

# Editorial

## Darwinismo: un nuevo paradigma para una vieja explicación

En 1859, Charles Robert Darwin (1809-1872) publicó su obra más importante: “*On the origin of species by means of natural selection, or the preservation of favoured races in the struggle for life*”, a través de la cual estableció importantes ideas que revolucionaron el estudio de la vida.

Darwin vivió en una sociedad en la que predominaba la creencia de que cada especie era una creación perfecta de Dios y ocupaba un lugar determinado en el planeta. A partir de un gran número de observaciones e inferencias y de un profundo conocimiento de los saberes elaborados hasta ese momento, construyó explicaciones acerca de las causas de la gran diversidad biológica y de las razones por las que los organismos están adaptados a su ambiente. Con una idea única, la de la selección natural, dio respuesta a una de las más grandes preguntas sobre lo vivo. Pero sobre todo puso fin a la larga relación entre ciencia y religión.

La historia de las ideas revolucionarias de Darwin comenzó en el viaje que realizó alrededor del mundo entre 1831 y 1836 a bordo del *Beagle*, navío de la marina inglesa. Como naturalista de la expedición, durante casi cinco años visitó el sur del continente americano, algunas partes de la costa africana, Oceanía y diversas islas cercanas a los continentes. Realizó colectas de toda clase de especímenes, que eran enviados a Inglaterra para ser identificados por los más prestigiados naturalistas del momento.

Al regresar a Inglaterra, recibió los resultados de los trabajos de identificación y comenzó a redactar sus notas de viaje, publicadas en 1839 bajo el título de *Journal and Remarks* (Diario y observaciones). Mientras preparaba su libro entendió que había severas contradicciones e inconsistencias entre las explicaciones científicas vigentes y sus propias conclusiones.

Algunas de éstas eran, por ejemplo, la existencia de fósiles de especies extintas en lugares en los que no habían ocurrido los cambios ambientales que, según Charles Lyell (*Principles of Geology*, 1831, 1832, 1833), precedían a la extinción. Estaban también las preguntas sobre el parecido entre restos fósiles y organismos actuales e interrogantes acerca de las causas por las que las islas de origen volcánico carecían de anfibios y de mamíferos de gran tamaño, o el por qué en ambientes tan similares había especies diferentes y viceversa. La evidencia y los datos rompían el esquema de la creación divina, pues indicaban que algunas especies extintas tenían relación con especies actuales, y Darwin se preguntaba si éstas



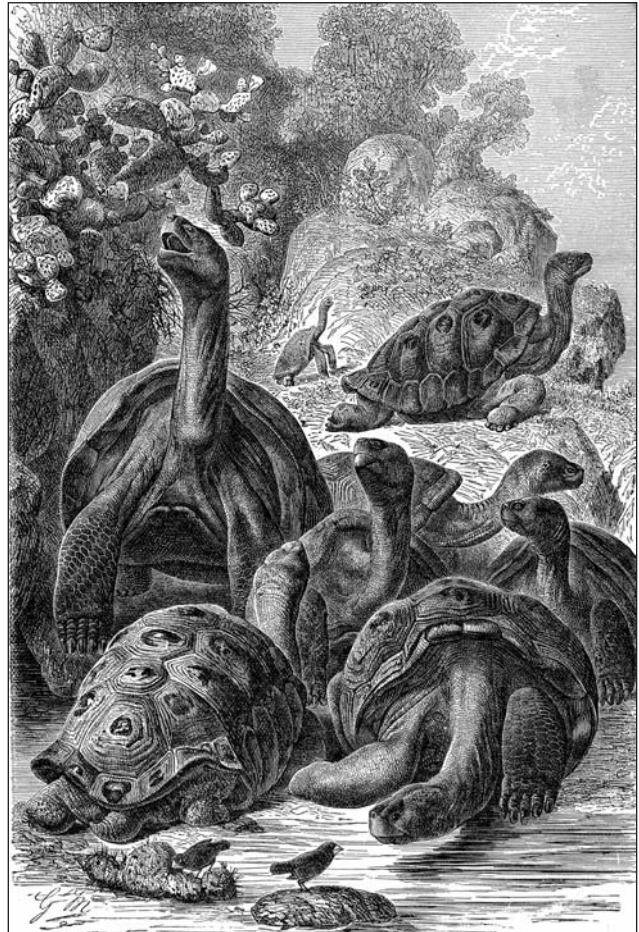
Charles Darwin.

podían ser descendientes de las anteriores, y también si los patrones de distribución geográfica podían explicarse como resultado de los mecanismos de dispersión propios de cada especie.

En su *Autobiografía* (conocida como *The Life and Letters of Charles Darwin*, 1877) narra cómo en 1838, después de leer el ensayo sobre la población humana de Thomas Malthus (*An Essay on the Principle of Population*, 1798), encontró la respuesta. El principio malthusiano establecía que el crecimiento poblacional se da exponencialmente, mientras que la cantidad de alimentos crece aritméticamente. Como resultado, en un punto determinado de la intersección, ocurre una lucha por los recursos. Darwin aplicó este principio de interacción que hasta entonces la biología no conocía, definiéndolo como la competencia al interior de una especie. Entendió además que en esta lucha por la existencia, las variaciones favorables de ciertos organismos les permitían sobrevivir y reproducirse, mientras que aquellos que sufrían modificaciones perjudiciales tendían a desaparecer.

