de Francia fueron guillotinado en 1793 y ese mismo año Francia declaró la guerra a Inglaterra; por primera vez en su historia, Gran Bretaña se vio obligada a importar alimentos básicos, trigo en especial. En 1796, el ministro Pitt propuso una legislación destinada a compensar y motivar a las familias numerosas, pero el censo de 1801 demostró que la población inglesa había crecido vigorosamente en las últimas décadas del siglo XVIII. Estos hechos aparentemente contradictorios fueron centrales en la obra de Thomas R. Malthus (1766-1834).

Malthus se educó en Cambridge, ingresó a la Iglesia Anglicana y desde 1793 se desempeñó como profesor del mismo establecimiento. En 1798 escribió *An Essay on the Principle of Population as It Affects the Future Improvement of Society...* ⁶⁴ Allí describe una población que se expande a una tasa exponencial, mientras que los suministros de alimentos prácticamente no crecen o crecen muy poco. Apoyado en los datos de Benjamin Franklin sobre los Estados Unidos, Malthus pensaba que la población inglesa se doblaba cada veinticinco años y estaba convencido que este hecho era funesto para el progreso de Inglaterra.

Cualquier medida para mejorar la calidad de vida de los asalariados haría crecer también su tasa de natalidad, lo que significaría escasez de alimentos y declinación del nivel de vida. El aumento de población hace crecer la oferta de trabajo y los salarios bajan. Los esfuerzos para construir una sociedad

⁶⁴ Malthus, Thomas Robert (1970) *Primer Ensayo Sobre la Población*, 3ª ed. Alianza Editorial, Madrid.

mejor llevarán a la miseria, la hambruna, la peste y la guerra. Así, parte de la población será eliminada y se volverá al equilibrio inicial:

...la capacidad de crecimiento de la población es infinitamente mayor que la capacidad de la Tierra para producir alimentos para el hombre. *La población... aumenta en progresión geométrica Los alimentos tan solo aumentan en progresión aritmética*⁶⁵.

Las consecuencias del desequilibrio son imaginables: hambre y miseria, lo que se traduce en una desesperada lucha por la existencia: “La necesidad, esa imperiosa ley de la naturaleza, que todo lo abarca, se encarga de restringir (la vida) manteniéndola dentro de los límites prescritos”⁶⁶.

La teoría de Malthus insufla un aire nuevo en la atmósfera de la Revolución industrial⁶⁷. En la Inglaterra victoriana, su doctrina llega a ser la fundación moral del capitalismo liberal.

La influencia del *Essay on Population* se dejó sentir en la Inglaterra de su tiempo. Desde luego, el ministro Pitt se convenció con los postulados de Malthus y en 1800 solicitó la revocación de la ayuda a las familias numerosas⁶⁸. Treinta y ocho años más tarde, este texto sería leído por Darwin, con enormes consecuencias para la formulación de la Teoría de la Evolución por medio de la selección natural:

En octubre de 1838, leí por divertirme Malthus sobre la Población, y estando bien preparado para apreciar la lucha por la existencia... me di cuenta de repente que bajo esas circunstancias las variaciones favorables tenderían a mantenerse, en tanto que las perjudiciales se destruirían. El resultado sería la formación de nuevas especies. Aquí, entonces, tenía una teoría (para guiar) mi trabajo⁶⁹.

⁶⁵ *Ibíd.*, pág. 52. ⁶⁶ *Ibíd.*, pág. 54. ⁶⁷ Mazlish, Bruce (1995) *La Cuarta Discontinuidad –La Coevolución de Hombres y*

Máquinas. Alianza Editorial, Madrid, pág. 262.

⁶⁸ Barber, William J. (1991) *A History of Economic Thought*. Penguin Books, London. Cap. 2. Elaborations and Cleavages Within the Classical System: Thomas Robert Malthus, pág. 55-75. Véase también, de Buchholz, Todd. G. (1993) *Nuevas Ideas de Economistas de Ayer*. El Ateneo, Buenos Aires, pág. 29-43.

⁶⁹ Darwin, Charles R (1876) *The Autobiography of Charles Robert Darwin*. Se ha utilizado aquí la edición publicada en 1969 por Norton & Company Inc. New York, pág. 120.