

El mejor homenaje a los 150 años de la teoría de la evolución: su vigencia

Gabriel Iturriaga de la Fuente
Centro de Investigación en Biotecnología, Universidad Autónoma del Estado de Morelos
Miembro de la Academia de Ciencias de Morelos, A. C.

Mañana 24 de noviembre de 2009 se cumplen 150 años de la publicación del libro "El Origen de las Especies" de Charles Darwin, cuya primera edición se agotó el primer día de su venta. ¿Por qué este libro es tan importante y por qué la evolución sigue siendo tema de debate en ciertos sectores de la sociedad? Darwin provocó un terremoto conceptual en la historia de la ciencia al igual que Galileo, Newton y Einstein. Una de las implicaciones más importantes es que a partir de la teoría de la evolución podemos explicar cómo se formaron las distintas especies de organismos incluido el ser humano, sin tener que recurrir a explicaciones sobrenaturales. Esto puso "patas para arriba" a la noción que se tuvo durante varios milenios. Antes de Darwin, prevaleció el punto de vista de Aristóteles acerca del origen de los seres vivos. Para este filósofo las especies son inmutables, no han cambiado desde su creación por el "Primer Motor", una entidad divina que es la base de todo. Este paradigma, como se denomina a las ideas predominantes de una época, y que son aceptadas por todos, o por lo menos por los científicos y pensadores, perduró poco más de dos mil años.

Es importante aclarar que una teoría es un esquema de pensamiento lógico y coherente que se basa en observaciones y en la experimentación, permite hacer predicciones, y siempre está sujeta a la confrontación con la realidad y por tanto, puede cambiar para adecuarse a nuevas observaciones o descubrimientos. De esta forma, la teoría de la relatividad, la mecánica cuántica o la tectónica de placas, han servido como base para explicar y predecir fenómenos observables. En el caso de la evolución desde un principio causó revuelo, ya que cuestionaba algo que nos toca muy de cerca: nuestro propio origen. Por milenios nos consideramos el Ser Su-

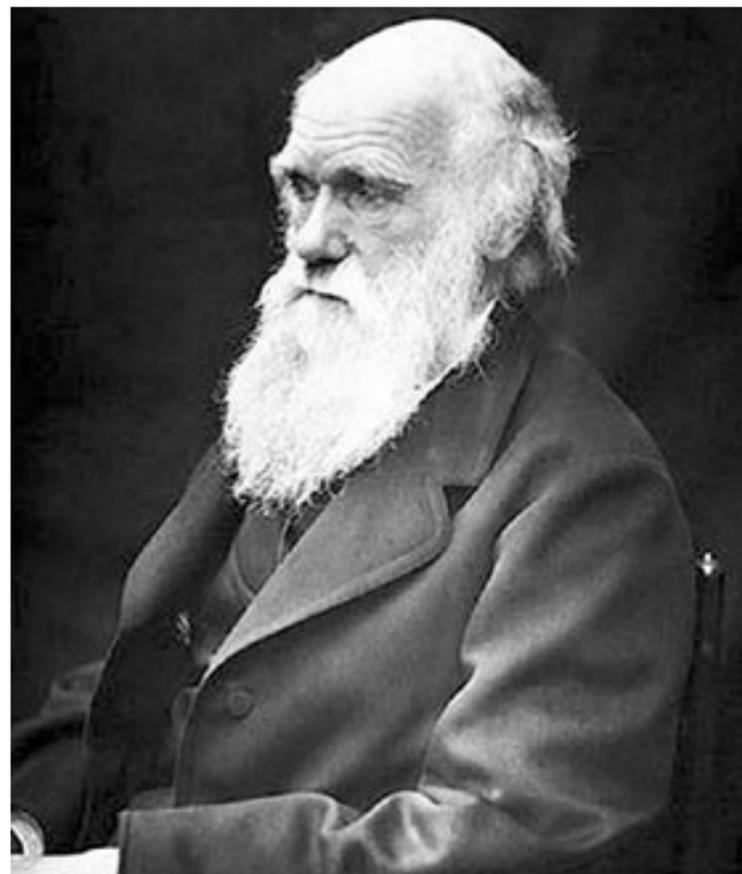


Retrato en acuarela del joven Darwin a los 31 años, realizado por George Richmond hacia 1840.

premo de la Creación. Darwin era muy consciente del efecto que su teoría iba a provocar, por lo que se encargó durante años de buscar todas las pruebas para demostrar fehacientemente que la evolución es un hecho.

