

Premio COSCE 2010: Francisco José Ayala

Puede que no resulte fácil, en la ya multiseular avenida de ocasiones de distinción por pares, encontrar solemnidades semejantes. En efecto, persona, personalidad e intelecto, se hibridan, en este caso, para prestigiar con la vida y la conducta del homenajeado a quién la otorga.



A pesar de sus excepcionales méritos, cuenta Ayala con la devota fidelidad de sus amigos, lo que al hermanar la admiración con la amistad, vuelve un tanto incierto el dicho que proclama que «hay pocos vicios que nos impidan tener muchos amigos; y, sin embargo, las grandes cualidades pueden dificultarlo». En nuestro caso, la amistad se afianza con garfios de acero, aunque mi presencia tiene algo de desagravio con el amigo.

El Profesor Ayala prefiere iluminar a brillar, aunque la alegría resplandece siempre en su rostro, y su gesto traduce placidez, equilibrio, ecuanimidad. Es asequible y afable, y, a la vez, firme y decidido. Hombre de profundos afectos y convicciones. Dialéctica entre intelecto y acción; entre silencio y diálogo. ¿Rasgos de su etapa salmanticense? Porque, tras licenciarse en Ciencias Físicas por la Universidad Central pasó, tras el acicate de la lectura de *El Fenómeno Humano* de Teilhard de Chardin, pasó al Colegio de San Esteban de la Pontificia charra donde compaginó el estudio de Domingo de Guzmán con el de la Biología; esto último de la mano de Fernando Galán y de Antonio de Zulueta quienes le presentaron a un díptero braquícero, compañero fiel, y animaron a ampliar extramuros sus estudios sobre genética y evolución.

«Huyamos de estos muros» recita Radamés en el acto tercero de Aida, cuya música cautivó a un muchacho durante una representación en la Casa de Fieras del Retiro en Madrid. Bastantes años después, en 2006, la *Opera Pacific* produjo una de las representaciones de referencia de

la obra verdiana. Ayala pertenece al *Board of Directors* del *Barclay Theatre* del que son munificentes la UC-Irvine y la ciudad homónima; y también a los patronatos de la *Philharmonic Society*, de la *Pacific Symphony* y de la *Pacific Opera*, estas en *Orange County*. La producción operística cesó en 2008, cancelando la representación prevista de *Las uvas de la ira*, de Gordon y Korie, basada en la novela homónima de Steinbeck.

Las uvas, no de ira sino *Perot Lego*, *Petite Sirah*, *Touriga Nacional* o *Pinot Noir*, variedad que introdujo en California, le ocupan y preocupan. Producción que vende a Mondavi, McManis o Gallo; unas dos mil libras al año mimadas en casi dos mil quinientos acres en los condados de Sacramento y San Joaquín. *El Rio* es su cabecera vinícola. Comentan que en el paraíso se bebe *Robert Mondavi* reserva de 1992. Todo empezó en 1981, no muy lejos del Campus de Davis, con «Un viñedo diseñado en Hollywood». Aunque madrileño, algo tendrá que ver su ascendencia alavesa. En el año 1995 recibió el Premio Prestigio Rioja. *Elixir de vida: vino y salud* fue el título de su disertación.

«Si escucha buena música, lee libros interesantes, contempla un gran ballet y cuida los aspectos gastronómicos no se puede ser una mala persona». Por ello, por buena persona, huyó de aquellos muros. Con sus ilusiones y sus recuerdos. Recuerdos fuertes pues en su *Statement* en la *The Templeton Prize News Conference*, el 25 de marzo pasado, el *Guernica* picassiano fue más que una metáfora. Mis recuerdos con él compartidos son más livianos aunque no menos emotivos: la coincidencia escolar de los hijos o una simple aguamarina.

