

# DARWINISMO: la evolución selectiva

Por Julio Amare

**E**l 12 de febrero de 1809 nace en Shrewsbury (Inglaterra) Charles Darwin, quien desde la infancia muestra un gusto innato por la Historia Natural, y hoy es mundialmente conocido por ser un eminente naturalista y por su enunciado de la teoría de la evolución. Curiosamente es el mismo año en el que Lamarck hace la primera exposición lógica de una teoría evolutiva, publicada en su "Enciclopedia zoológica".

En 1831, Darwin tiene ocasión de participar como naturalista en una expedición científica, haciendo en las tierras visitadas notables observaciones sobre las especies pobladoras, actuales y extinguidas, de distintos territorios. En 1859, tras una larga y concienzuda elaboración de sus percepciones, e influenciado por las ideas de T. Malthus, que le sugieren como razón para la va-

riación evolutiva "la lucha por la supervivencia", publica el resultado de sus argumentaciones sobre la variación y origen de las especies.

En este año 2009 se celebran, en consecuencia, el 200 aniversario del nacimiento y el 150 aniversario de la publicación del "Origen de las especies por medio de la selección natural o la lucha por la supervivencia de las especies más favorecidas". La Facultad de Ciencias de la Universidad de Zaragoza quiere sumarse a las celebraciones del año ofreciendo una interesante exposición conmemorativa de estas efemérides a la comunidad universitaria y a la sociedad que, bajo el título *Darwinismo: la evolución selectiva*, se exhibe en el vestíbulo del edificio D de la Facultad de Ciencias.

Es un pequeño homenaje a Darwin y a su obra científica y, también, a la Vida, a la Naturaleza, que se nos manifiesta en un sinfín de especies, unas existentes y otras extinguidas, cuyo origen ha sido y es motivo de numerosos estudios y teorías y de enconadas polémicas. La idea de la evolución por selección natural ha marcado un hito en el pensamiento humano debido a su naturaleza no finalista. Ningún otro libro científico ha conseguido un eco tan amplio, ni ha sido objeto de tantas interpretaciones, ni ha dividido tanto las opiniones de contemporáneos y generaciones posteriores; ningún tema es tan polémico actualmente como el de conservación del medio natural y de la biodiversidad.

La exposición tiene una finalidad divulgativa. La colección está complementada por atractivos y extensos paneles informativos alusivos a la vida de Darwin, a su viaje, a la teoría de la evolución y a la diversificación de especies y la filogénesis. El conjunto pretende dar al visitante una visión rápida y amena sobre la obra y vida del científico y sobre el significado de la biodiversidad, a través de los ejemplares expuestos: fósiles, animales disecados o conservados en formol y plantas. Buena parte de ellos con un notable valor histórico y documental, y procedentes del



Facultad de Ciencias  
Universidad de Zaragoza



# Darwinismo: la evolución selectiva

Museo de Biología de la Facultad de Ciencias o del Museo Paleontológico de la Universidad de Zaragoza, y algunas piezas cedidas por particulares, que se presentan catalogados y organizados en vitrinas temáticas. Acudiendo a las cifras, están representadas 126 especies actuales y 23 extinguidas del Reino Animal y 17 especies actuales y 1 extinguida del Reino Vegetal.

En su magna obra sobre el origen de las especies, Darwin reúne dos méritos: el primero, conceptual, al justificar la permanencia de las variaciones por el éxito que suponen para la supervivencia o la reproducción, hecho que denomina selección natural; el segundo, presentar sistemáticas las observaciones e ilustrar con ejemplos sus tesis. En breves pin-