Antes de explicar en más detalle la evolución, hablemos de la vida de Darwin. Nace en 1809, por lo que este año (2009) también se celebra el segundo centenario de su natalicio. Desde niño mostró un inusitado interés en observar y coleccionar insectos. Su padre le convenció de estudiar medicina, sin embargo a los dos años abandona sus estudios en la Universidad de Edimburgo, causando gran molestia familiar. No obstante, decide estudiar teología y lenguas clásicas en la Universidad de Cambridge, en donde paralelamente mantiene el estudio de diversos invertebrados y plantas, y termina por abandonar la idea de convertirse en clérigo. A sus 22 años es invitado a emprender un viaje alrededor del mundo, a bordo del "HMS Beagle", en una expedición cuya principal mi-

sión era cartografiar el litoral de Sudamérica. Como naturalista de la expedición, Darwin estaría encargado de la colecta y clasificación de organismos. En 1835 el "Beagle" echó anclas en las Islas Galápagos, donde Darwin encontró especies extrañas de plantas y animales, como tortugas gigantes e iguanas marinas, que no estaban en ningún otro lugar del mundo (especies endémicas). Una de sus observaciones más importantes fue la gran variedad de pinzones que habitaban en las distintas islas. Dependiendo de la isla y su tipo de alimentación, los picos de estas aves presentaban diversas formas y tamaños. La distancia entre las islas no permitía que los pinzones de distintas islas se reprodujeran entre sí. Darwin concluyó que las especies se habían formado paulatinamente, a lo largo de millones de años, como producto de la adaptación a las distintas condiciones ambientales, a la disponibilidad de alimento y al aislamiento reproductivo. A su regreso a Inglaterra, este ejemplo, entre otros, le sirvió como base



