

## TEORIA DE LA EVOLUCION: ACTUALIZACION BIBLIOGRAFICA

### PRESENTACION

La Iglesia, como maestra y servidora de la verdad, ha intentado siempre dialogar con el mundo, procurando promover con el ejercicio de su misión, todo aquello que de una manera u otra contribuya a descubrir esa verdad, sobre todo en relación con el hombre.

Ella, que tiene su origen en Dios y vive de su presencia, está compuesta por hombres. Vive anclada en el corazón del mundo, tiene conciencia de ser peregrina y de estar sometida a los diferentes condicionamientos históricos. Asume así la verdad de su ser y de su misión entre luces y sombras. Santa en cuanto es el Cuerpo de Cristo, amenazada en cada uno de sus miembros por la infidelidad del pecado. La Iglesia es una realidad compleja.

La aceptación fundamental de esta verdad hace que el ejercicio de su misión, referido siempre al mundo, no tenga la diafanidad deseada en todos los momentos de su historia e incluso conozca la penetración en sus miembros de la infidelidad.

La relación Iglesia-Mundo ha conocido la realidad del conflicto. Por ambas partes no ha sido fácil el transitar histórico concreto. No es el lugar aquí para entrar en una lectura atentamente histórica sobre esta realidad, existen excelentes trabajos al respecto, pero es bueno recordarlo al presentar nuestra revista *TEOLOGIA* una "bibliografía razonada" acerca de la "cuestión sobre el evolucionismo" que intenta un diálogo entre ciencia y fe.

A partir del Concilio Vaticano II se ha procurado promover con mayor insistencia un diálogo auténtico interdisciplinar que permita un real crecimiento en la verdad de la fe cristiana, a la par que una humanización más integral del hombre de ciencia.

Los autores, inquietos por una conciencia evangelizadora, y a su vez conscientes de la importancia que este diálogo reviste, ofrecen esta "bibliografía" para contribuir a su realización. Esperamos que este aporte sirva de ayuda eficaz para todos aquellos que confían en el camino del diálogo, como uno de los elementos fundamentales en orden al descubrimiento total de la verdad integral sobre el hombre.

Miguel Angel Rovai

## I. INTRODUCCION

Entre el 24 y el 27 de mayo de 1982, doce sabios —la mayor parte de los cuales aparece mencionada en esta bibliografía— se reunieron en la *Pontificia Academia de Ciencias*, con el objeto de reconciliar las evidencias paleontológicas de la evolución de los primates con aquéllas provenientes de la biología molecular. La reunión fue un éxito, y el grupo concluyó: "libremente reconocemos que existe lugar para diferencias de opinión en problemas tales como la especiación y los mecanismos de cambio evolutivo. De todas maneras estamos convencidos que la masa de la evidencia apoya la aplicación del concepto de evolución al hombre y a otros primates, más allá de toda discusión".

Este evento nos sugiere dos conclusiones. En primer lugar el significativo hecho que representa el desarrollo de un "symposium" de esta naturaleza en ámbitos confesionales. En segundo lugar, que el problema es hartó complejo y se resiste a simplificaciones didácticas. De hecho, en la última década, desde distintas disciplinas biológicas, han surgido datos que provocaron fisuras de consideración en el aparentemente consolidado edificio de la síntesis neodarwiniana (teoría sintética). Nuevos descubrimientos paleontológicos y reinterpretación de los antiguos, avances en la genética molecular debidos a las nuevas técnicas de ingeniería genética ("mapeo" cromosómico), revisión de los criterios clásicos de taxonomía (auge del "cladismo"), han transformado a la teoría de la evolución en uno de los temas "calientes" del sistema científico. Las resonancias filosóficas, sociológicas y teológicas del tema colaboran con este fenómeno, y es así que en 1982, centenario de la muerte de Darwin, hemos asistido a una proliferación de publicaciones sobre el asunto, de muy diversa índole y calidad.

Si la reflexión teológica ha de servirse de los datos de las ciencias positivas, es necesario separar la paja del trigo, y adquirir una

perspectiva sobre el problema lo suficientemente amplia y crítica como para no absolutizar posiciones que deben considerarse en contexto y manejar información actualizada en un terreno rápidamente cambiante.

## II. CRITERIOS DE SELECCION BIBLIOGRAFICA

Esta guía bibliográfica pretende servir de guía orientadora a aquellos que, no siendo especialistas, necesitan manejar datos serios y actuales sobre teoría de la evolución. La bibliografía incorporada pertenece únicamente al campo de las ciencias positivas, excluyéndose, deliberadamente, los títulos que intentan una reflexión sobre los datos. Debe advertirse, de todas maneras, que toda investigación presupone compromisos epistemológicos, por lo cual hay un grado de interpretación imposible de soslayar. De todas maneras, la diversidad de las fuentes previene contra toda posible unilateralidad. Los trabajos sobre historia y epistemología corresponden, asimismo, al ámbito de las ciencias positivas.

Los temas abarcados se refieren a "evolución de la vida sobre la Tierra", excluyéndose lo vinculado con el "origen y evolución del universo". Las categorías utilizadas para clasificar el material tienen únicamente un fin práctico; de ahí que muchos de los títulos podrían ser incluidos en más de un apartado. Se los ubicó en el que, a nuestro juicio, es más representativo de su contenido.

Se percibirá una asimetría en cuanto al número de trabajos ubicados en cada categoría, la cual atribuimos a la dificultad de evitar las preferencias personales temáticas en la recolección bibliográfica.

Con muchos de los textos se pudo efectuar una evaluación directa. A otros se los menciona de acuerdo a reseñas de fuentes autorizadas.