Ayala llegó a Nueva York en 1961 cautivado por la *amante del rocío de vientre negro*, la biología y la evolución de la vida en la Tierra; junto a ello, un amplio bagaje en teología. Sus mentores le encaminaron hacia la Universidad de Columbia, propiciando el encuentro con Theodosius Dobzhansky. Bajo el tutelaje de quién fue fundador de la teoría sintética de la evolución, defendió su Tesis en 1964; en ella demostró que la tasa evolutiva depende del nivel de variabilidad génica. Durante los años siguientes combinó los experimentos de laboratorio con investigaciones de campo sobre poblaciones naturales de especies de *Drosophila* en el trópico Americano. Sus resultados establecieron una nueva interpretación de los mecanismos de adaptación y del papel de la variación génica en la evolución; y su experiencia personal en aquellas tierras hizo que Ayala se diera cuenta del problema de las enfermedades parasitarias que afligen a millones de personas. No en el trópico, pero si en Nueva York pensó que la Gran manzana, a pesar de su experiencia en las Universidades Columbia, Rockefeller y en Providence, no era el sitio ideal para la formación de sus hijos ni para vivir bien ni en paz. Se trasladó a California, primero a Davis y, luego, a Irvine, Campus que vio crecer y colaboró activamente a ello. Va andando a la oficina y dispone de un aeropuerto cercano que le hace fácil deambular por el planeta, del que, tal vez, sea uno de sus ciudadanos más respetado, distinguido y laureado.

Medalla Nacional de Ciencia, Miembro del equipo asesor para ciencia y tecnología del Presidente de su Nación, y de su Academia de Ciencias. Profesor universitario, el único de tal rango en el campus de Irvine; director del *Bren Fellows Program* y Profesor Donald Bren de Ciencias Biológicas en el Departamento de Ecología y Biología Evolutiva de la Universidad de California, amén de Profesor de Lógica y Filosofía de la Ciencia.

«Nada tiene sentido en biología excepto bajo el prisma de la evolución». El alcance de estas palabras de Dobzhansky puede extenderse: «la naturaleza y el ser humano sólo pueden ser comprendidos si se contemplan bajo el prisma de la evolución». *La Naturaleza inacabada*, que dedicó a Hana, es fruto de esa convicción, escribió Ayala. El «Hombre renacentista de la evolución biológica» como acuñó el *New York Times*, ocupa un despacho de apariencia similar al resto, por fuera, en los aledaños del *Steinhaus Hall*. Abrir la puerta es otra cosa: un espacio amplio, meticulosamente organizado y decorado. Cuarenta de los cientos de libros y mil de las innumerables separatas llevan su autoría. Todo perfectamente indexado y ordenado. Desde su presentación editorial como director del tomo undécimo de la edición bilingüe de la Suma Teológica aquiniana, una edición de referencia allá por 1960, hasta su artículo sobre el papel de los grandes simios como reservorios de *Plasmodium falciparum* en el *PNAS* del pasado ocho de junio: cincuenta años de labor ininterrumpida.

Su investigación más reciente se ocupa del origen y evolución de intrones, y de la evolución y significado funcional de pseudogenes y de la expresión ectópica. Sigue escudriñando el reloj molecular de la evolución y su precisión, y utiliza secuencias de ADN y de proteínas para reconstruir la historia evolutiva y datar acontecimientos biológicos del pasado y ahondar en el registro fósil.

Parte de su esfuerzo lo invierte en el estudio del origen de la malaria, y de otras parasitosis, como las enfermedades del sueño o la de Chagas en la que demostró la reproducción clonal del parásito, de gran significado para la medicina con implicaciones en el desarrollo de vacunas y fármacos, amén de representar otro pretendido vínculo con Darwin: ¿fue la de Chagas la *enfermedad de Darwin*?

Es autoridad en filosofía de la biología —su libro *Studies in the Philosophy of Biology*, coeditado con Dobzhanski, está acreditado como el inicio de la moderna filosofía de la biología—; y en bioética —como miembro del *National Advisory Council* para el *Human Genome Project* defendió que entre el 3 y el 5 % del presupuesto del *Council* se utilizara para evaluar las implicaciones éticas, legales y sociales de los resultados del Proyecto—. Su legitimidad en las relaciones entre ciencia y religión ha recibido el reconocimiento expreso. Desde su testimonio en el caso *McLean versus Arkansas Board Education*, en el que estaba en juego dar el mismo peso a la enseñanza del creacionismo y el diseño inteligente que a la evolución, en el currículo escolar de ciencias; desde aquello, hasta la distinción de la *John Templeton Foundation*, hay un largo trecho.

