

# *Del ADN a la Humanidad, homenaje a Francisco José Ayala*

Lucrecia Burges, (Coord.), México, D. F.: Universitat de les Illes Balears; CEFPSVLT, 2000.

El hombre, en su arrogancia,  
se cree una gran obra divina.  
Más humilde, yo creo, sea más justo  
considerarlo descendiente de los animales.

CHARLES DARWIN

La teoría de la evolución es considerada como la teoría biológica de más amplio alcance, ya que a través de los años ha sido apoyada por las contribuciones de diversas disciplinas, entre ellas, la genética, la ecología, la biología de poblaciones, la filosofía de la biología, la antropología. Por tanto, hoy muy pocos estudiosos del tema dudan de que el mundo viviente sea resultado de la evolución. Al respecto, en la colección Eslabones en el Desarrollo de la Ciencia, del Centro de Estudios Filosóficos, Políticos y Sociales Vicente Lombardo Toledano, Lucrecia Burges publicó *Del ADN a la Humanidad, homenaje a Francisco José Ayala*. En esta obra aborda la evolución desde diferentes puntos de vista, con la finalidad de destacar la trayectoria profesional del notable representante del evolucionismo biológico del siglo XX, tanto en el ámbito filosófico como en el biológico. Cabe señalar que este libro es una recopilación de las conferencias dictadas por especialistas en la materia en un evento dedicado al profesor Ayala, en la Universidad de las Islas Baleares, en 1998.

Francisco J. Ayala, discípulo del reconocido evolucionista Theodosius Dobzhanski y autor de la teoría sintética, ha sido acreedor a innumerables distinciones académicas, entre las que vale la pena resaltar el premio Templeton, de 2010, y la Medalla Nacional de la Ciencia de Estados Unidos, de 2001; sin minimizar otros logros importantes, como sus más de quinientos artículos y libros publicados y más de diez doctorados *honoris causa* (UC Irvine). Es importante enfatizar que la labor de Ayala ha revolucionado de manera sorprendente el estudio de la evolución durante las últimas dos décadas.

La trascendencia de la evolución por selección natural es tal que para comprender cualquier aspecto de la biología primero debe entenderse en el contexto de la evolución; o dicho en palabras de Dobzhanski: “nada tiene sentido en biología excepto bajo

el prisma de la evolución” (p. 15). Antes bien, la selección natural, en términos genéticos, se entiende como “la reproducción diferencial de genes que favorecen la adaptación al ambiente de sus portadores” (p. 2), y, a diferencia de la mutación y la deriva genética, que son también procesos fundamentales de la evolución biológica (Barahona y Piñero, 2009), la selección natural no se trata de un proceso azaroso, sino de un proceso organizador y creativo, por medio del cual puede explicarse la adaptación y la diversidad de los organismos (Darwin, 2010). Sin embargo, aun cuando la evolución de la vida tenga una tendencia marcada hacia la formación de sistemas cada vez más complejos, la conclusión más importante de la filosofía contemporánea sobre la dirección del proceso evolutivo es que éste no va a ningún lado. Entonces, Raúl Gutiérrez, uno de los autores del primer capítulo del libro, se cuestiona: ¿cómo se puede explicar la tendencia del proceso de evolución hacia sistemas vivientes de cada vez mayor complejidad? (pp. 2-3). La pregunta aún no tiene una respuesta concisa, no obstante, se cuenta con material teórico y práctico suficiente para responderla. Como ejemplo específico, Gutiérrez cita los trabajos más difundidos sobre el tema: las estructuras disipativas de Prigogine y los hiperciclos de Eigen, ambos fundamentados en el uso del no equilibrio termodinámico por parte de la materia, para formar estructuras complejas a partir de otras más simples (p. 4).