## III. BIBLIOGRAFIA

### 1. Textos introductorios, manuales y obra de divulgación

Los buenos libros de biología tratan extensamente el tema. En nuestro medio, la "Biología" de C. Villee (México, Interamericana, 1974) y "La ciencia de la Biología", de P. Weiss (Barcelona, Omega, 1980) son los de mayor difusión. El primero aporta un volumen considerable de información bien sistematizada, mientras que

el segundo posee un enfoque más conceptual. El libro de J.M. Savage, "Evolution" (N. J., Holt, Reinhart & Winston, 1963 —hay edición castellana de CECSA, México— es de lectura amena y completa. El volumen de noviembre de 1978 de "Investigación y Ciencia" (la edición en español del Scientific American) estuvo dedicado a la Evolución, y contiene 10 artículos escritos por destacados especialistas: "La evolución" (E. Mayr); "Mecanismos de la evolución" (F. J. Ayala); "La evolución química y el origen de la vida" (R. E. Dickerson); "La evolución de las células primitivas" (J. W. Schopf); "La evolución de las plantas y los animales pluricelulares" (J. M. Valentine); "Polimorfismo cromosómico y evolución" (A. Prevosti); "La evolución de los sistemas ecológicos" (R. E. May); "La evolución del comportamiento" (J. Maynard Smith); "La evolución del hombre" (S. L. Washburn); "La adaptación" (R.C. Lewontin). Es, quizás, en conjunto, una de las mejores introducciones al tema.

Entre los tratados generales citaremos 2 clásicos: Dodson, E.O.: "Evolution: Process and Product" (New York, Reinhold, 1960 —hay edición castellana—) y Ross, H. H.: "A Synthesis of Evolutionary Theory" (Prentice Hall, Englewood Cliffs, N. J., 1962). Más actualizados son:

— Dobzhansky, Th., Ayala, F., Valentine, J. W.: "Evolución" (Barcelona, Omega, 1980): es quizás la obra más completa, actualizada y de mayor utilización en cursos sobre el tema, desde la perspectiva neodarwinista, de la cual viene a ser su culminación. Es de lectura indispensable antes de iniciar cualquier profundización.

— Grant, V.: "Organismic Evolution" (San Francisco, Freeman & Co., 1977): su autor es especialista en los mecanismos de especiación vegetal desde el punto de vista genético. Aunque con algunas lagunas temáticas, es una obra recomendable.

— Futuyma, D.J.: "Evolutionary Biology" (Massachusetts, Sinauer Ass., 1979): obra de presentación didáctica que explicita ampliamente las controversias actuales sobre los diferentes tópicos (sistemática, especiación, adaptación). De carácter similar a la de Dobzhansky.

Una síntesis de divulgación aceptable es la que publicó Salvat: "La evolución de las especies" (Barcelona, 1973). De mayor profundidad son 2 obras de Alianza (Madrid): Barnett, S.A. et al.: "La evolución" (colección de textos) y Querner, Hölder, et al.: "Del origen de las especies" (colección de textos).

— Crustafont et al.: "La evolución" (BAC, 1976) es una colección de trabajos de especialistas de desigual calidad.

## 2. Epistemología e Historia de las Ideas Evolucionistas.

La edición original del "Origen de las especies" es de Londres (J. Murray, 1906). Hay varias ediciones en castellano. Últimamente se ha traducido: "Charles Darwin. Autobiografía y cartas escogidas. Selección de Francis Darwin" (Madrid, Alianza, 1978). La edición original es de 1892, y de ella se efectuó la traducción. Sin embargo, si se quiere ver la autobiografía completa, debe recurrirse a N. Barlow: "The autobiography of Ch. Darwin" (N. W. Norton, N. Y., 1958). Otra obra de Darwin en castellano es "Darwin, viaje de un naturalista" (Bibliogr. Gral. Salvat núm. 48, Salvat eds. -Alianza eds., 1972-), traducción del original inglés de 1839. Puede agregarse a la lista: F. Darwin (ed.) "More letters of Charles Darwin" (Johnson Reprint Corporation, 1972); P. H. Barrett (ed.); "The Collected papers of Charles Darwin", 2 vols. (The University of Chicago Press, 1977); R. C. Stauffer (ed.): "Charles Darwin's Natural Selection" (Cambridge University Press, 1975): una de las obras previas al "Origen de las especies".

A continuación presentamos un listado de obras aparecidas en los 3 últimos años sobre historia de las ideas evolucionistas y aspectos epistemológicos de la teoría de la evolución, en publicaciones científicas. Para un listado más extenso, que incluye obras de carácter filosófico, puede verse la bibliografía recomendada en el artículo de P. Thuillier: "Darwin était-il darwinien?" (La Recherche 13 (129): 10-25, 1982).

- S. J. Gould: "The Panda's Thumb" (W. W. Norton, 1980): excelente colección de ensayos sobre distintos aspectos de la evolución.

- C. L. Harris: "Evolution: Genesis and Revelation with Readings from Empedocles to Wilson" (State University of New York Press, 1981): Selección de textos.

- L. Stebbins: "Darwin to DNA; Molecules to Humanity" (San Francisco, W. H. Freeman, 1972).

- F. Mayr: "The Growth of Biological Thought. Diversity, Evolution and Inheritance" (Harvard University Press, 1982): volumen que trata el tema en la perspectiva de la historia de las ideas.

- J. Maynard Smith: "The century since Darwin". Nature 296: 599-601, 1982.

- "How true is the theory of evolution?". Nature 299, 1981: un breve enfoque epistemológico sobre teoría de la evolución.

– E. Mayr: “The nature of the Darwinian Revolution”. *Science* 176: 981-989, 1972.