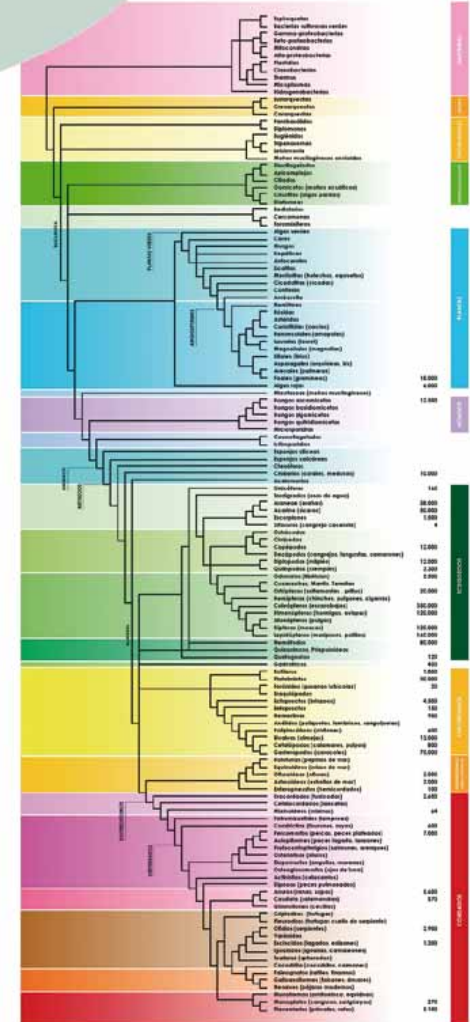
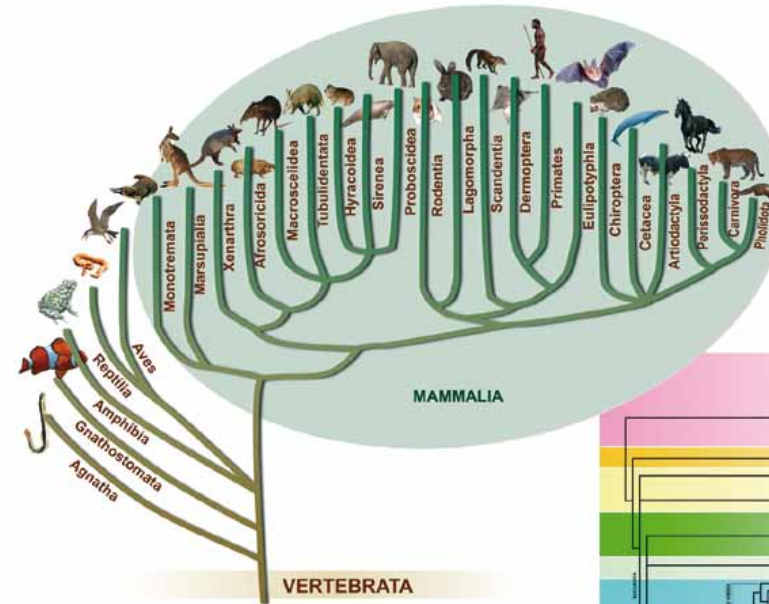
celadas, se recuerda al visitante a través de dos paneles el enunciado de la teoría, los autores envueltos en la réplica y en su defensa y el impacto y desarrollo posterior de la misma.

Atendiendo a la argumentación de la obra, las vitrinas centrales de la exposición intentan glosarla presentando ejemplos relacionados con los temas y casos narrados en sus distintos capítulos o de similares características, y organizados según dicho criterio. Adaptaciones de extremidades a diferentes medios o usos, mimetismos, adaptación al vuelo de distintas clases taxonómicas, distintos grados de desarrollo de órganos o extremidades en especies propias de distintos hábitats... ilustran las claves del éxito para sobrevivir.

**A la izquierda, el cartel dedicado a la Teoría de Darwin sobre la Evolución.**

**En la página de la derecha, imágenes de la exposición junto a dos diagramas evolutivos de los seres vivos.**

# EL ÁRBOL DE LA VIDA



**La teoría de la evolución por SELECCIÓN NATURAL**

En el siglo XIX, los científicos han acumulado suficientes evidencias y muchas especias a plantearse que la tierra está en constante transformación y tiene una edad muy superior a la concebida hasta entonces, y que los seres vivos en el transcurso de ese largo espacio de tiempo también se han diversificado y modificado.

El público participa de estas ideas y, diecisiete años antes de publicar el origen de las especies, se agitan para ver las "teorías paralelas" como el embriólogo los casos variados, etc., y las doctrinas sobre relacionados con la transformación de las especies. La primera edición de 1230 ejemplares del "origen de las especies" es vendida el día de su aparición.