Siguiendo con las definiciones relevantes del libro, José Luis Vera introduce el concepto de progreso biológico, mismo que Francisco J. Ayala define como el cambio sistemático de una característica, de modo que los elementos posteriores de la secuencia muestran una mejora en dicha característica con respecto al anterior. Entonces, la pregunta ahora es: “¿puede clasificarse como ‘progresivo’ el proceso evolutivo humano?”. Vera, con cierta independencia de los modelos de hominización, dice que se pueden establecer criterios a partir de los cuales sí podría clasificarse como progresivo; éstos son: 1) aumento de la capacidad de dispersión de la especie o humanización planetaria, que dependen de la capacidad de adquirir y procesar información del medio, elegir estrategias de dispersión, invadir nuevos territorios e incrementar el número de individuos o de especies; 2) aumento de la capacidad de transformación consciente de la naturaleza; 3) aumento de la complejidad de la organización social.

Interesantemente, la teoría darwinista del proceso evolutivo no se restringe únicamente a las ciencias biológicas: puede aplicarse a otros campos, como el de las ciencias humanas y sociales. Para ilustrar la versatilidad de la teoría, José Luis Luján habla de la analogía entre el evolucionismo biológico y el cambio tecnológico, y subraya que ésta posee algunas limitaciones en la práctica, especialmente porque la variabilidad en la evolución de los artefactos es intencional, es decir, que es producto de una selección

artificial y no de una selección natural. Empero, puntualiza que, a pesar de las limitaciones que se han encontrado en el uso de esta analogía, ha ayudado a entender el proceso del cambio tecnológico.

En otro capítulo relacionado con la teoría darwinista, Jean Gayon hace una intervención excelente, en la que evalúa la relación entre la filosofía nietzscheana y el darwinismo; analiza una serie de críticas a los principios darwinianos, basados principalmente en la creencia de Nietzsche acerca del “error de Darwin”, ya que él consideraba que la evolución no favorece al fuerte. Asimismo, hace una revisión de un grupo de textos dedicados a la selección, término que Nietzsche usaba para referirse al eugenismo. Gayon concluye que los comentarios de Nietzsche siguen tres direcciones: la crítica violenta hacia los sistemas morales que favorecen la victoria del débil sobre el fuerte, dado que para Nietzsche el darwinismo es una concepción meramente plebeya; la justificación explícita de la selección consciente en las especies; y, finalmente, la crítica a los principios de Darwin de la lucha por la existencia.

En el capítulo II, que corresponde a la biología, el material se torna más técnico. En esta parte, Andrés Moya nos explica la evolución de los virus de ARN, los cuales resultan adecuados para contrastar las predicciones de la genética de las poblaciones, debido a su sencillez genética y a su enorme tasa de evolución; en otras palabras, los virus de ARN son estructuras que presentan dos ventajas relevantes: una gran capacidad para generar grandes números de individuos en poco tiempo y espacio, y un alto grado de individualidad genética: “un virus de RNA puede conseguir en un año los cambios que experimenta un organismo de DNA en un millón de años” (p. 199). Por lo anterior, se reconocen tres aspectos a favor de la modelación experimental con virus de ARN: la evidencia experimental de que los virus de ARN operan de manera darwiniana; la certeza de que la selección también opera en organismos basados en el ARN; y que tanto la multiplicidad como la individualidad genética son propiedades de éxito evolutivo aun en entidades alejadas.

Otros estudios de la biología evolutiva están dirigidos a las poblaciones humanas: gracias al análisis del ADN mitocondrial, por ejemplo, se tienen pruebas sobre el origen africano del hombre. En el libro de Lucrecia Burges se presenta un trabajo de investigación realizado por Misericordia Ramon, en el que analiza la genética de la población balear, con el objetivo de “establecer la diferenciación de la población de Ibiza de la población balear y su posible similitud con poblaciones africanas y de Oriente Medio” (p. 126), y de evaluar las diferencias entre los chuetas y el resto de la población balear, para evidenciar su origen judío. Aquí, lo que conviene enfatizar es que la posición privilegiada del archipiélago balear en el Mediterráneo es privilegiada para

este tipo de estudios, pues se presume que ha sido poblado a lo largo del tiempo por gente de diversas culturas. Los resultados del análisis de genética de las poblaciones, en este caso, señalan que “Ibiza presenta mayor afinidad genética con Oriente Medio y Norte de África que cualquier otra isla de Baleares” (p. 129), y que el origen de la población humana de Ibiza es cartaginés; mientras que la de los chuetas es judío.

