
Un Resumen de la Teoría de la Evolución

Geoscience Research Institute

¿Qué es “Evolución”?

- ❖ ¿Qué significa el término *evolución*?
- ❖ La palabra tiene tres significados que son relevantes en este tema:
 1. Evolución como *cambio a lo largo del tiempo*:
 - ❖ El registro fósil muestra que en el pasado hubo especies que ahora no existen.
 - ❖ Las poblaciones de organismos han cambiado a lo largo del tiempo.
 - ❖ La evolución como “cambio a lo largo del tiempo” también se refiere a cambios menores (*variación genética*) que ocurren en las especies en un corto tiempo.
 - ❖ Esta clase de evolución se llama *microevolución*.

2. Algunas personas usan el término *evolución* para referirse a una causa o mecanismo de cambio, con estas implicaciones:

- ❖ Generalmente se refiere al mecanismo de la *selección natural*.
- ❖ El mecanismo mutación / selección natural es capaz de generar nueva información genética y nuevos organismos.
- ❖ Esta clase de evolución se llama *macroevolución*.

3. Evolución como *descendencia desde un antepasado común*, implicando:

- ❖ El origen de los organismos se puede remontar a un antepasado común que vivió hace muchos millones de años.

- ❖ En su libro *El Origen de las Especies* Darwin se refirió a las definiciones 1 y 2.
- ❖ Darwin también defendió la definición 3, la idea de que todos los organismos tenían un ancestro común en el pasado distante.

Evolución antes de Darwin

- ❖ La idea de evolución de los seres vivos no fue original de Darwin.
- ❖ Ideas de evolución ya existían entre los antiguos filósofos griegos.
 - ❖ Ellos no le llamaban 'evolución'.
 - ❖ Tenían una noción filosófica de descendencia con modificación.
 - ❖ Varios filósofos griegos se adscribieron a un concepto de origen, argumentando que todas las cosas se originaron del agua o del aire.
 - ❖ Otra idea común era que todas las cosas descendieron de un principio central y guiador.
 - ❖ Aristóteles sugirió una transición entre lo inerte y lo vivo
 - ❖ Especuló que en todas las cosas hay un constante deseo de moverse desde lo bajo a lo alto, convirtiéndose finalmente en divino.

- ❖ Durante la época medieval la idea de la evolución no era popular.
- ❖ Predominaba la teoría bíblica de la creación especial y el *fijismo*:
 - ❖ La vida es el resultado de la creación divina
 - ❖ Las distintas formas de vida no han cambiado con el tiempo desde la creación (fijismo).
 - ❖ Creencia en la generación espontánea: los organismos pueden aparecer espontáneamente y completamente formados a partir de materia orgánica o en descomposición.

Inmanuel Kant (1724-1804)