Al público participa de estas ideas y, diecisiete años antes de publicar el origen de las especies, se agitan para ver las "teorías paralelas" como el embriólogo los casos variados, etc., y las doctrinas sobre relacionados con la transformación de las especies. La primera edición de 1230 ejemplares del "origen de las especies" es vendida el día de su aparición.

**Charles Lyell (1797 - 1871)**, abolicionista representante del informalismo, defensor de la idea de un planeta que cambia lentamente y cíclicamente, que escribe "The principles of Geology" donde expone las evidencias a favor de un origen natural y remoto de la Tierra.

**James Hutton (1783 - 1842)**, geólogo escocés, propone un modelo de evolución geológica basado en un fundamento genético e incluso en una mutación previsa.

**Jean Baptiste de Lamarck (1744 - 1829)** se atribuye la primera expresión lógica rigurosa de la teoría de la evolución en su "filosofía zoológica" en 1809. Supone que los seres vivos se adaptan al ambiente y esas adaptaciones, una vez fijadas, son heredadas por las generaciones posteriores. Afirma que es posible salvar todos los seres vivos en una serie hasta el hombre de acuerdo con la progresiva complejidad de su organización.

**Thomas Malthus (1766 - 1820)** propone un modelo coherente de la evolución basado en un fundamento genético e incluso en una mutación previsa.

**Erasmus Darwin (1731 - 1802)** expone en "las leyes de la vida vegetal" su propia teoría sobre la evolución. Argumenta que las especies de plantas pueden modificarse con el tiempo adaptándose naturalmente a su medio ambiente.

**Carl Linnaeus (1707 - 1778)** establece la clasificación de las especies de plantas y animales.

**Gregor Mendel (1822 - 1884)** establece las leyes de la herencia.

**Alfred R. Wallace (1815 - 1913)** llega a las mismas conclusiones.

**Lyell y G. Huxley** presentan el trabajo de análisis sobre la estructura zoológica de Linnaeus en julio de 1845 bajo el título "sobre la tendencia de las especies a crear variedades, así como sobre la preservación de las variedades y de las especies por medio de la selección natural".

**Darwin** concibe en el embriólogo las ideas fundamentales de Lamarck. En su viaje descubrió prácticamente que el planeta no es inmutable y observa el desarrollo de las similitudes y diferencias entre las especies actuales y entre ellas y sus ancestros.

**Darwin** representa la descendencia como la ramificación de un árbol evolutivo, diferenciándose así de la teoría de Lamarck.

**En noviembre de 1859** ve la luz: "El origen de las especies por medio de la selección natural o la preservación de las especies favorecidas en la lucha por la existencia".

**Los cambios que producen variabilidad, sujetos a los sucesivos procesos de selección natural, pueden continuar hasta que la especie se haya transformado en otra completamente nueva.**

**Las plantas o animales con características favorables proliferaron sus características en mayor número, hasta que la mutación llegue a convertirse en carácter propio de toda la especie.**

**En función de las condiciones ambientales, los individuos con unas ciertas características estarán más capacitados en la lucha por la supervivencia y el éxito en la reproducción y la protección de sus crías: selección natural.**





# Darwinismo: la evolución selectiva

**Charles DARWIN**

Como de cada especie nacen muchos más individuos de los que pueden sobrevivir y como, en consecuencia, hay una lucha por la vida, que se repite frecuentemente, se sigue que todo ser, si varía, por débilmente que sea, de algún modo provechoso para él bajo las complejas y a veces variables condiciones de la vida, tendrá mayor posibilidad de sobrevivir y, de ser así, será naturalmente seleccionado. Según el poderoso principio de la herencia, toda variedad seleccionada tenderá a propagar su nueva y modificada forma.