En un Boletín del Instituto de Medicina Howard Hughes, Ayala contesta: «La ciencia es metodológicamente materialista [...] pero no lo es desde la perspectiva filosófica [...] Uno puede aceptar los principios científicos y, a la vez, tener creencias religiosas [...] La única manera de resolver el problema es la educación; en especial la educación científica». Una educación que debe comenzar en la escuela.

Fue uno de los miembros del *National Council on Science and Technology Education* que lanzó el *Proyecto 2061*, una acción encaminada a la educación en ciencia, matemáticas y tecnología. La Asociación Americana para el Avance de la Ciencia, de la que Ayala fue Presidente, puso en marcha el Proyecto en el año 1985, cuando el cometa Halley pasó cercano. El nombre dado expresa la esperanza que la totalidad de los y las jóvenes que contemplan al astro, tras

los 75 años del empeño, estén imbuidos en esa cultura, que ha de ser el centro del cambio radical de las circunstancias de la existencia humana.

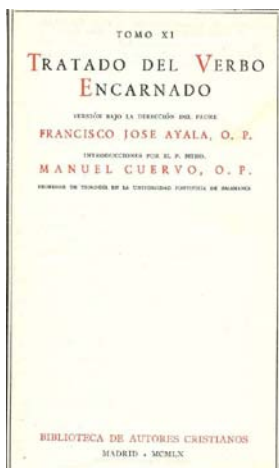
Pero hoy pretendemos agrandar si cabe y ayudar a perpetuar lo obvio: la labor meritísima de difusión científica a que Francisco José Ayala ha dedicado su talento, y ese cariño por popularizar lo complejo que le ha granjeado la admiración de todos. Como su maestro Dobzhansky intuyó, la humanidad alcanza, en ocasiones, el Prof. Ayala es una de ellas, alcanza niveles superiores de armonía y creatividad.

Alguien refirió que «la verdadera dicha, para nosotros los humanos, siempre es una cosa pasada, una nostalgia que nos deja en el alma el huido instante feliz. Y a mí me parece que este reconocimiento que pretende ensalzar la convivencia y la amistad será para su historia, la de Francisco José Ayala, un huido instante feliz.

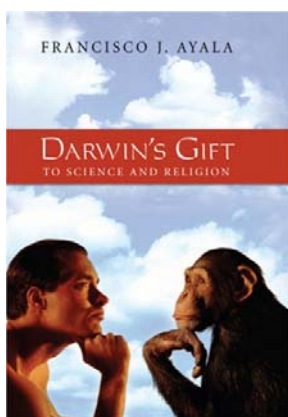
Paco, amigo, Paz y Bien.

Pedro R. García Barreno
Madrid, 12 de julio de 2010.

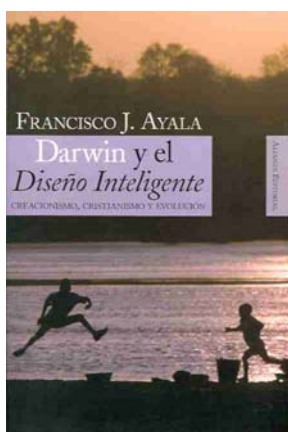
Reflections on Key Books and Papers (Selections from 40+ books and 1000+ papers)
by Francisco J. Ayala



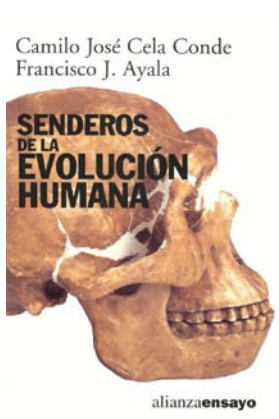
• **Suma Teológica de Santo Tomás de Aquino.** Texto Latino de la edición crítica Leonina. Traducción y anotaciones por una comisión de PP. Dominicos presidida por el Excmo. Y Rvdmo. Sr. Dr. Francisco Barbado Viejo, O. P., Obispo de Salamanca. Edición bilingüe. Biblioteca de Autores Cristianos núm. 191 – Sección II: Teología y Cánones. Madrid: La Editorial Católica, S. A. 1960.