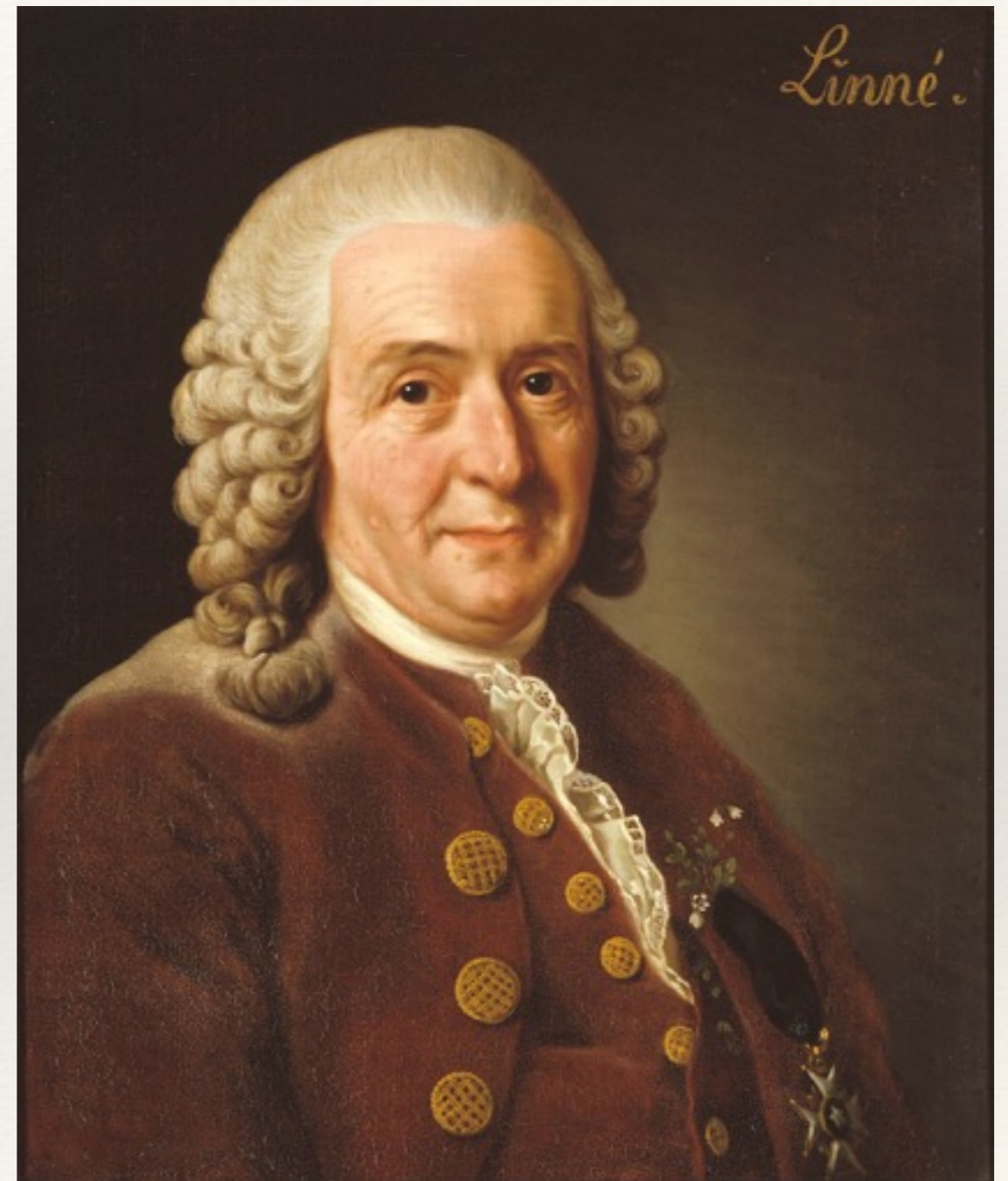
- ❖ En el siglo XVIII algunos pensadores comenzaron a cuestionar la idea de creación.
- ❖ Kant desarrolló un concepto de descendencia que era relativamente similar al concepto en la Era Moderna (Modernismo, siglos XV-XVIII).
 - ❖ Se anticipó al pensamiento darwinista.
 - ❖ Sobre la base de similitudes entre los organismos, Kant especuló que las especies podrían tener su origen en un tipo ancestral común.
- ❖ Sugirió que "un orangután o un chimpancé pueden desarrollar los órganos que se usan para caminar, agarrar objetos y hablar frases cortas." (IEP 2010).



Immanuel Kant

Carl Linnaeus (Lineo) (1707-1778)