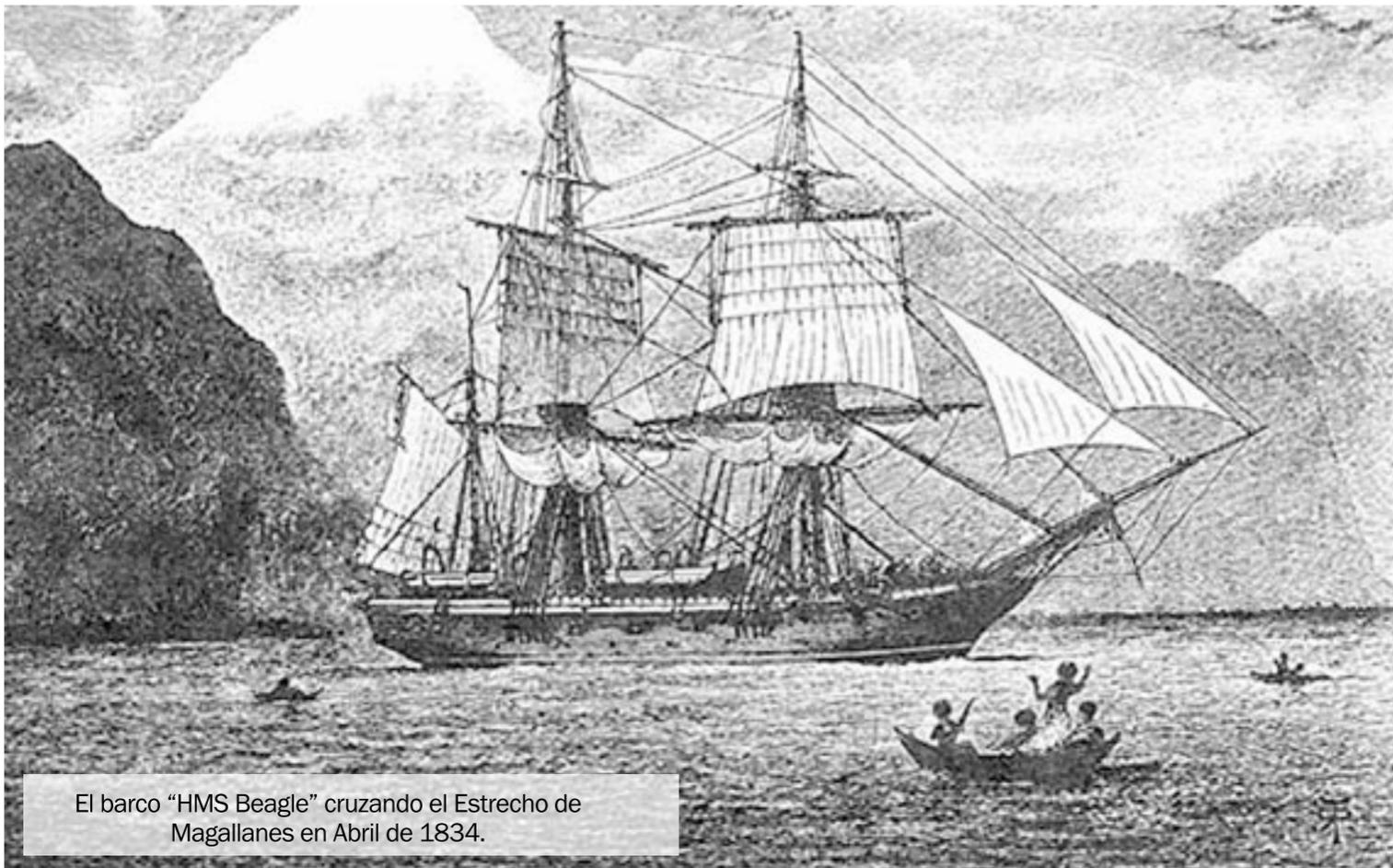
Charles Darwin en una fotografía tomada por J.M. Cameron en 1869.

para explicar el origen de todas las especies de organismos. Como un soporte fundamental de su teoría, Darwin contaba con los datos del registro fósil que le permitieron observar los cambios que a lo largo de millones de años sufren las especies y cómo se van modificando en otras nuevas. Otros pilares importantes de la evolución los encontró Darwin en la embriología, que estudia el desarrollo de los organismos, y en la anatomía comparada. Por ejemplo, los embriones de los vertebrados muestran semejanzas que los hacen casi indistinguibles; y por otro lado, los esqueletos y órganos de los vertebrados adultos comparten muchas similitudes y una organización común. Una prueba importante de la evolución es la presencia de órganos rudimentarios que han perdido su función, tales como el apéndice humano u ojos en animales que habitan en cuevas. Esto es evidencia de adaptaciones a otros entornos, con la consecuente reducción de la importancia de dichos órganos. Finalmente, Darwin apela a la dis-

tribución desigual de los organismos en la Tierra como producto del aislamiento reproductivo y por tanto de la separación en especies distintas, como un soporte más de su teoría. La conclusión lógica de todas estas evidencias es que existe un origen común de los seres vivos y que a lo largo del tiempo se han ido modificando formando nuevas especies.