– M. Ruse: “Darwinism defended. A guide to evolutionary controversies” (Addison Wesley, 1982).

– S. L. Rabasa: “Dificultades del neodarwinismo a los 100 años de la muerte de Darwin” (ed.) *Medicina (Bs. As.)* 42 (2): 213-216, 1982: pantallazo sobre los cuestionamientos actuales a la teoría sintética.

– Hemleben, J. “Darwin” (Madrid, Alianza ed.).

### 3. Neodarwinismo.

El cuerpo de doctrina conocido como neodarwinismo, teoría sintética o síntesis moderna (según lo bautizó Julian Huxley en 1942), era hasta hace unos años la teoría corrientemente aceptada sobre la evolución de las especies, habiendo resultado de la aplicación de los conocimientos de la genética de poblaciones a la teoría original de Darwin de la selección. El neodarwinismo se caracteriza por dos postulados:

– Las mutaciones puntuales son la fuente de variabilidad y la evaluación es consecuencia del cambio de frecuencia de los genes. El cambio es *gradual*, y la “especiación” ocurre por acumulación de esos cambios.

– La dirección de la evolución se debe a la selección natural que actúa sobre pequeñas variaciones.

Los tratados introductorios recomendados (Dodson, Ross, Dobzhansky, Grant, Valentine, Savage), se inscriben en esta línea de pensamiento evolutivo. Otra síntesis de esta perspectiva neodarwiniana puede verse en: E. Mayr, W. B. Provine: “The evolutionary synthesis: perspectives on the unification of biology” (Harvard University Press, 1980).

La teoría sintética se fundó sobre los descubrimientos de 3 autores, provenientes del campo de la genética, de la paleontología y de la sistemática. Sus obras han pasado a convertirse en “clásicos”, y son, por orden:

– Th. Dobzhansky: “Genetics and the Origin of Species” (Columbia University Press, 1937). (Ed. castellana: La evolución, la genética y el hombre. Bs. As., EUDEBA).

– G. G. Simpson: “Tempo and mode in Evolution” (Columbia University Press, 1944).

– E. Mayr: “Systematics and the Origin of Species” (Columbia University Press, 1942).

De los mismos autores mencionamos otras obras, también de capital importancia:

– Th. Dobzhansky: “Genetics of the Evolutionary Process” (Columbia Univ. Press, 1970).

– G. G. Simpson: “The meaning of evolution” (Yale Univ. Press, 1949) (hay edición castellana: El sentido de la evolución. Bs. As. EUDEBA).

– G. G. Simpson: “The major features of evolution” (Columbia Univ. Press, 1953).

– G. G. Simpson: “Evolution and Geography” (Oregon State System of Higher Education, Eugene, 1968). Hay ed. castellana: Evolución y Geografía. Bs. As., EUDEBA.

– E. Mayr: “Animal Species and evolution” (Belknap Press of the Harvard Univ. Press, 1963). Hay ed. castellana: “Especies animales y evolución” (Barcelona, 1968). Este libro trata sobre la especialización “alopátrica”, esto es, origen de una nueva especie debido a la separación de un grupo de la población “madre” por un accidente geográfico azaroso.

– E. Mayr: “Population, Species and Evolution” (Belknap Press of the Harvard Univ. Press, 1970).

Una serie de autores, desde diversas disciplinas biológicas, han efectuado contribuciones importantes a la edificación de la teoría sintética. Por ejemplo, los que efectuaron el cálculo matemático de la ventaja adaptativa de un nuevo gen en la población:

– Haldane, J. B. S.: “The causes of evolution” (Longmans Green, 1932).

– Fisher, R. A. “The genetical theory and of Natural Selection” (Oxford Univ. Press, 1930). Un panorama más actualizado de este asunto puede verse en la extensa obra de Sewall Wright: “Evolution and the genetics of population” (Chicago Univ. Press, 4 vols., 1968-1978).

White (citología), Ford (genética ecológica) y Stebbins (especiación vegetal) también efectuaron contribuciones sustantivas a la teoría sintética. He aquí algunas de sus principales obras.

– White, M. J. D.: “Animal Cytology and evolution” (Cambridge Univ. Press, 1973).

– Ford, E. B.: “Ecological genetics” (Methuen, 1964). Labor (Barcelona) publicó “Mendelismo y evolución”.

– Stebbins, G. L.: "Variation and evolution in plants" (New York, Columbia Univ. Press, 1950).

– Stebbins, G. L.: "Processes of organic evolution" (Englewood Cliffs, N. J., Prentice Hall, 1966).

– Stebbins, G. L.: "Chromosomal evolution in Higher plants" (London, E. Arnold, 1971).

– Stebbins, G. L.: "Flowering Plants: Evolution Above the Species Level" (Harvard Univ. Press, 1974).

Sobre *evolución molecular*, un tratado actualizado y excelente síntesis es: Ayala, F. J. (ed.): "Molecular evolution" (Sinauer, 1976). Ed. castellana "Evolución molecular" (Barcelona, Omega).

#### 4. Post-neodarwinismo.

A partir de la década del "70", la síntesis neodarwiniana comenzó a sufrir cuestionamientos. Algunos artículos panorámicos sobre esto son:

– Blanc, M.: "Les théories de l'évolution aujourd'hui" (La Recherche 13 (129): 26-10, 1982).

– Devillers, Ch., Blanc, M.: "La crise du néo-darwinisme" (La Recherche 12 (126): 1154-1156, 1981).

– Lewin, R. "Evolutionary Theory under fire" (Science 210: 883-887, 1980).