Evidencias paleontológicas, anatómicas, embriológicas, biogeográficas, empleadas hoy día para demostrar que la evolución es un proceso característico de la materia viva, tienen su reflejo en la exposición. En el siglo XIX, la brusca irrupción de abundantes fósiles en los estratos del denominado Período Cámbrico, sin precursores conocidos, fue un argumento de peso frente a las teorías evolucionistas. Una selección de fósiles provenientes del excepcional yacimiento de Murero, y pertenecientes al período citado, cuya importancia se justifica en un amplio cartel, testimonia aquel florecimiento vital. Otros fósiles representan la vida existente en otras épocas geológicas.

Coinciden los autores en el hecho de que sus experiencias científicas durante el viaje de circunvalación que realizara de 1831 a 1836 vi-

**IMPACTO de la teoría de la evolución**

**EN RECUERDO DE LA OBRA DE DARWIN**

El "Day of Darwin" se celebra cada año, y con ocasión del bicentenario de su nacimiento y el 150 aniversario de la publicación de su obra más importante se han anunciado actos y publicaciones por todo el mundo. La exposición sobre Darwin que se inauguró en el Museo Americano de Historia Natural en 2006, se exhibió en el Museo de la Ciencia de Búfalo, el Museo del Campo de Chicago, el Museo Real de Ontario en Toronto y el Museo de Historia Natural de Londres. La universidad de Cambridge ha organizado un festival especial en julio de 2009. En su ciudad natal se celebró el Festival de Darwin del 2007. Son importantes fechas durante todo el año.

Tras la publicación del "Origen de las especies" la oposición en Inglaterra se encabezó por Robert Owen (1774 - 1858) y apoyada por Agassiz como el obispo anglicano Samuel Wilberforce.

En 1881, la Iglesia anglicana publicó un artículo que reprochaba la evolución de su 300 aniversario para discutirlo ante Darwin.

Por el contrario, el biólogo y filósofo Ernst H. P. A. Haeckel (1834-1919) y defensor de la teoría de la evolución y el paleontólogo Othmar C. Muraw (1831-1899) decidieron crear debates confirmando la desaparición de especies vivientes.

En 1881, el biólogo y filósofo Ernst H. P. A. Haeckel (1834-1919) y defensor de la teoría de la evolución y el paleontólogo Othmar C. Muraw (1831-1899) decidieron crear debates confirmando la desaparición de especies vivientes.

Los científicos más importantes que más influyeron a Darwin provinieron del físico y matemático William Thomson, Lord Kelvin, (1824-1907) y del filósofo de la ciencia y de la del ingeniero Henry C. Rowley (1833-1888) que puso en duda la perfección de las mutaciones.

En 1904, médicos de investigación reducida confirmaron una edad de la Tierra de miles de millones de años, y los geólogos Antonio Foote (1890-1942), John S. H. Haldane (1897-1944) y Seward G. Wright (1887-1988) de acuerdo en 1930 mostraron explicando cómo pequeñas mutaciones favorables pueden acumularse en una población.

A finales del siglo XX, bajo el impulso del genético Theodosius Dobzhansky (1928-1974) junto con el sociólogo Ernst Mayr (1904-2005) y el botánico George L. Stebbins (1906-2006) y el evolucionista George G. Simpson (1902-1984), las evidencias de la evolución se ponen de acuerdo en una primera hipótesis de la teoría evolutiva. Consideran la evolución impulsada por la selección natural y mecanismos genéticos de mutación, migración y selección en poblaciones aisladas por selección genética de mutaciones.

El IMPACTO DE LA SIGMA EVOLUCIONISTA SE EXTIENDE MÁS ALLÁ DE LAS CIENCIAS BIOLÓGICAS.

La noción de que el género humano comparte características con otros animales, suscitó reacciones de incredulidad en unos y abofeo la impresión en los que otros ven la relación entre los humanos y los animales.

A nivel del pensamiento largo con tradiciones explicaciones bíblicas y creacionistas, defendidas fuertemente por algunos grupos religiosos o políticos, y por una subcultura neoteológica de los neopentecostales, se crea evidencia que la evolución no sigue un fin o propósito.

El Creacionismo sigue siendo defendido por algunos grupos religiosos, particularmente los estadounidenses, principalmente a través de una forma distorsionada de Creacionismo llamado Diseño Inteligente.



