

## El legado biomédico de Carlos Darwin\*

Emilio García-Procel

*Coordinador del Comité de Actividades Culturales, Academia Nacional de Medicina de México, México*

**H**oy celebramos, justo y al día, los 150 años de vida de un libro espléndido: El origen de las especies por selección natural. El tiraje de la edición constaba de 1500 ejemplares que se agotaron el mismo día de su aparición al precio de 40 libras o 60 dólares.

Darwin es reconocido en todo el mundo como el introductor de la teoría de la evolución mediante la selección natural. En buena medida, la argumentación fundamental de la idea fue consecuencia del viaje iniciado el 27 de diciembre de 1831 y que concluyó el 2 de octubre de 1836. El tiempo empleado en esa travesía puede desglosarse de la siguiente manera: la exploración en tierra constó de tres años y tres meses y 18 meses en mar a bordo del barco inglés Beagle.

El famoso viaje suele ser imaginado rodeado de una atmósfera lúdica y evidente, que le llevaron a cosechar deducciones fáciles y obvias. Sin embargo, nada más alejado de la realidad. Darwin perteneció a la pléyade de grandes y acuciosos científicos decimonónicos, de los cuales fue uno de los más representativos. Pasó la mayor parte de su vida entregado a un lóbrego y sombrío mundo enfrascado en la búsqueda de pistas que dirigieran su senda con mayor claridad. Estudió con pasión la Biblia, se mantuvo interesado en la biología, geografía y geología. Acaso de lo más sorprendente resulta saber que quizá sin estos estímulos, jamás habría podido abordar congruentemente sus planteamientos científicos. Buscó infatigablemente ideas a las cuales les aplicaba su experiencia y hallazgos; una vez lograda recibió abrigo y soporte para consolidarla durante 20 años. La mayor parte de su trabajo lo realizó en la soledad de su hogar. Sus conclusiones válidas requirieron un prolongado proceso de ensimismamiento.

En su notable documento de hace 150 años, describió una secuencia natural en la cual el azar y las fuerzas materiales actúan de manera constante y continua sustituyendo el modelo de motivaciones divinas. En 1871 publicó su segunda obra importante, *El origen del hombre*, de mayor impacto social dadas las controversias que desató de manera definitiva al sustituir, en forma clara y diáfana, la metafísica por un mundo material. Desde entonces ambos escritos han navegado en el mar de la polémica y de la profunda agitación intelectual.

El problema fue exclusivamente teológico hasta principios del siglo XX, al reforzarse el interés por cultivar las

ciencias que sobrepasó el campo universitario: los científicos con su tecnología invadieron las empresas, la industria e incluso la milicia. Se abordaron los estudios de la prehistoria y luego los paleontológicos, recibieron el apoyo de la genética. Estas tres disciplinas brindaron gran cantidad de información en una primera intención y proporcionaron evidencia relevante sobre la historia de la humanidad; sin embargo, todavía en nuestros días, el asunto queda confinado a los límites de la ciencia y la teología. La teología actual sostiene el origen divino de la humanidad y apoya el modelo de la creación supernatural. Por esta controversial ubicación, Darwin y su teoría han sido atacadas y defendidas con enorme tenacidad, firmeza y resolución.

No debe resultar extraño que fuese el estudio del origen del hombre un área de febril actividad en búsqueda de la evidencia evolutiva en la vida, en los cambios de los registros fósiles de los homínidos y otros rastros del hombre en la tierra.

Darwin desconocía la existencia de los genes o del ADN; sin embargo, partió de la base que ninguna existencia producirá otra igual a sí misma, ya que el proceso de reproducción genera vida similar con ligeras variantes. Cada ser viviente da origen a un linaje de descendencia. Discurrió que la selección natural es la forma de vida preferencial para sobrevivir y reproducirse. Consideró que el proceso era casi automático, sin aparente intervención externa, magia o misterio, y permitía que una población generase formas de vida similares con propiedades ligeramente diferentes y a su vez, continuasen evolucionando para hacer de ellas individuos más eficientes en la sobrevivencia y reproducción. Por otro lado y de manera recíproca, los cambios ambientales afectan a las poblaciones afectándose entre ambas. Estos conceptos son la esencia de la selección natural de las poblaciones. La ciencia actual acepta que la evolución por selección natural, en términos generales, se ajusta a la descripción que propuso su autor.