Uno de los primeros en estructurar una explicación alternativa a la aceptada hasta el momento fue M. Kimura. El "dilema de Haldane", una perplejidad a la que se llegaba siguiendo los postulados clásicos de la genética de poblaciones, establecía que la transformación de una especie en otra no podía apoyarse más que en un cambio de una docena de genes, a lo sumo. Kimura acepta esta afirmación, pero agrega que a ese resultado se llega si se tiene en cuenta la acción de la selección natural únicamente. Para este autor, el reemplazo de todos los otros miles de genes implicados en el cambio de una especie a otra, se debe al azar. Estas mutaciones no tendrían valor adaptativo: la gran mayoría de los alelos es selectivamente neutra, de ahí el nombre de teoría *neutralista*. Una exposición de esta teoría por su autor puede verse en: Scientific American 241: 94, 1979.

R.C. Lewontin, mediante sus estudios de grados de heterocigotidad en diferentes poblaciones de *Drosophila*, llegó a la conclusión de las falencias del modelo utilizado hasta el momento por la

genética de poblaciones. Su obra más importante es: "The genetic basis of evolutionary change" (Columbia Univ. Press, 1974). Hay edición castellana: "Bases genéticas de la evolución" (Barcelona, Omega).

Otro tema en conflicto es el de la especiación. Para los neodarwinistas (E. Mayr), ésta se lleva a cabo por un mecanismo "alopátrico": un grupo 'fundador' se separa de la población "madre" *por azar*, permaneciendo en condiciones ecológicas diferentes. Debido a los mecanismos de adaptación, la barrera, en un primer momento geográfica, se transformará en "genética". La imposibilidad del cruzamiento entre la población de origen y el grupo separado determina el origen de la especie.

Los que defienden la especiación "simpátrica", sostienen que los individuos, dentro de su nicho ecológico, rehúsan el acoplamiento con individuos de la misma especie pero de diferente nicho ecológico. Uno de los defensores de esta posición es J. Maynard Smith. De él se puede consultar: "Acerca de la evolución" (Blume ed., Madrid, 1979) y un artículo acerca de la especiación simpátrica aparecido en: *American Naturalist* vol. 100, 1966.

Los estudios de arreglos cromosómicos y su influencia en la aparición de especies de M.J.B. White son fundamentales respecto a destacar el papel de la transición brusca en contra del "gradualismo alopátrico". Su obra es: "Modes of speciation" (San Francisco, Freeman, 1978), en la cual se le da poca importancia al "aislamiento geográfico".

Desde el campo de la paleontología, N. Eldredge y S. J. Gould, han destacado el papel de los grandes períodos de "estasis", esto es, de "no cambio", alternados con revoluciones bruscas. Este modelo fue llamado "de los equilibrios puntuados" (punctuated equilibria). La macroevolución *no* sería una consecuencia de la microevolución. La especiación no se debería tanto a la adaptación, sino más bien a la "saltación" brusca. Es algo así como la vieja teoría de las macromutaciones de Goldschmidt, R. B. ("The Material Basis of Evolution". New Haven, 1940). Se le reconoce a la selección natural un rol poco destacado en la especiación.

Las obras clave de estas teorías son:

— N. Eldredge, J. Cracraft: "Phylogenetic Pattern and the Evolutionary Process" (Columbia Univ. Press, 1980, New York). Este libro utiliza los métodos *cladistas* de taxonomía (sistemática filogenética), que se sirven de "taxa" monofiléticos con exclusividad. Los grupos (taxa) monofiléticos son aquellos que derivan de un ancestro común a todos los miembros del grupo y que les es exclu-

sivo. Se excluyen los caracteres "parafiléticos" como criterio de clasificación (son los caracteres pertenecientes a un ancestro que no lo es propiamente del grupo, caracteres primitivos). Los autores que defienden la teoría del equilibrio puntuado, en general son "cladistas".

– S. J. Gould: "Ontogeny and Phylogeny" (Belknap Press of the Harvard Univ. Press, 1977).

– S. M. Stanley: "Macroevolution: Pattern and Process" (San Francisco, W. H. Freeman, 1979): describe el modelo puntuacional.

– T. J. M. Schopf (ed.): "Models in Paleobiology" (Freeman, Cooper, 1972).

– E. O. Wiley: "Phylogenetics: The Theory and Practice of Phylogenetic Systematics" (New York, Wiley-Interscience, 1981): texto sobre taxonomía cladista.

Creemos que es importante señalar 2 obras que, contrariamente a las que venimos citando, tienen una perspectiva sistemática "tradicional" (neodarwiniana). Ellas son:

– G. G. Simpson: "Principles of Animal Taxonomy" (Columbia Univ. Press, 1961).

– E. Mayr: "Principles of Systematic Zoology" (McGraw-Hill, 1968).

Volviendo a las corrientes post-neodarwinianas, mencionaremos algunos artículos que sistematizan de manera clara y accesible el problema:

– Stanley, S. M.: "Darwin done over" (The Sciences 21: 18, 1981).

– S. M. Stanley: "The New Evolutionary Timetable: Fossils, Genes and the Origin of Species" (Harper and Row, 1982); libro de divulgación sobre los "punctuated equilibria".

– Eldredge, N.: "Gentlemen's agreement" (The Sciences: 23: 20, 1981).

Eldredge, N.: "La macroevolución" (La Recherche 13 (133): 616-626, 1982).

– S. J. Gould, R. Lewontin: "L'adaptation biologique" (La Recherche 13 (139): 1494-1502, 1982).

### 5. Paleontología-fósiles

Como libros de consulta pueden ser útiles, en referencia a los *vertebrados*:

– Romer, A.S.: "Vertebrate Paleontology" (Univ. of Chicago Press, 1966):

– Berrill, N. J.: "The Origin of Vertebrates" (London, Oxford Univ. Press, 1955).