En la página de la izquierda, el cartel referente al Impacto de la Teoría de la Evolución.

En esta página, imágenes de la exposición.





# Darwinismo: la evolución selectiva

sitando Sudamérica, Oceanía y un sinnfín de islas fueron el detonante de la idea. Durante el viaje, cuyo esquema general se presenta en un gran mapa comentado, tuvo ocasión de contemplar una rica variedad de animales, plantas y formaciones geológicas y recoger abundantes muestras para estudio. Descubrió así con asombro una gran riqueza natural, con abundancia de especies vivas y extintas desconocidas en el Viejo Continente, de las que se presenta en dos vitrinas una pequeña embajada.

Darwin fue, por vocación, un naturalista consagrado a su trabajo. Estudió con minuciosidad temas tan dispares como el levantamiento de los continentes, la formación de islas de coral, la anatomía de los cirrípedos, los mecanismos de fecundación en las orquídeas, la movilidad de las plantas, la diferenciación de las características florales, los efectos de la hibridación, la formación de suelos o el comportamiento animal y humano. Esto bastaría para otorgarle un puesto destacado en la Historia de las Ciencias Natu-



De izquierda a derecha: Concha Aldea, Ana Elduque, Pilar Ventura, Eladio Liñán y Manuel López, durante la inauguración.



## DARWIN, perfil humano:

**1809** Charles Darwin nace el 12 de febrero en Shrewsbury.  
Segundo hijo de Robert W. Darwin y Susannah Wedgwood, y sexto de una familia de intelectuales británicos.

**1817** Muere su madre.  
A pesar de su avanzada edad de 74 años, cuando muere su madre, Darwin muestra un gran interés por la botánica, la geología y el coleccionismo.

**1825** Entra en la Universidad de Edinburgo.  
A pesar de su avanzada edad de 16 años, Darwin comienza a estudiar medicina en la Universidad de Edinburgo.

**1828** Entra en el Christ's College de Cambridge.  
Inicia los estudios de teología y medicina, pero con un claro interés por la Biología. Comienza a leer biología y zoología, junto a otros autores como Robert Brown.

**1831** Viaja a bordo del Beagle.  
Como naturalista, acompañamos la expedición del capitán Robert Fitz Roy. Descubrimos el presente y futuro de América del Sur, las islas Galápagos, Tierra Nueva, Zelandia, Australia, las Antillas y Sudáfrica.

**1836** Retornamos a Inglaterra.  
Su familia ha experimentado una profunda transformación. Se ha vuelto mucho más rico y más interesado en la ciencia. Su familia ha los determinantes del siglo por una enfermedad crónica.

**1837** Se instala en Londres.  
Comienza a trabajar con los papas de los papas. Comienza a leer a Lyell.

**1839** Comienza a leer a Lyell.  
Conoce a la esposa de Lyell, Anne. Conoce a la esposa de Lyell, Anne.

**1842** Se instala en Down.  
Llega una vida de trabajo con un gran interés en la ciencia.

**1851** Muere su hijo John.  
Queda profundamente afectado y se le cae el alma.

**1859** Su independencia se agota.  
No obtiene su título de doctorado. Rechaza varias de sus teorías científicas.

**1874** Reducido a una vejez solitaria.  
Reducido a una vejez solitaria.

**1882** Fallece en Down el 19 de abril.  
Se celebra un funeral de estado en la catedral de Westminster, donde se enterró junto a John Russell y Isaac Newton.

## DARWIN, perfil científico:

**1825** Desembarca en el estudio de invertebrados.  
Recoge colecciones con su primo Fox.

**1828** Hace importantes observaciones genéticas.  
Realiza algunas colecciones de flores, plantas y animales, y recoge notas de sus observaciones e hipótesis.

**1831** Presenta ante la Geological Society de Londres:  
"Un artículo sobre Geología experimental que el continente sudamericano se eleva lentamente. Asume el lugar como secretario honorario de la Geological Society."

**1838** Lee el "Ensayo sobre el principio de población" de T. Malthus.  
Su obra de un tratado sobre biología experimental en 3 tomos (1839 y 1842).