Faltaba en el rompecabezas el mecanismo para la formación de las especies. Darwin se detuvo a estudiar cómo se originan las plantas y animales domesticados. En primer lugar observó que existe una gama de variaciones en forma, tamaño o color entre los individuos de una misma especie, y que entonces, por medio de un proceso de selección artificial obtenemos nuevas variedades o razas. Se debe destacar que el agricultor o el ganadero no pueden inducir los cambios buscados: los cambios suceden al azar, solo se seleccionan. Es decir, se escogen a los individuos que más se acercan a lo que se desea, y se cruzan entre sí, logrando con ello que en la siguiente generación, el rasgo que se busca

ACADEMIA DE CIENCIAS DE MORELOS, A.C.



El barco "HMS Beagle" cruzando el Estrecho de Magallanes en Abril de 1834.

selección natural en la teoría genética. Se determinó que las distintas formas, colores, y otros atributos físicos que se observan en una población de organismos, se originan como producto de las mutaciones que aparecen al azar en el ADN (ácido desoxirribonucleico) que es el material genético. Las mutaciones se pueden deber a errores durante la duplicación de los genes, a agentes químicos presentes en el medio, o a las radiaciones ultravioleta provenientes del Sol. La selección natural ejerce una presión de la que solo sobreviven los individuos con las variantes genéticas que les permiten adaptarse al medio. Como consecuencia, heredan a su descendencia las nuevas características gobernadas por dichos genes, en proporciones predecibles matemáticamente.

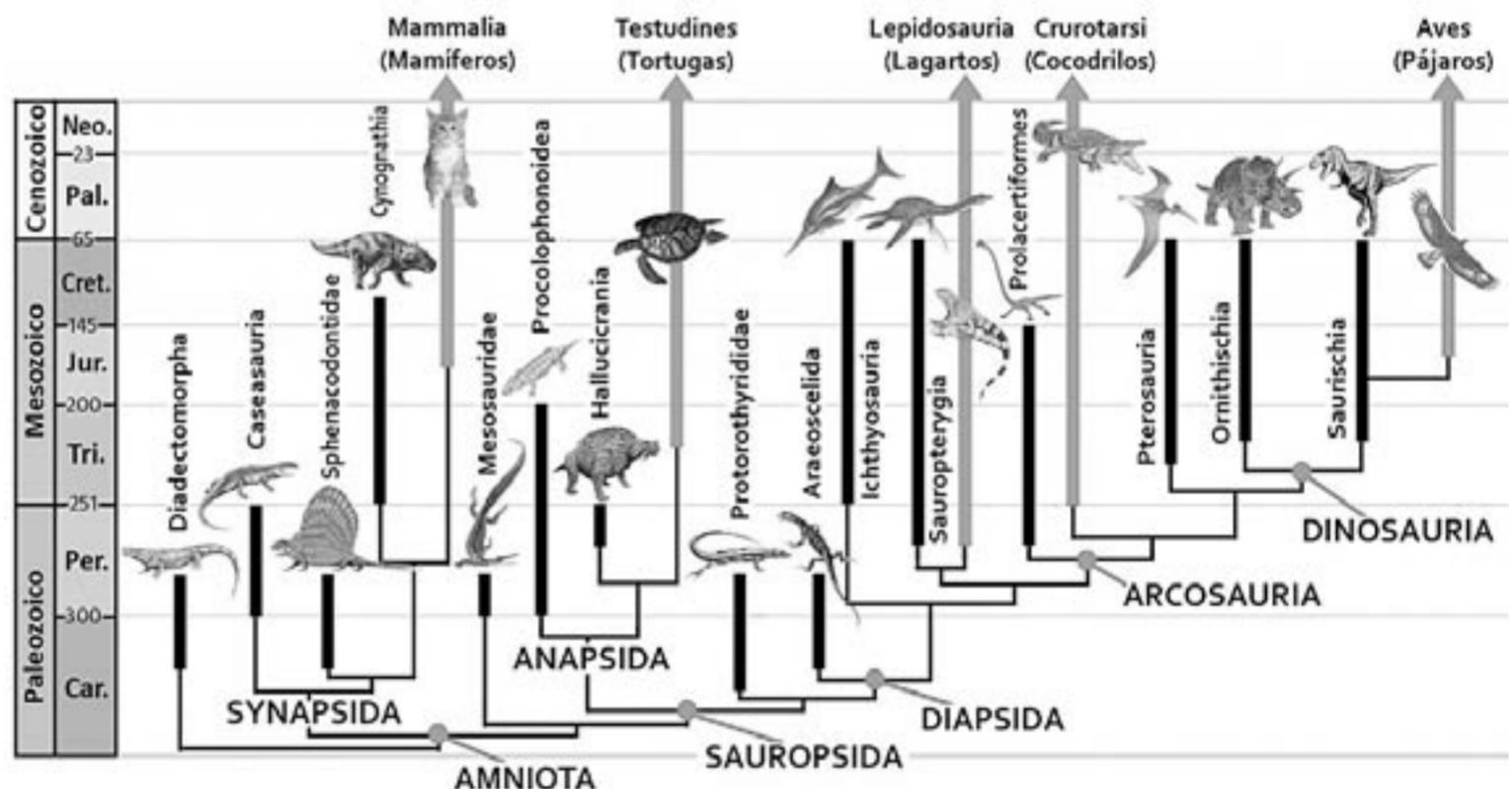
Hoy más que nunca Darwin sigue vigente, ya que con la secuenciación de una gran cantidad de genomas, entre ellos el del humano, la mosca, el ratón, diversos animales domésticos, varias especies de plantas y un sinnúmero de bacterias, se ha corroborado que todos los seres vivos tenemos un origen común. El ser humano y su pariente más cercano, el chimpancé, somos idénticos en un 99%. El *Homo sapiens* es una especie más en el concierto del mundo viviente, ciertamente con algunas particularidades biológicas, pero que se pueden explicar con la teoría de la evolución.