Aunado a lo anterior, en la obra se describen otras investigaciones de casos muy específicos de evolución. Rubén V. Rial, en particular, discute la evolución del sueño y la vigilia, un estudio ambicioso que puede explicar por qué dormimos, lo cual es una incógnita para la neurofisiología. Lo que se conoce del sueño es que en mamíferos y aves tiene dos fases bien diferenciadas: el sueño de onda lenta (SWS, por sus siglas en inglés) y el sueño de movimientos oculares rápidos (REM, por sus siglas en inglés). Según Rial, esto puede deberse a que “el sueño de ambos grupos se ha desarrollado a partir de un antecesor común o; las características comunes del sueño de los mamíferos y aves se han desarrollado por algún mecanismo de convergencia adaptativa” (p. 60). Las consideraciones anteriores llevaron a algunos grupos de investigación a estudiar el sueño en reptiles, pero los resultados fueron desesperanzadores: no se identificaron SWS ni REM, sino solo estados de reposo y actividad dependientes de la temperatura y el fotoperiodo luz/oscuridad. Más adelante, Rubén V. Rial concluye que la vigilia espinal de procordados, el reposo de poiquiloterms y el REM de mamíferos son estados homólogos, y considera que los tres estados de vigilia encontrados en los mamíferos son resultado del desarrollo del sistema nervioso.

Beatriz Sabater dedica unas páginas a la evolución de la simbiosis entre los áfidos y su bacteria endosimbiótica *Buchnera aphidicola*, que ocurrió hace aproximadamente 750 millones de años, después de las asociaciones de las eucariotas con las mitocondrias y cloroplastos, mismas que tuvieron lugar hace mil millones de años. En este caso, las evidencias fisiológicas, metabólicas y genéticas sugieren que la adaptación de la *Buchnera* a la endosimbiosis consiste esencialmente en producir un exceso de triptófano y de leucina para proveérselos al áfido. Para finalizar con ejemplos de los estudios en el campo de la biología evolutiva, cito la discusión de E. Petitpierre sobre la filogenia del género *Chrysolina* y sus relaciones de parentesco con el género *Oreina*, basada en análisis cromosómicos y de ADN mitocondrial. Gracias a los datos moleculares generados se conoce del trofismo ancestral de las *Chrysolina* sobre *Lamiaceae*, aunque la relación de parentesco entre la *Chrysolina* y la *Oreina* aún no es clara. Las investigaciones delatan que la colonización de las *Asteraceae* y de las *Apiceae* en las *Oreina* y en la *Chrysolina* fue independiente para cada género y, en cuanto a los análisis filogenéticos de las

Chrysolina y sus plantas hospedadoras, suponen la convergencia de varios clados sobre ciertas *Lamiaceae*.

Como colofón de la obra, el tercer capítulo ofrece una exquisita entrevista con Francisco J. Ayala, dirigida por Camilo J. Cela Conde. En este apartado, el entrevistado da a conocer su postura frente a diferentes temáticas que atañen a la evolución. Ayala nos habla de la selección funcional directa del valor adaptativo de la moral, expresando que las normas de la moralidad que sobreviven a lo largo de la evolución cultural son sólo aquellas que promueven y conservan el éxito del grupo; entonces, el comportamiento virtuoso no se fundamenta en los genes, sino en el respeto que tenemos por otros seres humanos. Algunos ejemplos cotidianos, como “los padres que cuidan de sus hijos”, confunden y hacen pensar que la buena conducta se debe a una razón biológica, porque los hijos llevan el material genético de los padres y tal vez por esto los hijos cuiden de ellos, pero no es así, señala el profesor Ayala, esto tiene que ver con un comportamiento altruista y nada más.