**1839** Ingresa en la Royal Society de Londres.  
Aprende "Hoy de un naturalista extranjero del mundo en el H.M.Z. Beagle". Inicia sus estudios sobre el comportamiento humano.

**1842** Primer borrador de la teoría de la evolución.  
Publica su teoría sobre la formación de especies de coral.

**1844** Lee artículos de una publicación alemana refiriendo al tema y las opiniones de otros científicos lo hacen revisar sus argumentos y tesis.  
Muestra sus conclusiones sobre las observaciones geológicas realizadas en las islas volcánicas y en el continente sudamericano. Publica sus tesis en dos tomos de Geología (1844, 1845).

**1851** Sus trabajos sobre invertebrados marinos le conducen a importantes descubrimientos.  
Como una crítica de la teoría de la evolución. Aparecen en tomos monográficos publicados de 1851 a 1854.

**1853** Realiza el premio de la Royal Society.  
Realiza su estudio sobre evolución introduciendo el argumento de la adaptación o diátesis en la economía natural.

**1854** Inicia la redacción de la teoría evolutiva a instancias de Charles Lyell.  
Recibe un manuscrito de Alfred R. Wallace con una breve y explícita exposición de la evolución por selección natural. Presentación de la teoría de la selección natural ante la Linnean Society por C. Lyell y E. Hooker el 1 de julio.

**1858** Publica el 24 de noviembre "El origen de las especies mediante selección natural".

**1859** Retoma con entusiasmo:  
Sus investigaciones de Bahía, mostrando:  
- Fecundación en las abejas y la hibridación de las abejas (1842).  
- Experimentos de movilidad en plantas, animales, insectos y plantas (1850-1855).  
- Inherencia y mutación (1856).  
- Clasificación de las formas vivas (1857).  
- Sus estudios sobre evolución explicando características no adaptativas, debido a la selección sexual (1871).  
- Sus observaciones y estudio comparativo del comportamiento animal y humano (1872).  
- Sus experimentos sobre hibridación en animales y plantas (1845).

**1878** Ingresa en la Academia de Ciencias de Francia.

En el centro de las páginas, dos carteles que narran la biografía de Charles Darwin.

A la izquierda, imágenes de ejemplares expuestos en las vitrinas de la exposición.



# Darwinismo: la evolución selectiva

rales, y resulta obligado el recuerdo de esta labor, desarrollada desde la vuelta del viaje hasta el año de su muerte, sobrellevada tenazmente pese a su delicada salud y compaginada con una devota dedicación a su familia. Acompañan al breve testimonio de sus estudios sobre Zoología y Botánica, presentados en una vitrina, algunos objetos conmemorativos o alusivos a su figura y su obra. Complementando los objetos, se presentan al visitante, de forma esquemática y resumida, los hitos de su biografía personal y de su biografía científica en sendos paneles.

La biodiversidad viene definida por la variedad de especies. No hay un catálogo completo de las especies existentes, pero en la actualidad están descritas muchas más especies vivas y extintas de las conocidas en el siglo XIX y, si bien se mantiene la nomenclatura binomial, la visión de los seres vivos ha "evolucionado" notablemente al disponer de nuevas herramientas y nuevos criterios de análisis. Actualmente, la Taxonomía actúa tras haber resuelto el árbol filogenético de los or-