sea un poco más marcado y más frecuente. Como la ganancia entre una generación y la anterior suele ser pequeña, es necesario repetir el proceso por muchas generaciones. Darwin pensó, que en las poblaciones naturales (al igual que en las domésticas) siempre habrá variación entre los individuos. Además, estas variaciones dan a los individuos ventajas o desventajas (por pequeñas que sean) para sobrevivir y reproducirse en el ambiente en que habitan. Así, las variaciones favorables aparecerán más representadas en la siguiente generación. Darwin comprendió que este proceso en la naturaleza, es análogo al que llevan a cabo los agricultores o ganaderos. Lo llamó "selección natural", y propuso que, dado el suficiente tiempo, la acumulación de variaciones daría origen a nuevas formas, con propiedades adecuadas para explotar nuevos hábitats. El mecanismo de la evolución está basado en un proceso de selección de los individuos más aptos, los cuales sobreviven y se reproducen con mayor éxito, y a lo largo de varias generaciones perduran, mientras que los no adaptados desaparecen. Gradualmente, en millones de años, ésta es la causa de la formación de nuevas especies, y de la acumulación paulatina de adaptaciones que dan lugar a órganos complejos como el cerebro humano. Tuvieron que pasar veinte años después de haber llegado a sus conclusiones para que Darwin pu-

blicara "El Origen de las Especies", presionado por la inminente publicación de un trabajo del naturalista británico Alfred Wallace en el que llegaba a idénticas conclusiones, producto de sus investigaciones de la fauna animal en el Archipiélago

Malayo. Darwin observó variación en los individuos de un grupo de organismos de la misma especie, pero no lo pudo explicar ya que en su época se ignoraba la causa de la herencia. Gracias al trabajo de Gregor Men-

del quedó establecido que los genes son la base del proceso hereditario. En la primera mitad del siglo XX, en lo que se llamó "la nueva síntesis" o "neodarwinismo", varios notables científicos se dieron a la tarea de fundamentar la teoría de



Filogenia de algunos vertebrados. A la izquierda se muestran las eras geológicas (millones de años), subdivididas en períodos, en las que evolucionaron estos animales.