A finales del siglo XIX, el término neodarwinismo fue acuñado por George John Romanes para referirse a la teoría de la evolución escogida por Alfred Russel Wallace y Weismann frente a Darwin, quien había admitido una pluralidad de mecanismos evolutivos y de esa forma se enfrentaban neolamarckistas, que abogaban por el uso y desuso de los órganos como elemento propulsor del cambio. Recordemos que en aquellos años, la evolución fue aceptada por la comunidad

\* Trabajo leído en la sesión solemne del 25 de octubre de 2009.

científica y el público general y, contradictoriamente, la idea de la selección natural como explicación primaria del proceso resultó negada. El proceso completo fue admitido en la década de 1930; a la fecha el concepto sistematiza el fundamento de la teoría evolutiva moderna. Así, el descubrimiento de Darwin es la esencia del ordenamiento biológico. Por este simple hecho, una representación importante de científicos suele considerarle el padre de la biología moderna.

Poco antes de la mitad del siglo XX, los investigadores mendelianos se percataron de que la investigación tenía mayor relación con la genética que con la evolución. Destacados investigadores como Ronald Fisher, John Burdon Haldane y Sewall Wright unieron las dos disciplinas bajo un renovado neodarwinismo; sin embargo, Julian Huxley, publicó en 1942 un libro trascendente bajo el título *Evolution, Modern Synthesis*, que le dió mayor fortaleza y dimensión.

La llamada síntesis moderna introdujo la conexión primaria entre dos descubrimientos importantes: la unidad de la evolución que son los genes y el mecanismo selectivo de la evolución; permitió, además, anexar varias ramas de la biología que anteriormente tenían poco en común: citología, bioquímica, botánica, ecología y evolución molecular.

Las investigaciones actuales en conjunto nos brindan un espectáculo único: la vida probablemente se originó hace 4 mil millones de años y su mayor evidencia química se sitúa alrededor de 3800 con un registro controversial de células fósiles 200 mil años después; las células eucarióticas y un buen número de sus funciones, incluyendo la simbiosis, quedaron plasmadas hace dos mil millones de años en el seno de un mundo que posee mayor cantidad de oxígeno. Por otro lado, la vida animal se difundió ampliamente durante el Cámbrico, la representación de vida terrestre surgió en el Devónico y el registro fósil humanoide en los últimos cuatro millones de años. La calificación toma en consideración fundamental la bipedalidad, la reducción de las mandíbulas y los dientes, así como el incremento del volumen craneano.

Los avances del estudio de la evolución humana han sido fascinantes y las interrogantes han requerido gran cantidad de información: análisis de fósiles, etología de los primates actuales, genética comparativa, arqueología y sociobiología. Quizá la mayor dificultad radica en analizar eventos únicos respondiendo a causalidades específicas y, finalmente, por qué nos involucra a todos. La investigación sobre el origen del hombre ha servido de plataforma para incurrir en el origen de la sociedad y su más distintivo e importante rasgo social: el lenguaje.

A la fecha, la investigación se centraliza en el terreno de la genética evolutiva, la genómica, la coevolución y la extinción, los plazos y tiempos dentro del proceso y el azar. Dado que la casualidad ha sido punto de ataque, debo señalar que sólo participa en una parte del proceso más no en su totalidad. Las mutaciones producidas son al azar, lo cual significa que no están dirigidas hacia una determinada meta, y la selección guarda predilección por la mayor aptitud. Aclarado ello debemos registrar también la fascinación de la sociedad hacia las aportaciones de la macroevolución, esto es, deducir evolutivamente a partir de electromagnetismo, la gravedad y la materia y aplicando un razonamiento contrario: la formación

del universo, la dualidad entropía-equilibrio y la estructura de los átomos. Infortunadamente el tiempo nos impide ejemplificar los procesos de los mecanismos enumerados, y para no distanciarnos de los fines académicos propuestos debo abordar la importante información de la medicina y subrayar su importancia evolutiva: la enfermedad es uno de los pocos mecanismos selectivos que podemos estudiar.