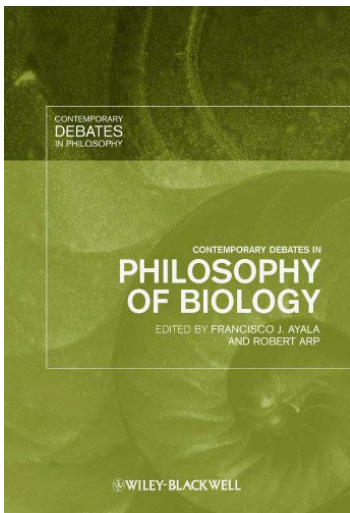
• **Darwin's Gift to Science and Religion.** Joseph Henry Press, 2007
«This book's message is that science and religious beliefs need not be in contradiction. If they are properly understood, they cannot be in contradiction because science and religion concern different matters. They are like two windows through which we look at the world—the same world but we see different aspects. Science concerns the processes that account for the natural world: how the planets move, the composition of matter and space, the origin and function of organisms. Religion concerns the meaning and purpose of the world and of human life, the proper relation of people to their Creator and to each other, the moral values that inspire and govern people's lives».



• **Darwin and Intelligent Design.** Fortress Press, 2006
«A similar message to *Darwin's Gift*, but shorter and intended primarily for a religious audience, rather than for the general public».



• **Human Evolution. Trails from the Past** (with C.J. Cela-Conde). Oxford University Press, 2007
«The discovery of fossil remains of human ancestors has increased tremendously in recent years. Scientific discoveries in genetics, genomics, and evolution theory have considerably advanced our knowledge of human biology. *Human Evolution* integrates recent fossil and biological discoveries seeking a more complete understanding of human evolution and human biological nature. Moreover, the book goes beyond biology and explores the origins of language, art, morality, and religion».



- **What the Biological Sciences Can and Cannot Contribute to Ethics.** In Francisco J Ayala, Robert Arp, editors: *Contemporary Debates in Philosophy of Biology*, Wiley-Blackwell, 2010; part IX, pp 316-335

- **Biology Precedes, Culture Transcends: An Evolutionist's View of Human Nature.** *Zygon* 33 (4): 507-23, 1998

- **The Biological Roots of Morality.** *Biology and Philosophy* 2 (3): 235-52, 1987

«Philosophers and theologians advanced over the centuries a variety of accounts of the origins of ethics and morality. After Darwin, numerous philosophers, theologians and evolutionists argued that morality needs to be explained biologically, as an outcome of the evolutionary process, while others hold on to religious and other traditional explanations. I argue that a proper account of the origin of morality needs to distinguish between (1) moral judgments and (2) the norms or codes by which we judge what is good and what is evil. Our disposition to judge actions as either good or evil is, I argue, determined by our biological make-up, by the exalted intelligence that we acquired from our evolution. Moral codes, however, are the outcome of cultural evolution including social and religious traditions—this is why norms of morality vary among human groups and change through time».



- ***Studies in the Philosophy of Biology*** (editor, with Th. Dobzhansky). Macmillan/University of California, 1974

«Up until the mid-twentieth century, philosophy of science was philosophy of physics. However, new philosophical issues and new insights were emerging from the rapidly advancing biological sciences. The great twentieth-century evolutionist Theodosius Dobzhansky and I convened twenty eminent scholars, philosophers and biologists, including several Nobel laureates, to write essays and to discuss them during ten days of “isolation” in the magnificent Villa Serbelloni by Lake Como, in northern Italy. *Studies in the Philosophy of Biology* is often considered one of the foundation documents of the – by now very prolific – philosophy of biology».