Con respecto a los *invertebrados*:

– Moore, R. C., Lalicker, C. G. & Fischer, A. C.: "Invertebrate Fossils" (N. Y. McGraw-Hill, 1952).

– Shrock, R. R. & Twenhofel, W. H.: "Principles of Invertebrate Paleontology" (N. Y., McGraw-Hill, 1953).

Con respecto a *vegetales*:

– Andrews, H. N.: "Ancient Plants and the world they lived in" (Ithaca, Comstock Pub. Ass. 1947).

Como textos no técnicos se recomiendan:

– Romer, A. S.: "The Vertebrate History" (Univ. of Chicago Press, 1959).

– Anderson, E.: "Plants, Life and Man" (Berkeley, Univ. of California Press, 1967).

Entre los textos actualizados citamos:

– Valentine, J. W.: "Evolutionary Paleocology of the marine biosphere" (Prentice Hall, Englewood-Cliffs, 1973).

– M. Raup, S. M. Stanley: "Principles of Paleontology" (W.H. Freeman & Co. 1978).

– B. F. Windley: "The evolving continents" (John Wiley & Sons, Inc., 1977).

Una serie de artículos aparecidos en el Scientific American, destacan aspectos importantes sobre tectónica de placas y fosilización:

– Conway Morris, W., Whittington, H. B.: "The Animals of the Burgess Shale" (Sci. American 241: 122, 1979). Trata sobre los fósiles más antiguos descubiertos a la fecha.

– Seilacher, A.: "Fossil Behavior" (Sci. American, agosto 1967).

– Newell, N.D.: "Crises in the History of Life" (Sci. American, febrero 1963): Trata el problema de la desaparición abrupta de

grupos en el registro fósil. Enuncia la teoría de las "catástrofes graduales".

— Eglinton, G., Calvin, M.: "Chemical Fossils" (Sci. American 216(1): 32-43, 1967). Búsqueda de alcanos en rocas de más de 3 millones de años.

— Glaessner, M. F.: "Precambrian Animals" (Sci. American 204(3): 72-78, 1961). Descubrimiento de un depósito fósil en Edicara Hills (Australia del Sur) de más de 600 especímenes.

— Ericson, D. B., Goesta, W.: "Micropaleontology" (Sci. American 207(1): 96-106, 1962). Organismos marinos (diatomeas, radiolaria, foraminífera) dan la clave de cambios climáticos.

— Abelson, P. H.: "Paleobiochemistry" (Sci. American 195 (1): 83-92, 1950): Los primeros descubrimientos de sustancias orgánicas en huesos y conchas.

Por fin, una actualización de los fósiles precámbricos, y su consecuencia sobre las teorías del origen de los grandes grupos animales, de interesante lectura:

— Valentine, J. W.: "L'origine des grands groupes d'animaux" (La Recherche 11 (112): 666, 1980).

— Valentine, J. W.: "Genetic regulation & the Fossil Record" (Amer. Scientist 63; 673, 1975).

## 6. Origen de la vida

Tres son los autores que han trabajado clásicamente en el tema, S.W. Fox, A.I. Oparin y S. L. Miller. Sus obras, punto de partida necesario, son:

— Fox, S. W., Dose, K.: "Molecular evolution and the origin of life" (San Francisco, Freeman, 1972).

— Oparin, A. I.: "The Origin of Life" (New York, Dover, 1953).

— Oparin, A. I.: "Life: Its Nature, Origin and Development" (New York, Academic Press, 1962).

Edición castellana: "Teoría evolutiva del origen de la vida" (Plaza & Janes, Barcelona, 1979).

— Miller, S. L. "The Origin of Life", en, "This is Life" (N. Y. Holt, 1962).

Un artículo que comenta los primeros experimentos sobre este tema es:

– Wald, G.: "The Origin of Life" (Sci. American 191 (2): 44-53, 1954).

Obras y artículos actualizados:

– Dickerson, R. E., Geis, J.: "Chemistry, Matter and the Universe" (W. A. Benjamin, Inc., 1976).

– Cloud, P.: "How Life Began" (Nature 296: 198, 1982).

– F. Crick: "Life Itself: Its Origin and Nature" (Macdonald/Simon & Schuster, 1982): el famoso premio Nobel, evalúa la teoría de la "inseminación espacial dirigida". Al final del libro menudean las interpolaciones "filosóficas" de dudosa validez.

En castellano, un buen volumen de actualización es: Orgel, L. E.: "Los orígenes de la vida".

"Moléculas y selección natural" (Madrid, Alianza). Sobre un planteo general del problema, el ameno librito de Carles, J.: "Los orígenes de la vida" (Bs. As., EUDEBA).

Material referente a la evolución molecular puede verse en:

– Calvin, M.: "Chemical Evolution" (N. Y., Oxford Univ. Press, 1966).

– Frieden, E.: "The Chemical Elements of Life" (Scientific American 227: 52-60, 1972).

– Dillon, L.C.: "Ultraestructure, Macromolecules & Evolution" (Plenum, 1981): un libro especializado sobre la relación entre evolución molecular y ultraestructura celular.

## 7. Evolución génica

Pueden consultarse las siguientes revisiones:

– Markert, C.L., Shaklee, J. B., Whitt, G. S.: "Evolution of a gene" (Science 189: 102, 1975).

– Jacob, F.: "Evolution & Tinkering" (Science 196: 1161, 1977).

– Crick, F.: "Split Genes and RNA Splicing" (Science 204: 264, 1979).

– Ohno, S.: "L'évolution des gènes" (La Recherche 11 (107): 4-14, 1980).