Al principio del siglo XX algunas escuelas médicas de avanzada incluyeron a la antropología física entre sus planes de estudio y florecieron los departamentos con nueva visión sobre algunas características de la enfermedad y la adaptación. En aquellos años llamó la atención los mecanismos de respuesta a la hipertermia y la hipotermia en condiciones extremas y la adaptación física a la altura. Al finalizar la Segunda Guerra Mundial interesó conocer la capacidad olfativa para diferenciar distintas sustancias químicas, y dentro de ellas destacó la feniltiurea; también cautivó el estudio comparativo de los colores y surgieron las múltiples variaciones de la hemoglobina.

Para nuestros fines fue seductora y de enorme importancia la relación entre una variante de la hemoglobina y el paludismo. Esta enfermedad, desde tiempos inmemorables guardó una distribución geográfica con alta letalidad y ha servido de modelo para otros padecimientos.

En 1950, AC Allison informó que los heterocigotos del gen de la anemia falciforme manifestaban inmunidad relativa al plasmodio. Pudo demostrar, tres años después, que la selección natural favorecía a los individuos que poseían el gen en las áreas donde existía alta prevalencia palúdica. Sin embargo el trabajo verdaderamente orientador fue publicado en 1958 bajo el título *Anthropological implications of sickle cell gene distribution in West Africa*, del antropólogo Frank B. Livingstone. En ese artículo recopila toda la información conocida y establece la compleja relación de coexistencia entre los mosquitos, el paludismo y los humanos. Identificó la endemia con el inicio de la revolución agrícola, la destrucción de la vegetación nativa, los huéspedes del parásito y su incremento en calidad de reservorio; todo ello determinó la marcada incidencia palúdica siendo la población africana expuesta al parásito en la cual se registró la mayor frecuencia del gen.

En las últimas décadas hemos vivido drásticos cambios globales y regionales. Los virus con su material genético pueden adaptarse a ellos debido a la capacidad de las polimerasas que se replican en los genomas. Por tanto, no es sorprendente que muchos de estos virus ARN como influenza, hantavirus, Ébola o Nipah puedan emerger o reemerger. El SIDA llegó en el momento justo cuando se estudiaban las células participantes en la respuesta inmune. La enfermedad detonó la alarma social y la investigación redobló sus esfuerzos para estudiar la adaptabilidad viral. Actualmente la influenza porcina, la influenza de las aves, el virus del Nilo, las vacas locas y más recientes el virus H1N1, ejemplifican el paso de enfermedades animales a humanos, logrando con ello modificaciones estructurales. Las futuras pandemias de influenza probablemente tengan más que ver con los virus aviarios ya que poseen hemaglutinina en su superficie hacia la cual carecemos de inmunidad. Los estudios hasta ahora dejan entrever por lo menos dos mecanismos posibles.

Además de la infectología se han presentado alarmantes epidemias de sobrepeso, obesidad, asma, enfermedades cardiovasculares e incremento de cáncer mamario y colorrectal, depresión, trastornos de la atención y muerte súbita en los niños. Nuestra relación con los gérmenes ha sido un punto central de la medicina clínica desde la revolución neolítica, y ahora sirve como punto de partida y modelo primario de la analogía.

Gran parte de la investigación inmunológica, la mejoría nutricional y la higiene, han limitado la propagación de las infecciones; la profilaxis a través de vacunas y las variaciones de las estructuras virales se han beneficiado con la aplicación de esta metodología. La resistencia bacteriana propiciada por el uso indiscriminado de antimicrobianos representa un importante problema de salud. Hasta hace poco la vancomicina fue el medicamento de última elección; poco después se ha tenido que combinar con gentamicina y rifampicina. A la fecha, la atención recae en el uso del linezolid y los antimicrobianos betalactámicos. Una línea de investigación reciente toma en consideración al medio ambiente y las distintas formas de coevolución del huésped y los gérmenes patógenos.

La medicina evolutiva cuestiona la dieta con alimentos sometidos a procesos inducidos o industrializados que promueven profundas repercusiones en todo el mundo. El humano ha sido capaz de procesar una alimentación más amplia y diversa comparado con cualquier otra especie; sin embargo, se reconoce que la dieta actual y globalizada genera problemas crónicos de salud. Los cambios superan la capacidad genética de la evolución. Uno de los primeros estudios inmunológicos pudo demostrar la superioridad de la administración de la leche materna sobre la leche de vaca y sus consecuencias sobre la salud de los niños. Nos enfrentamos ahora a una dieta promovida y popularizada que favorece la ingesta de abundantes grasas y almidones; difiere de aquellas que las poblaciones consumieron durante miles de años. La discrepancia entre los hábitos modernos y el metabolismo suponemos ha propiciado enfermedades como diabetes, cáncer y cardiopatías. La ingesta predominante de grasas se asocia a insuficiencia renal, hipertrofia pancreática y deficiencia férrica.