The Nature of Science: A Primer for the Legal Consumer of Scientific Information. *Science and Courts* 1, 1993

- **Science and the Courts** (with B. Black). *American Scientist* 81, 1993

«In the early 1990s, I was invited to several conferences and conventions of the legal profession, judges and/or trial lawyers, concerned with scientific and technical matters. I had published a number of papers on the “scientific method.” My assignment was the proper and effective use of scientific evidence in the courts. These two are among several essays I published. Among my proposals, two points elicited considerable controversy because they were contrary to prevailing court practice. One is that the court should assess the credentials of expert witnesses. (It was not unusual, and perhaps it is still not, to have charlatans arguing technical matters, as if they held relevant knowledge.) The second point is more difficult to deal with in practice, namely that when the evidence weighs overwhelmingly on one side of the issue at hand (so that, say, 99 percent of experts are on one side, as in the case concerning the human impact on climate change), it may not be appropriate to allow for equal number of experts and equal court time to both sides».

- **The clonal theory of parasitic protozoa: 12 years on** (with M. Tibayrenc). *TRENDS in Parasitology* 18(9): 405-10, 2002
- **A clonal theory of parasitic protozoa: The population structure of *Entamoeba*, *Giardia*, *Leishmania*, *Naegleria*, *Plasmodium*, *Trichomonas*, and *Trypanosoma*. Medical and taxonomical consequences** (with colleagues). *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* 87(7): 2414-8, 1990
- **Isozyme Variability in *Trypanosoma cruzi*, the Agent of Chagas' Disease: Genetical, Taxonomical, and Epidemiological Significance** (with M. Tibayrenc). *Evolution* 42(2), 1988
- **Natural populations of *Trypanosoma cruzi*, the agent of Chagas' disease, have a complex multiclonal structure** (with M. Tibayrenc and colleagues). *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* 83(1): 115-9, 1986

«Parasitic protozoa are obnoxious infectious agents. They are “eukaryotic” organisms, that is, their cells are very similar to ours and, thus, more difficult to fight with drugs or vaccines than bacteria or viruses. Agents that damage parasitic protozoa are likely to be harmful to us. Chagas disease, caused by *Trypanosoma cruzi*, causes thirty million cases of disease per year and considerable mortality in South America. Some peculiarities of Chagas disease made me suspect that *T. cruzi* was not just one species but several under the same name. The molecular biology methods that had become available made it possible to investigate the matter. My guess was wrong, but what we discovered was much more important. Although *T. cruzi* is a “sexual” organism, it reproduces clonally, that is, asexually, which is of considerable consequence for fighting the disease. Some years later, we extended this discovery to other parasitic protozoa that cause severe diseases: amebiasis, leishmaniasis, giardia, and malaria».

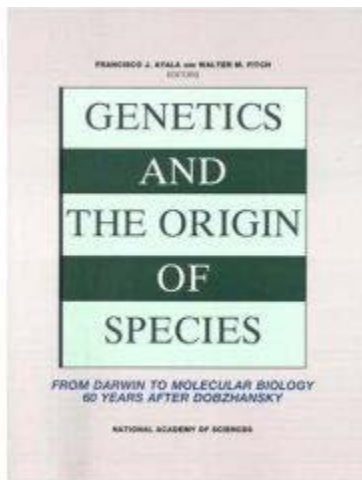
- **African great apes are natural hosts of multiple related malaria species, including *Plasmodium falciparum*** (with colleagues). *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* 107(4):1458-63, 2010
 - **The Origin of Malignant Malaria (with colleagues)**. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* 106(35): 14092-7, 2009
 - **Population structure and recent evolution of *Plasmodium falciparum*** (with S.M. Rich). *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* 97(13): 6994-7001, 2000
 - **Phylogeny of the malarial genus *Plasmodium*, derived from rRNA gene sequences** (with A.A. Escalante). *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* 91(24): 11373-7, 1994
- «Malaria may be the greatest scourge of mankind. In sub-Saharan Africa alone, there are 400-500 million cases a year (bouts of very high fever for days at a time, several times a year – why is this factor not taken into account by politicians and economists when they seek to explain why most countries in the region remain underdeveloped?) and one-to-two million child deaths. We soon discovered that (1) *Plasmodium falciparum*, the agent of malignant malaria was most closely related to *Plasmodium reichenowi*, which causes chimpanzee malaria, and (2) that the spread of malignant malaria had occurred very recently, 5-10 thousand years ago. Within the last two years, we have made some additional discoveries: (1) *P. falciparum* was acquired by a single transmission of *P. reichenowi* to humans from a chimpanzee; (2) chimpanzees and gorillas carry *P. falciparum* (although without being sick) – if malaria is eradicated from human populations, chimps and gorillas would remain as reservoirs for the disease».