Por otro lado, Francisco J. Ayala es cuestionado sobre la religión. Aquí, cabe señalar que en varias ocasiones el profesor ha afirmado que la religión cristiana es compatible con la teoría de la evolución, porque a la ciencia solo le atañen las realidades materiales. Por tanto, no es problema de la ciencia si Dios existe o no (Marrodán, 2010; López, 2010). En la entrevista, dejando clara su postura, comentó que la religión “es uno de los valores más universales de la humanidad” (p. 245) y que considera necesario el diálogo fluido y continuo entre la ciencia y la religión, para el desarrollo de la primera. A final de la entrevista, Ayala habla del analfabetismo científico de los ciudadanos americanos, y lo atribuye en gran parte a la percepción de religiosidad, que etiqueta a la ciencia de materialista y destructora de los valores religiosos, aun cuando la sociedad sea consciente de que el cincuenta por ciento del avance económico de la nación se obtiene de los avances científicos. Esta actitud esquizofrénica es compartida por el resto del mundo, aunque, a decir verdad, es muy probable que en los países del Tercer Mundo también se ignore que el progreso económico está tan fuertemente ligado a los aportes científicos. Asimismo, Francisco J. Ayala –como lo hace en otras entrevistas– se une al eterno lamento de la comunidad científica por no ser considerada una prioridad para la agenda nacional, y dice que el progreso económico del país sin la inversión decidida en ciencia básica es posible, pero solo para el corto plazo (Domínguez, 2013). Sin embargo, cierra enfatizando que no espera que el bienestar del país sea más importante que las razones políticas ante las elecciones, porque eso nunca sucederá, pero que sí guarda la esperanza de que el bienestar nacional sea lo segundo más importante, porque de esa manera se invertirá más en la ciencia.

Es así como concluyen las 253 páginas que constituyen este trabajo que logra destacar la obra de Francisco J. Ayala sobre una teoría que no puede ser entendida si no se la observa desde las diferentes ópticas desde las que ha sido estudiada. En todos estos estudios, el profesor orgullosamente ha formado parte. En términos concretos, Lucrecia Burges cumple con el objetivo de brindar al lector una perspectiva amplia sobre la teoría de la evolución, a pesar de que la integración de los textos de los autores no fue la mejor, porque, aun cuando todos hablan de la evolución, parecen muy alejados unos de otros.

ROSA ISELA VÁZQUEZ LIZÁRRAGA  
Unidad Profesional Interdisciplinaria  
de Biotecnología del IPN

## Referencias

- Barahona, A., y Piñero, D. (2009). *Genética: la continuidad de la vida*. México, D. F.: Fondo de Cultura Económica.
- Darwin, C. (2010). *El origen de las especies*. México, D. F.: Grupo Editorial Tomo.
- Domínguez, N. (2013). Francisco J. Ayala: "Incluso los políticos más reaccionarios saben que la ciencia es rentable". *Mentes, el rincón de la ciencia y la cultura* (5 de junio). Recuperado el 27 de agosto de 2013, de: <http://es.noticias.yahoo.com/francisco-j-ayala-incluso-los-pol-ticos-m-075651109.html>
- López, J. (2010). Francisco J. Ayala. *El cultural* (27 de julio). Recuperado el 30 de agosto de 2013, de: [http://www.elcultural.es/version\\_papel/CIENCIA/27520/Francisco\\_J\\_Ayala](http://www.elcultural.es/version_papel/CIENCIA/27520/Francisco_J_Ayala)
- Marrodán, J. (2010). Entrevista a Francisco José Ayala. *Revista de teología* (25 de enero). Recuperado el 25 de agosto de 2013, de: [http://www.temesdavui.org/es/online/panorama/entrevista\\_a\\_francisco\\_jose\\_ayala](http://www.temesdavui.org/es/online/panorama/entrevista_a_francisco_jose_ayala)
- Pope, S. J. (2007). *Human evolution and Christian ethics*. Cambridge, RU: Cambridge University Press.
- UC Irvine. (2013). Francisco J. Ayala. *Faculty Profile System*. Recuperado el 20 de agosto de 2013, de: [www.faculty.uci.edu/profile.cfm?faculty\\_id=2134](http://www.faculty.uci.edu/profile.cfm?faculty_id=2134)