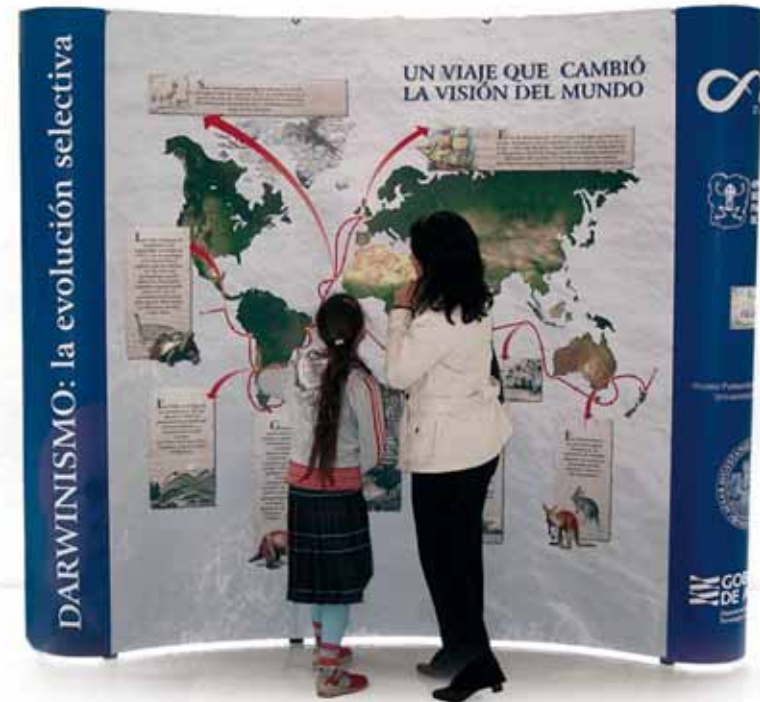
ganismos estudiados, en función de las relaciones de parentesco entre ellos, y los árboles filogenéticos se construyen tomando en cuenta la teoría de la evolución. Se dedica un panel a comentar los criterios para establecer las categorías sistemáticas y a presentar como ejemplo un árbol filogenético y un diagrama de relación evolutiva en árbol de los seres vivos.

Con la referencia de dicho diagrama y buscando el acuerdo con los criterios citados, se ha llevado a cabo la presentación de los ejemplares elegidos para mostrar la asombrosa diversidad de formas con que nos regala la Naturaleza; el mismo criterio se ha aplicado a la presentación de las piezas que ilustran otros aspectos de la exposición. Aunque variada,

la selección de especies presentada es una insignificancia en comparación con las 1.750.000 especies conocidas según datos del Programa Ambiental de las Naciones Unidas (1995).

La exposición, que permanecerá durante el año 2009, pretende ser una invitación a interesarnos por el conocimiento del mundo que nos rodea y una aproximación a la figura de Darwin y a las Ciencias de la Naturaleza.

Julio Amaré  
Dpto. Física Aplicada  
Universidad de Zaragoza



**Charles DARWIN**

Hay grandeza en esta concepción de que la vida, con sus diferentes fuerzas, ha sido alentada por el Creador en un reducido número de formas o una sola y que, mientras este planeta ha ido girando según la constante ley de la gravitación, se han desarrollado y se están desarrollando, a partir de un principio tan sencillo, una infinidad de las formas más bellas y portentosas.

En la página de la izquierda, uno de los carteles de la exposición.

Arriba, cartel explicativo del viaje de Darwin a bordo del Beagle.

**Darwinismo: la evolución selectiva**  
Facultad de Ciencias, Universidad de Zaragoza  
Campus San Francisco.  
De marzo a diciembre de 2009

## LA EXPLOSIÓN DE VIDA EN EL CÁMBRICO

### EL DILEMA DE DARWIN Y EL ATAQUE DE SUS DETRACTORES:

La famosa "explosión cámbrica de la vida" se materializa en la impresión repetitiva de una gran cantidad y variedad de fósiles en las rocas del Período Cámbrico, rocas depositadas encima de otras precámbricas que, en tiempos de Charles Darwin, se consideraban careñas de fósiles.

La observación fue causa de profunda inquietud para Charles Darwin y un fuerte argumento para sus oponentes contemporáneos, enfrentado con todo de una evolución lenta y progresiva desde formas sencillas y más primitivas. ¿Cómo explicar esta aparente paradoja?



Corte geológico original de Frederick Murchison (1827) que muestra de abajo (abajo) a arriba, (de arriba) el Cámbrico de Gales, el Silúrico inferior de Murchison (ahora Ordovícico) en Shropshire, la América del Norte Antigua y el Carbonífero al noreste de Ludlow.