- **The myth of Eve: molecular biology and human origins**. *Science* 270 (5244):1930-6, 1995
 - **Is a New Evolutionary Synthesis Necessary?** (with G. Ledyard Stebbins). *Science* 213 (4511): 967-71, 1981
 - **Genetic differentiation during the speciation process in *Drosophila*** (with colleagues). *Evolution* 28, December 1974
 - **Allozymes as diagnostic characters of sibling species in *Drosophila*** (with J.R. Powell). *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* 69 (5): 1094-6, 1972
 - **Genotype, environment, and population numbers**. *Science* 162 (3861):1453-9, 1968
- «These papers embrace genetic studies that use molecular biology to investigate important biological problems, such as rate of population growth, genetic changes associated with speciation, how to distinguish species that are morphologically identical, and the minimum number of individuals from which the human species derives».



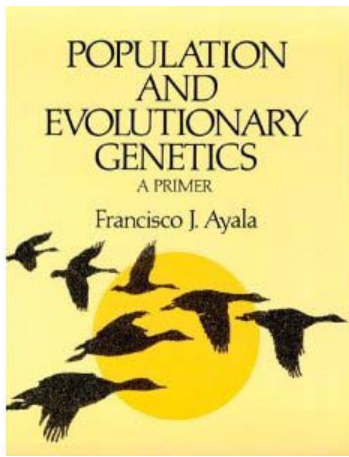
- **Dating the Tree of Life** (with M.J. Benton). *Science* 300 (5626): 1698-1700, June 2003
- **Molecular clocks: whence and whither?** In *Telling the Evolutionary Time: Molecular Clocks and the Fossil Record*, CRC Press, 2003
- **Molecular clock mirages.** *BioEssays* 21 (1): 71-75, 1999.
- **Vagaries of the molecular clock.** *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* 94(15): 7776-7783, July 1997
- **On the virtues and pitfalls of the molecular evolutionary clock.** *Journal of Heredity* 77(4), 1986
 «Certain components of DNA and proteins evolve in a more-or-less regular manner, so that they can be used as molecular clocks of evolution. It was first thought that molecular clocks would behave similarly as radioactive clocks: they would tick not like metronomic clocks but with a constant probability (so that their likely error can be measured by the so-called Poisson distribution). I discovered that molecular clocks vary much more than radioactive decay. Yet, because all genes of an organism reflect the same evolutionary history, by using several clocks (genes) we can achieve as much precision as wanted for determining past evolutionary events, even those that happened undreds of millions or billions of years ago».

- **Competition between species: frequency dependence.** *Science* 171 (3973): 820-824, February 1971
 - **Experimental invalidation of the principle of competitive exclusion.** *Nature* 224 (5224): 1076-1079, December 1969
 - **Evolution of fitness in experimental populations of *Drosophila serrata*.** *Science* 150 (3698): 903-905, November 1965
 - **Relative fitness of populations of *Drosophila serrata* and *Drosophila birchii*.** *Genetics* 51, April 1965
- «These papers investigate the contribution that genes make to the ecology of a species, including population dynamics and competition with other species. The “principle of competitive exclusion” was generally accepted by ecologists in the 1960s. I demonstrate experimentally that it is not correct».