Una importante línea de investigación también asocia los cambios fisiológicos y filogenéticos de las complejas interacciones nutricionales con factores sociales y culturales. La abundancia de alimentos y la capacidad orgánica de almacenamiento, unidas a escasa actividad física, promueven el sobrepeso y la obesidad. Es prudente aplicar una perspectiva evolutiva y sociocultural a la exploración de posibles causas y alternativas a la creciente crisis alimentaria mundial.

Las contribuciones de los estudios evolutivos orientan a la centralización y confluencia de las aportaciones de la genética, la infectología, los recursos terapéuticos y el envejecimiento corporal, aplicando una plataforma epidemiológica y de salud pública multidisciplinaria. Un buen ejemplo lo tenemos en la investigación de los genes, los ancestros geográficos de la humanidad —evito usar el controversial término de

raza—, la susceptibilidad a las enfermedades y la respuesta individual a la terapia medicamentosa.

La medicina evolutiva nos proporciona una perspectiva diferente de la salud y la enfermedad dentro de un contexto biológico y con ello nos tropezamos con la principal aportación darwiniana, no sólo para la biomedicina sino para toda la ciencia en general: entender la vida de una manera nueva y diferente.

Muchos aspectos de la investigación contemporánea carecerían de sentido sin aceptar la motivación evolutiva. Hasta los modernos analistas y defensores de la economía racional han tenido que aceptar la existencia de un comportamiento real y *sui generis* en todas las sociedades humanas.

Miles de interrogantes forman parte de la agenda futura de la ciencia. Considero que el legado más importante de Darwin consiste en permitirnos apreciar la belleza de la vida y el mundo que nos rodea a través del prisma de la selección, sea natural o inducida.

Finalmente, debo volver al motivo primario que ha movido al mundo de la investigación a reverenciar a un autor que nos legó un excepcional documento escrito. Rendimos homenaje a la publicación de un libro publicado hace 150 años y me pregunto qué existe detrás de todo ello.

Los evolucionistas regresan a esta obra, una y otra vez. En sí, este hecho no es sorprendente porque las raíces del pensamiento evolutivo se identifican plenamente con Darwin. Nuestras preocupaciones, en no pocas ocasiones, tienen que ver con las vaguedades e imprecisiones que el autor no pudo resolver debido a los insuficientes conocimientos que enfrentó. Se regresa a la lectura del libro no sólo para resolver intranquilidades históricas. Darwin supo entender y establecer argumentación de manera más clara, objetiva y fresca que la gran mayoría de sus defensores y opositores; incluyo a los del pasado y a los actuales. *Sobre el origen de las especies* es una obra cuidada en todos los sentidos: palabras, oraciones con metodología clara y argumentación precisa, es, en síntesis, una de las más grandes obras maestras de la literatura científica.

## Referencias

1. **Bernarde MA.** Our precarious habitat. New Jersey: John Wiler & Sons; 2007.
2. **Burkhardt F, Evans S, Pearn A.** Evolution. Selected letters of Charles Darwin. 1860-1870. Cambridge: Cambridge University Press; 2008.
3. **Darwin C.** The beagle letters. Cambridge: Cambridge University Press; 2008.
4. **Dennett DC.** Darwin's dangerous idea. Evolution and the meanings of life. New York: Simon & Schuster; 1995.
5. **Fabian AC.** Origins. The Darwin College Lectures. Cambridge: Cambridge University Press; 1988.
6. **Ghiselin MT.** The triumph of the Darwinian method. New York: Dover Publications; 2003.
7. **Kitcher P.** Living with Darwin. Oxford: Oxford University Press; 2007.
8. **Ridley M.** Evolution. Third edition reprint. Oxford: Blackwell Publishing; 2005.
9. **Stamos DN.** Evolution and the big questions. Oxford: Blackwell Publishing; 2008.
10. **Taylor GR.** The great evolution mystery. New York: Harper & Row, Publishers; 1983.