### EL "JARDÍN DE EDICARA":

En 1857, año de publicación de la obra El origen de las especies, todavía no se habían descrito las primeras fósiles precámbricas, aunque se descubrió a la estrochura llamada *Trilobites canadensis* (que resultó ser un mineral) en un fósil o no; y aunque poco después, en 1872, se descubrió en Terranova el primer fósil precámbrico de un organismo primitivo no mineralizado (*Aspidella terranova*), cuya interpretación orgánica fue puesta en duda.

Investigaciones a lo largo del s. XX han confirmado que los mares del planeta ya estaban poblados de vida mucho antes del Período Cámbrico (es decir, antes de -542 Ma). En casi todo el mundo se encuentra la "tierra de Edicara", compuesta por una serie de estratos orgánicos de diversidad silicificada (incrustaciones), grandes dimensiones y formados por un fósil blanco pero muy resistente, acompañados por organismos microscópicos que florecieron en fósiles marinos y por pequeños animales vermiciformes que produjeron pilas. [IMAGEN "Mar Precámbrico. 370 millones de años"] [Pie de figura: Reconstrucción de un fondo marino al final de los tiempos precámbricos, hace unos 570 Ma.] En un mundo así, la depredación sería un fenómeno casi inevitable, lo que ha dado pie a hablar del "jardín de Edicara", en un paralelismo tríplicemente del bíblico "jardín del Edén".

### LA EXPLOSIÓN CÁMBRICA DE LA VIDA:

El inicio del Período Cámbrico registró el más brusco aumento de biodiversidad en toda la historia del planeta. Empezaron los primeros crustáceos y la mayoría de las grandes grupos de animales invertebrados actuales, o la vez que se generalizaron los esqueletos, apareciendo el fenómeno de la depredación e intensificándose mucho la bioturbación del sustrato (evolución agronómica). Se estabilizaron, así, los ecosistemas de tipo moderno. También aparecieron otros grupos especializados que se extinguieron al final del Cámbrico sin dejar rastro. El conocimiento de la vida en los mares cámbricos se obtiene gracias, sobre todo, a unos pocos yacimientos paleontológicos de conservación excepcional, como los de Maotian (China), Chengjiang (China) y Mururo (Japón).



Reconstrucción de un fondo marino al final de los tiempos precámbricos, hace unos 570 Ma.



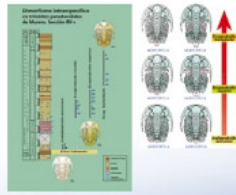
Reconstrucción del cámbrico inferior de Mururo, hace unos 512 Ma.

### MURURO, LA "CAPILLA SEXTINA DE LOS TRILOBITES":

Mururo (provincia de Zaragoza) es uno de las localidades cámbricas más fértiles del mundo, con registro más continuo y con mayor diversidad de especies. Entre 10 millones de años están representados allí por 200 metros de rocas marinas estratificadas, que contienen fósiles con esqueletos (libélulas, crustáceos, braquiópodos, equidarios, moluscos) y otros de cuerpo blando cuyo fosilización es excepcional (pájaros, gusanos, esponjas y fósil sin representación actual), todos ellos forman la conocida biota de Mururo. Tan sólo de libélulas, se han descrito cerca de cien especies, aunque se estima que únicamente conocemos el 30 % de su diversidad.

### EL AMOR COMENZÓ EN EL CÁMBRICO:

¿Cuándo empezó la diferenciación morfológica de machos y hembras en las especies biológicas de nuestro planeta? Los datos obtenidos desde 1974 en Mururo llevan a pensar que el dimorfismo sexual en los trilobites debió iniciarse desde su misma aparición, como parte de la "explosión cámbrica".



En esta exposición se muestra el caso del género *Paraspidites*, de más de 500 millones de años. En cada una de sus especies existe un macho con cola (glóbulo) larga y otro con cola corta (además de diferencias en el tamaño de los primeros segmentos del tórax), registrándose ambos en exactamente los mismos estratos rocosos (desde que la especie aparece hasta que se extingue), lo que evidencia que se trata de dos sexos y no de dos especies diferentes. Un mayor tamaño de la cola pudo servir para que las hembras de libélulas portaran mejor la bolsa incubadora, y las modificaciones en los segmentos permitió un apareamiento más eficaz.