A pesar de contar desde septiembre de 1838 con la teoría de la selección natural, decidió no hacerla pública hasta haber acumulado evidencias suficientes para presentarla, pues sabía que iba a suscitar una fuerte oposición. Llegó incluso a sentirse culpable por haber concebido una idea que no exigiera de la intervención divina para entender el origen y la transformación de los seres vivos. Decía que reconocerse transformista era equivalente a confesar un asesinato. Sin embargo, se vio obligado a presentar sus teorías al público veinte años después, tras recibir el manuscrito de Alfred R. Wallace con una explicación muy similar a la de la selección natural. Ambas se presentaron en junio de 1858, en la reunión de la *Linnean Society*. Desde ese momento, aceleró los trabajos de redacción del manuscrito en el que exponía ampliamente sus teorías sobre el origen de las especies. Finalmente, el 24 de noviembre de 1859, publicó su obra magna.

Darwin basó su explicación en las siguientes observaciones: 1) todas las especies producen gran número de descendientes; 2) no obstante, las poblaciones no crecen en proporción correspondiente a su capacidad reproductiva; 3) los recursos naturales para sostener a las poblaciones son limitados; y 4) un número importante de las características de los organismos son here-



Tortugas gigantes de las islas Galápagos.

dables. De estos hechos, infiere que no todos los individuos pueden sobrevivir y dejar descendencia; es decir, que hay reproducción diferencial. Al proceso por el que unos individuos sobreviven y dejan descendencia mientras que otros no, Darwin le llamó “selección natural”. La variación heredable (o las diferencias individuales entre un organismo y otro) es uno de los elementos primordiales para que las poblaciones naturales evolucionen. Hoy sabemos que estas variaciones heredables se generan por mutaciones al azar, cambios en el ADN que ocurren sin tener ninguna finalidad adaptativa o no con el ambiente; es decir, las mutaciones pueden ser útiles, perjudiciales o neutras, dependiendo de las condiciones ambientales en las que se presentan.

El proceso de reproducción diferencial, mediante el que los individuos con características ventajosas logran dejar descendencia e incrementar en número la población, es el punto de partida para explicar el origen de

nuevas especies a través de la acumulación lenta de variación favorable. Dos poblaciones aisladas reproductivamente siguen procesos evolutivos distintos y, en millones de años, constituirán dos especies diferentes. Los conceptos de variación y selección natural también explican las estructuras y funciones adaptativas de los organismos, como las alas para el vuelo de las aves, las aletas de los peces, los cuerpos lisos de las serpientes, los picos alargados de los colibríes con los que extraen el néctar de las flores. Cada diseño natural es resultado de ese proceso evolutivo.

En su argumentación, Darwin establecía que todas las especies, incluida desde luego la humana, con sus diferentes maravillas e imperfecciones, descienden de un mismo ancestro común. También afirmaba que toda la diversidad de la vida sobre la Tierra y todas las especies que han existido en la historia de la vida son y han sido resultado del proceso de variación heredable y selección natural. Este nuevo paradigma se convertiría en el centro de debates en diversas esferas culturales de Inglaterra y del mundo. Se difundió en 1859 y desde entonces ha sido objeto de polémicas discusiones en ámbitos como los de la política, la filosofía, la educación, la religión, la antropología y, naturalmente, en las disciplinas biológicas.

En México podemos ubicar la llegada del paradigma darwinista en los debates y controversias que tuvieron lugar en los años setenta del siglo XIX, resultantes del

triumfo del pensamiento liberal juarista; en particular, los de Justo y Santiago Ramírez contra la Sociedad Católica de México, y los llevados a cabo en la Sociedad Metodófila por Gabino Barreda y sus alumnos. La idea de la evolución se extendió a muy diversos terrenos: primero en los ámbitos sociopolíticos y posteriormente en el terreno científico. Aunque al primer darwinista, Alfonso L. Herrera, lo podemos ubicar en las últimas décadas del siglo XIX, pasarían varios años más para que la aplicación de estas teorías en el terreno biológico fuera una práctica formal. Para nuestra fortuna, podemos darnos cuenta de la madurez y del arraigo que el paradigma darwinista tiene hoy en la biología mexicana. Una pequeña muestra de ello es el conjunto de trabajos que se publican en este número especial, que tiene por objetivo ser parte de las celebraciones promovidas en todo el mundo para festejar en este 2009, tanto los 200 años del nacimiento de Darwin como los 150 de la publicación de *El origen de las especies*.

La Academia Mexicana de Ciencias conmemora con este número el siglo y medio de existencia del nuevo paradigma que ha cambiado de manera radical la explicación sobre el mundo orgánico, su origen, su transformación, su historia y su diversidad.

Rosaura Ruiz Gutiérrez

Presidenta de la Academia Mexicana de Ciencias