– Xie Weiqin: "A l'aube de la vie, la naissance du code génétique" (La Recherche 12 (125): 1000, 1981).

## 8. Evolución bioquímica

Recomendamos, respectivamente, un tratado, un texto de divulgación y un artículo clásico sobre el tema:

– Baldwin, E. B.: "An Introduction to Comparative Biochemistry" (Cambridge Univ. Press, 1964).

– Crick, F.: "Of Molecules and Men" (Seattle, Univ. of Washington Press, 1966).

– Zúckerkandl, E.: "The Evolution of Haemoglobin" (Scientific American, mayo de 1965).

## 9. Ecología, adaptación, diferenciación sexual

Sobre evolución desde una *perspectiva ecológica*: Cody, M.L. & Diamond, J. M. (dir.): "Ecology & Evolution of Communities" (Harvard Univ. Press, 1975). También, May, R. M.: "Theoretical Ecology: Principles and Applications" (W. B. Saunders Co., 1976). Sobre *adaptación* puede verse:

– Levins, R.: "Evolution in Changing Enviroments, some theoretical explanations" (Princeton Univ. Press, 1968).

– Leigh, E. G.: "Adaptation & Diversity: Natural History and the Mathematics of Evolution" (Freeman, Cooper & Co., 1971).

– Y el artículo de Gould y Lewontin citado en "Post-neodarwinismo".

Sobre *diferenciación sexual* recomendamos la actualización de Ohno, S.: "La différenciation sexuelle" (La Recherche núm. 63, p. 4, enero 1976).

## 10. Hominización

Los descubrimientos de los últimos 4 años han producido un terremoto en el cambiante árbol genealógico de la especie humana. Se presenta bibliografía tradicional sobre el tema y algunas pistas para la actualización.

Entre los manuales "clásicos", es posible citar:

– Osborn, H. F.: "Men of the Stone Age" (N. Y., Scribner's Sons, 1918).

– Howells, W. W.: "Mankind so far" (N. Y., Doubleday, Doran & Co., 1944).

– Weidenreich, F.: “Apes, Giants and Men” (Chicago Univ. Press, 1947).

Dos volúmenes excelentes, aunque un poco desactualizados son:

– Tuttle, R.E. (ed.): “Paleoanthropology. Morphology and Paleoecology” (Mouton, The Hague, 1975).

– Butzer, K. W.; Isaac, G.: “After the Australopithecines” (Mouton, The Hague, 1975).

Hay varios libros que relatan los descubrimientos de la familia Leaky en el este del Africa: En 1959, Mary encontró un cráneo fósil en la garganta de Olduvai que pasó a ser Australopithecus boisei (un representante septentrional del A. robustus). Nuevos descubrimientos en Olduvai permitieron encontrar rastros del que se llamó Homo Habilis, una especie contemporánea del A. boisei.

Ambas fueron datadas en 1,8 millones de años.

Los descubrimientos de Richard Leaky en Koobi-Fora consolidaron el establecimiento de estos 2 homínidos del Pleistoceno inferior: H. habilis y A. boisei. Debe señalarse que los Leaky han visto siempre en Australopithecus una “vía muerta” del árbol genealógico humano. Consideran que el verdadero hombre del género Homo ha aparecido hace 5 a 6 millones de años, y es el antepasado del H. habilis.

– Leakey, L.S.B.: “Finding the World’s Earliest Man” (Nat. Geographic, sept. 1960).

– Leakey, L.S.B.: “Exploring 1.750.000 years into Man’s Past” (Nat. Geographic sept. 1961).

– Leakey, R. & Lewin, R.: “Origins” (E. P. Dutton & Co., 1977).

– Leakey, R. & Lewin, R.: “The People of the Lake, Man, its Origins, Nature and Future” (N. Y., Doubleday, 1979).

– Leakey, R.: “The making of Mankind” (E. P. Dutton, 1981).

– En castellano: Leakey, R.: “Los orígenes del hombre” (Madrid, Aguilar, 1980).

Sobre Leakey, puede verse: G. L. Isaac, E. R. Cown (dir.): “Human Origins: Louis Leakey and the East Africa Evidence” (W. A. Benjamin, Inc., 1976).

Otro autor indispensable es Le Gros Clark, del que existen traducciones:

– Le Gros Clark, W.E.: “Los fundamentos de la evolución humana” (Bs. As., EUDEBA) y “Historia de los primates” (Bs. As. EUDEBA).

También puede verse: Le Gros Clark, W.E.: "The humanity of man" (*Nature* 191 (4792): 977-982, 1961). Ultimamente ha surgido una intensa controversia sobre la ubicación de *Ramapithecus* (uno de los monos fósiles del Mioceno). Tradicionalmente considerado como el ancestro más viejo del hombre, actualmente, en función de los descubrimientos de D. Pilbeam (1983) se tiende a considerarlo como un "proto-orangután", junto con *Sivapithecus*. Sin embargo, R. F. Kay, basándose en la evidencia recogida en 1981, asegura que su lugar está en la línea de los homínidos.

Esta controversia puede verse magníficamente sintetizada por sus actores en una serie de breves artículos aparecidos en *The Sciences*:

— Whitten, P., Nickels, M.K.: "Our Forebear's Forebears" (*The Sciences* jan.-feb. 1983: 20-28).

— Walker, A.: "The puzzle of Proconsul" (loc. cit., pp 22-23).

— Pilbeam, D.: "Ramapithecus disowned" (loc. cit., pp 24-25).

— Kay, R.: "Ramapithecus Reclaimed" (loc. cit., pp. 26-27).