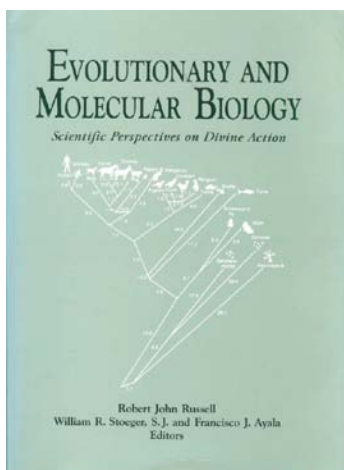
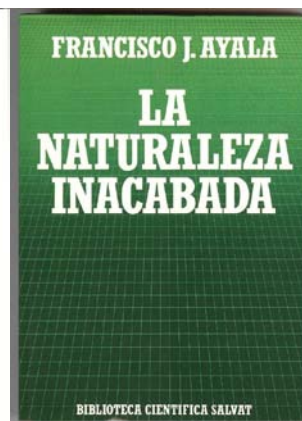
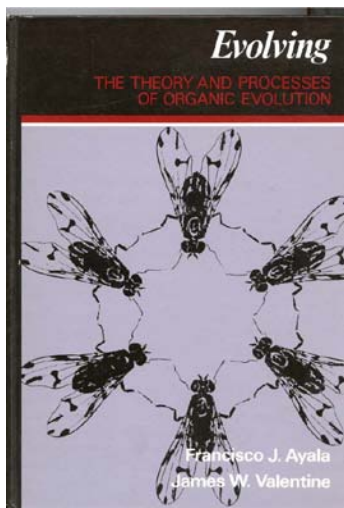
- **Genetic and the origin of species: An introduction.** *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* 94(15): 7691-7697, July 1997
- **Genetics and the Origin of Species: From Darwin to Molecular Biology 60 Years after Dobzhansky** (editor, with W.M. Fitch). National Academy Press, 1997
 «One of the founding works of the modern (“synthetic”) theory of evolution was Th. Dobzhansky’s *Genetics and the Origin of Species*. This multi-authored book records some major developments in evolutionary biology over the past sixty years».

- **Modern Genetics (with J.A.Kiger).** Benjamin/Cummings, 2nd edition, 1984; 1st edition, 1980
 «This textbook introduces a new way of organizing the teaching of genetics around the three properties of genes: reproduction, mutation, and evolution».

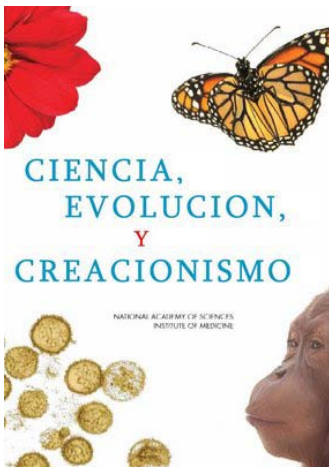


- **Population and Evolutionary Genetics: A Primer.** Benjamin/Cummings, 1982
«This textbook incorporates the major advances that had occurred in the genetic study of populations and the evolution of species».

- **La Naturaleza Inacabada. Ensayos entorno a la Evolución.** Biblioteca Científica Salvat nº 93, Salvat, Barcelona, 1987.
- **Evolving: The Theory and Processes of Organic Evolution** (with JW Valentine) Benjamin/Cummings: Menlo Park, CA, 1979
- **Evolution** (with Th. Dobzhansky, G.L. Stebbins, and J.W. Valentine). W.H. Freeman, 1977
«An effort to synthesize the science of evolution by leading experts: Dobzhansky in population genetics, Stebbins in plant evolution, Valentine in paleontology, and Ayala in molecular evolution. No major treatise or textbook existed at the time that integrated the diversity of evolutionary disciplines».