Datos moleculares que asocian a *Sivapithecus metai* con los orangutanes, más que con el hombre en: Andrews, P., Cronin, J. E.: "The Relationships of *Sivapithecus* and *Ramapithecus* and the Evolution of the orang-utan" (*Nature* 297: 541-546, 1982).

Otro tema de discusión es el de los homínidos de Hader y Laetolil. En 1974, Johansen y Taieb, encontraron en Hader (Etiopía) los restos de "Lucy"; al año siguiente se hallaron un gran número de restos de homínidos en ese yacimiento. Puede consultarse: Johansen, D.C., Edey, M.: "Lucy" (Simon & Schuster, 1981). Hay edición castellana.

En 1978, P. Abell, un geoquímico, descubrió restos de homínidos en Laetolil (Tanzania), los que según algunos autores estarían emparentados a los de Hader, formando ambos el grupo de los "Australopithecus afarensis", de 3 a 4 millones de años de antigüedad (Plioceno). Un excelente resumen de uno de los participantes de estos descubrimientos es: White, T.D.: "Les Australopithecques" (*La Recherche* 13 (138): 1258-1270, 1980). En ese artículo se discuten las posiciones con respecto a la relación entre estos *Australopithecus*, los otros *Australopithecus* y el *H. habilis*.

Sobre los problemas relacionados con los mecanismos moleculares de la hominización puede verse el artículo que defiende la hipótesis del cambio "gradual" versus la del "equilibrio puntuado": Cronin, J. E., Stringer, C. B., Rak, Y.: "Tempo and Mode in hominid evolution" (*Nature* 292: 113-122, 1981). A favor del

“equilibrio puntuado”: Eldredge, N., Tattersall, J.: “The myths of human evolution” (Columbia Univ. Press).

King, Marie-Claire; Wilson, A.C.: “Evolution at two levels in Humans and Chimpanzees” (Science 188 (4184): 107-116, 1975), es un artículo que se transformó en clásico. Demuestra que la “distancia genética” entre el hombre y el chimpancé es demasiado corta como para explicar sus diferencias morfo-fisiológicas. Sugiere que los cambios evolutivos dependen más bien de un rearrreglo de genes que de mutaciones.

Otros trabajos relativos a la evolución molecular de los homínidos:

– Dobzhansky, Th.: “Evolution, Genetics and Man” (N. Y., John Wiley & Sons, 1955).

– Allison, A.C.: “Sickle cell and evolution” (Sci. American, agosto 1956).

Una actualización: Goodman, M., Tashian, R.E.: “Molecular anthropology: evolving information molecules in the ascents of the Primates” (Plenum Press, 1976).

Para el tema de la evolución de la inteligencia, de la cultura y de la sociedad, puede consultarse el número que el Scientific American le dedicó en septiembre de 1960 (vol. 203, núm. 3). Se encuentran los siguientes artículos:

- Washburn, S.L.: “Tools and Human Evolution” (pp. 62-75).
- Sahlins, M.D.: “The Origin of Society” (pp. 76-87).
- Hockett, Ch. F.: “The origin of Speech” (pp. 88-96).
- Howells, W. W.: “The distribution of man” (pp. 112-129).
- Braidwood, R.: “The Agricultural Revolution” (pp. 131-148).
- Adams, R.: “The origin of cities” (pp. 153-168).
- Butterfield, H.: “The Scientific Revolution” (pp. 173-192).
- Dobzhansky, Th.: “The present evolution of man” (pp. 206-217).

Hay varios aspectos discutibles en ellos. En cambio, las 2 páginas que conforma el artículo de E. Boné “Du Biologique au culture-L'essence de l'hominisation” (En Religione e Cultura. Ed. industria, Roma, 1974), son una síntesis inobjetable tanto por la versatilidad y profundidad del manejo de las fuentes como por la perspectiva totalizadora que lo anima.

Un libro ya clásico sobre el tema es: Roe & Simpson (eds.): “Behavior and Evolution” (Yale Univ. Press, 1958). Más recientes son Masterson, R.B.; Hodos, W.: “Evolution, Brain and behavior: Persistent Problems” (Halsted Press, Division of J. Wiley & Sons,

Inc. N. Y., 1976), y Washburn, S. L. & McCown, E. R.: "Human evolution: biosocial perspectives" (Benjamin/Cummings Pub. Co., 1978).

Artículos complementarios interesantes: Napien, J.: "The evolution of the hand" (Sci. American, dic. 1962); Bitterman, M. E.: "The evolution of Intelligence" (Sci. American, enero 1965).

Como volúmenes de divulgación tenemos, Howell, F.C.: "Les premiers Hommes" (Time-Life Books, 1975) y los 3 volúmenes que sobre el tema de la evolución publicó Alianza (Madrid):

- Ayala, F.J.: "Origen y evolución del hombre"
- Barnett, S.A.: "El origen del hombre".
- Ardrey, R.: "La evolución del hombre. La hipótesis del cazador".

## 11. Sociobiología

Hace pocos años, un entomólogo, E. O. Wilson, desarrolló esta nueva manera de comprender el comportamiento animal. Las conductas estarían también sometidas a la "selección natural", permaneciendo las más aptas de tal manera de propagarse el gen determinante. Es un pensamiento marcadamente reduccionista. Los organismos vivos no serían sino "máquinas" para transportar los genes en competencia. La unidad de selección no es el organismo sino el gen. La obra capital es Wilson, E.O.: "Sociobiology: the new synthesis" (The Belknap Press of Harvard Univ. Press, 1975). Edición castellana: "Sociobiología" (Barcelona, Omega).

Se pueden ver las obras de Dawkins:

- Dawkins, R.: "The selfish gene" (Oxford Univ. Press, 1976). Hay edición castellana: "El gen egoísta".

- Dawkins, R.: "The extended Phenotype: the gene as the Unit of Selection" (W. H. Freeman, 1981).

Una aplicación a la evolución cultural puede verse en: Bonner, J. T.: "The evolution of culture in Animals" (Princeton Univ. Press, 1980), y el artículo de Lumsden, Ch. L.; Wilson, E. O.: "Genes, mind and ideology" (The Sciences, nov. 1981: 6-8).

Artículo crítico: S. J. Gould: "Sociobiology: the art of story telling" (New Scientist 80: 530-533, 1978).

## 12. La polémica creacionista

En los primeros meses de 1981, grupos que propugnan una interpretación literal del relato del Génesis, en EE.UU., y que han tomado el nombre de "creacionistas" o "fundamentalistas", iniciaron juicio al Estado de California, por enseñar la teoría de la evolución, en su versión neodarwiniana, en las escuelas públicas. En realidad, la polémica con estos grupos viene de más antiguo (recuérdese el caso Scope, en 1925). Las publicaciones científicas de amplia difusión se han hecho eco de esta polémica y una abundante literatura se produjo sobre el tema.

Algunos libros que resumen la historia de este asunto son:

– Furniss, N. F.: "The fundamentalist controversy, 1918-1931". New Haven, Yale Univ. Press, 1954.

– Gatewood, W.B.: "Controversy in the twenties. Fundamentalism, modernism and evolution", (Nashville, Vanderville Univ. Press, 1969).

– Moore, J. A.: "Creationism in California"; Nelkin, D.: "Science or Scripture: the politics of equal time". En: Holton, G. & Blanpied, W. (eds.): "Science and its public: the changing relationship" (Dordrecht, Reidel, 1976).

– Nelkin, D.: "Science textbook controversy and the politics of equal time" (Cambridge, London, The MIT Press, 1977).

– Gillespie, N. C.: "Charles Darwin and the problem of creation" (The Univ. of Chicago Press, 1977).

– Marsden, G. M.: "Fundamentalism and American Culture. Twentieth Century Evangelicalism" (Oxford Univ. Press, 1981).

– Moore, J. R.: "The post-darwinian controversies. A study of the protestant struggle to come to terms with Darwin in Great Britain and America" (Cambridge Univ. Press, 1979).

A continuación presentamos una lista de artículos sobre el tema:

– Wade, N.: "Creationist and evolutionists: confrontation in California". Science, 17 nov. 1972, pp. 724-729.

– Graviner, J. V., Miller, P. D.: "Effects of the Scopes trial. Was it a victory for evolutionists?" Science, 6 de sept. 1974, pp. 832-837.

– "Creationism in Iowa". Science 13 jun. 1980, pp. 1208-1211.

– Broad, W.J.: "Creationists Limit Scope of Evolution Case". Science, 20 mar. 1981, pp. 1331-1332.

— Lewin, R.: "Creationism goes on Trial in Arkansas": *Science*, 4 dic., 1981, pp. 1101-1104.

— Lewin, R.: "Creationism on the Defensive in Arkansas". *Science* 1 ene. 1982, pp. 33-34.

— Lewin, R.: "Where is the Science in Creation Science?". *Science* 8 ene. 1982, pp. 142-146.

— Cherfas, J.: "Evolution, survival of the creationists". *New Scientist* 15 ene. 1981, pp. 128-129.

— "Creationism evolves". *Scientific American*, Jul. 1979, p. 68.

— Gurin, J.: "The creationist revival". *The Sciences* 23: 16, 1981.

— Thuillier, P.: "Bible et science: Darwin en proces". *La Recherche* 12 (123): 710-719, 1981.

### 13. La polémica sobre el cladismo

El cladismo es un sistema de taxonomía que surgió con W. Henning (*Phylogenetics Systematics*, Univ. Illinois Press, 1966), basado en las relaciones evolutivas, que utiliza rasgos monofiléticos para la clasificación, la cual queda graficada por sucesivas dicotomías o "cladogramas". Un volumen que trata el sistema es el de E. O. Wiley: "Phylogenetics", ya mencionado. Puede verse también el de Eldredge, N. & Cracraft, J.: "Phylogenetic Pattern and Evolutionary Process" (Columbia Univ. Press, 1980).

Un claro artículo sobre el problema es: Janvier, P., Tassy, P., Thomas H.: "Le cladisme" (*La Recherche* 11 (117): 1396-1406).

La polémica fue iniciada por una carta de L. B. Halstead a *Nature* (288:208, 1980), en la cual protestaba contra el nuevo tipo de exhibición que se dispuso en el Museo de Historia Natural de South Kensington (G. Bretaña), basada en la sistemática cladista. Según la carta, el cladismo favorecía el fundamento científico del marxismo y la exhibición museográfica era subversiva. Esto levantó una agitada polémica que alcanzó su pico en 1982, y se expresó a través de innumerables cartas a la revista mencionada. No damos la lista de las citas, ya que son un gran número: pueden consultarse en los índices de *Nature*, correspondientes a los años 1980, 1981 y 1982. Un artículo de N. Wade (*Dinosaur Battle Erupts in British Museum*, *Science* 211: 35-36, 1981) resume parte de la polémica.

**Agradecimientos:** al Ing. J. P. Murray, por su entusiasmo que promovió la realización de un seminario sobre el tema en la Fac. de Teología (UCA, Bs. As.). Al P. J. C. Maccarone, quien tuvo la idea de publicar esta bibliografía.

**Miguel de Asua\***  
**Cecilia Demergasso C.D.M.**

\* Carrera del Investigador (CONICET)