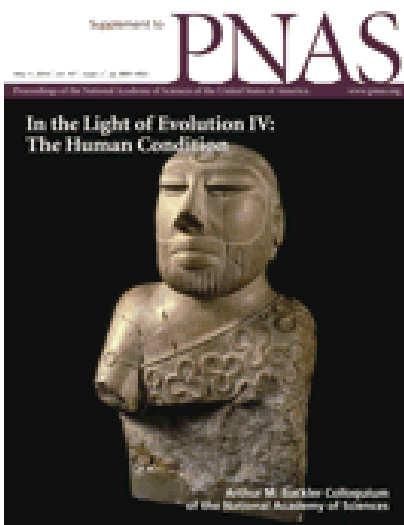
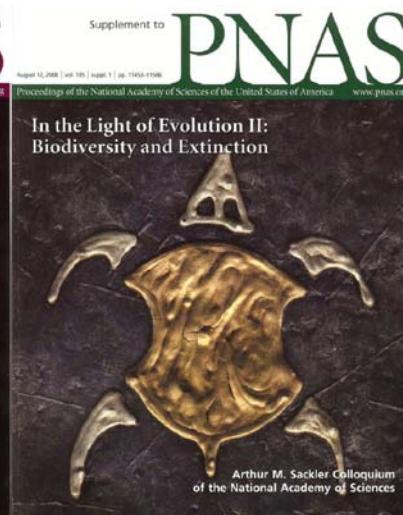
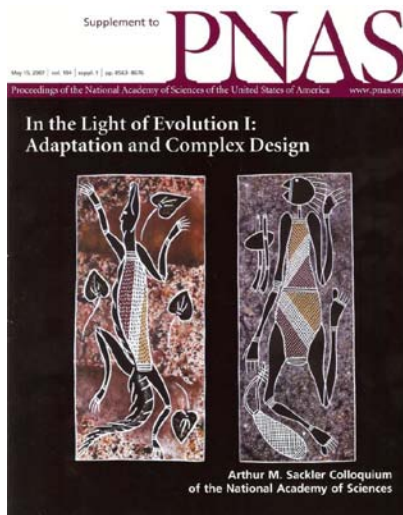


- **Evolutionary and Molecular Biology: Scientific Perspectives on Divine Action.** (Con: RJ Russell y WR Stoeger, eds) Vatican Observatory and the Center for Theology and the Natural Sciences: Vatican City State/ Berkeley, CA, 1998.
«This collection of 22 research papers explores the creative interaction between evolutionary and molecular biology, philosophy, and theology. It is the result of the 3rd of five international research conferences co-sponsored by the Vatican Observatory, Rome, and the Center for Theology and the Natural Sciences, Berkeley. The overarching goal of these conferences is to support the engagement of constructive theology with natural sciences and to investigate the philosophical and theological elements in ongoing theoretical research in the natural sciences».



Traducción del folleto **Science, Evolution and Creationism**. FJ Ayala, Chair of Committee on Revising Science and Creationism, The National Academies. Washington DC: National Academic Press, 2008.

«Evolutionary biology has been and continues to be a cornerstone of modern science. This booklet documents some of the major contributions that an understanding of evolution has made to human well-being, including its contributions to preventing and treating human disease, developing new agricultural products, and creating industrial innovations. The rapid advances now being made in the life sciences and in medicine rest on principles derived from an understanding of evolution. That understanding has arisen both through the study of an ever-expanding fossil record and, equally importantly, through the application of modern biological and molecular sciences and technologies to the study of evolution. Of course, as with any active area of science, many fascinating questions remain, and this booklet highlights some of the active research that is currently under way that addresses questions about evolution».



Suplementos de los *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* dedicados al proceso de la evolución —«In the Light of Evolution»—, que recogen cuatro de los Arthur M. Sackler Colloquium de la National Academy of Sciences, a lo largo de los años 2007-2010, y editados por F. J. Ayala en colaboración con J C Avise el I (Adaptation and Complex Design), III (Two Centuries of Darwin) y IV (The Human Condition), y con J C Avise y S P Hubbell el II (Biodiversity and Extinction).