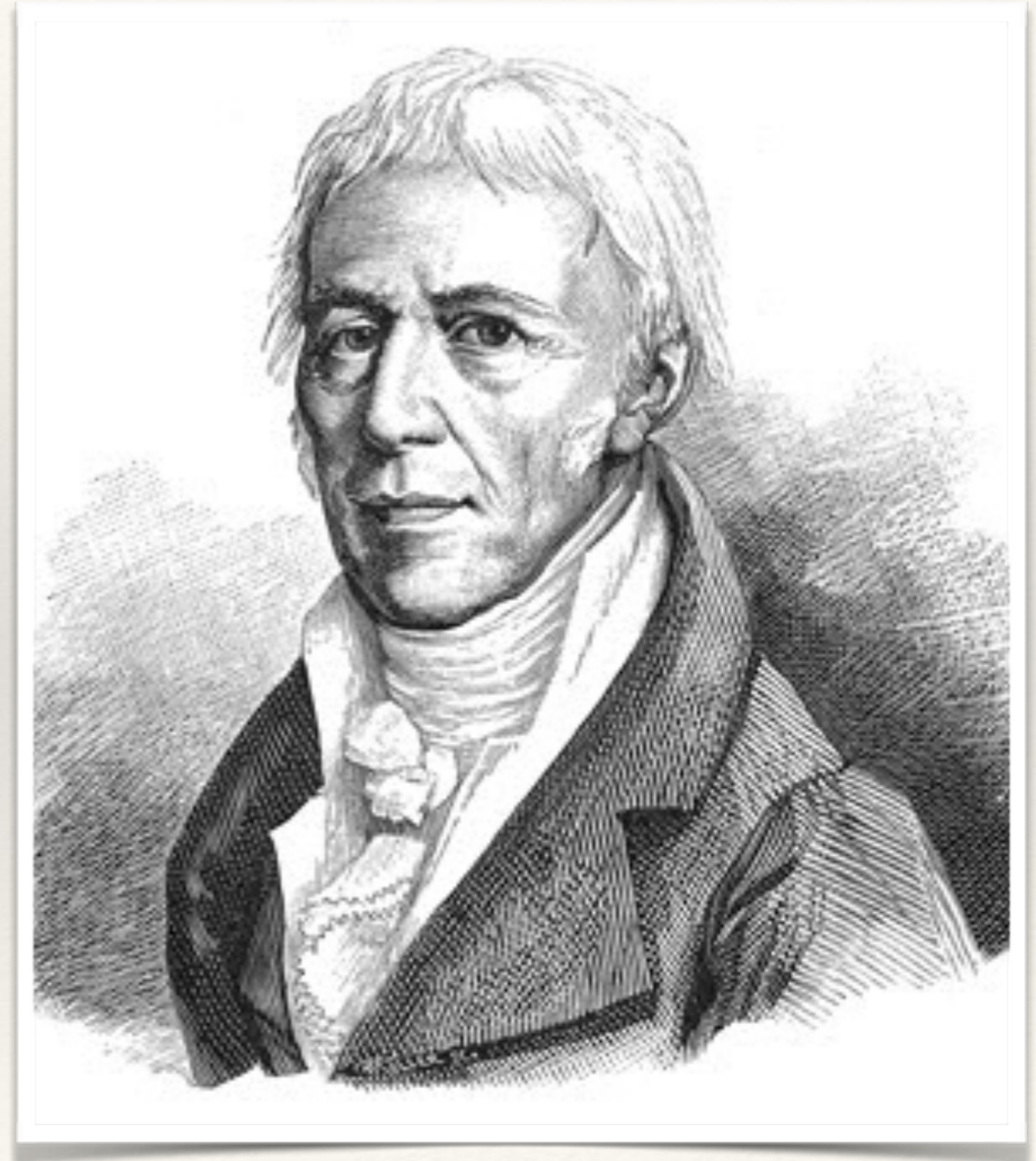
- ❖ Considerado al padre de la taxonomía moderna por su trabajo en la clasificación jerárquica de los distintos organismos.
 - ❖ El hecho de que los organismos se puedan clasificar en grupos naturales indica orden en la diversidad.
 - ❖ Dicho orden revela origen divino y propósito.
 - ❖ Para Linneo la jerarquía taxonómica indicaba propósito divino.



- ❖ Al principio, Linneo creía en la naturaleza fija de especies (fijismo), pero más tarde, basándose en experimentos de hibridación en las plantas, se convenció de que podrían surgir nuevas especies.
- ❖ Sin embargo, mantuvo su creencia en una creación especial en el jardín del Edén, coherente con la doctrina bíblica a la que dedicó estudio.
- ❖ Las nuevas especies creadas por hibridación de plantas son parte del plan de Dios y nunca consideró la idea de evolución abierta no mediada por la divinidad.

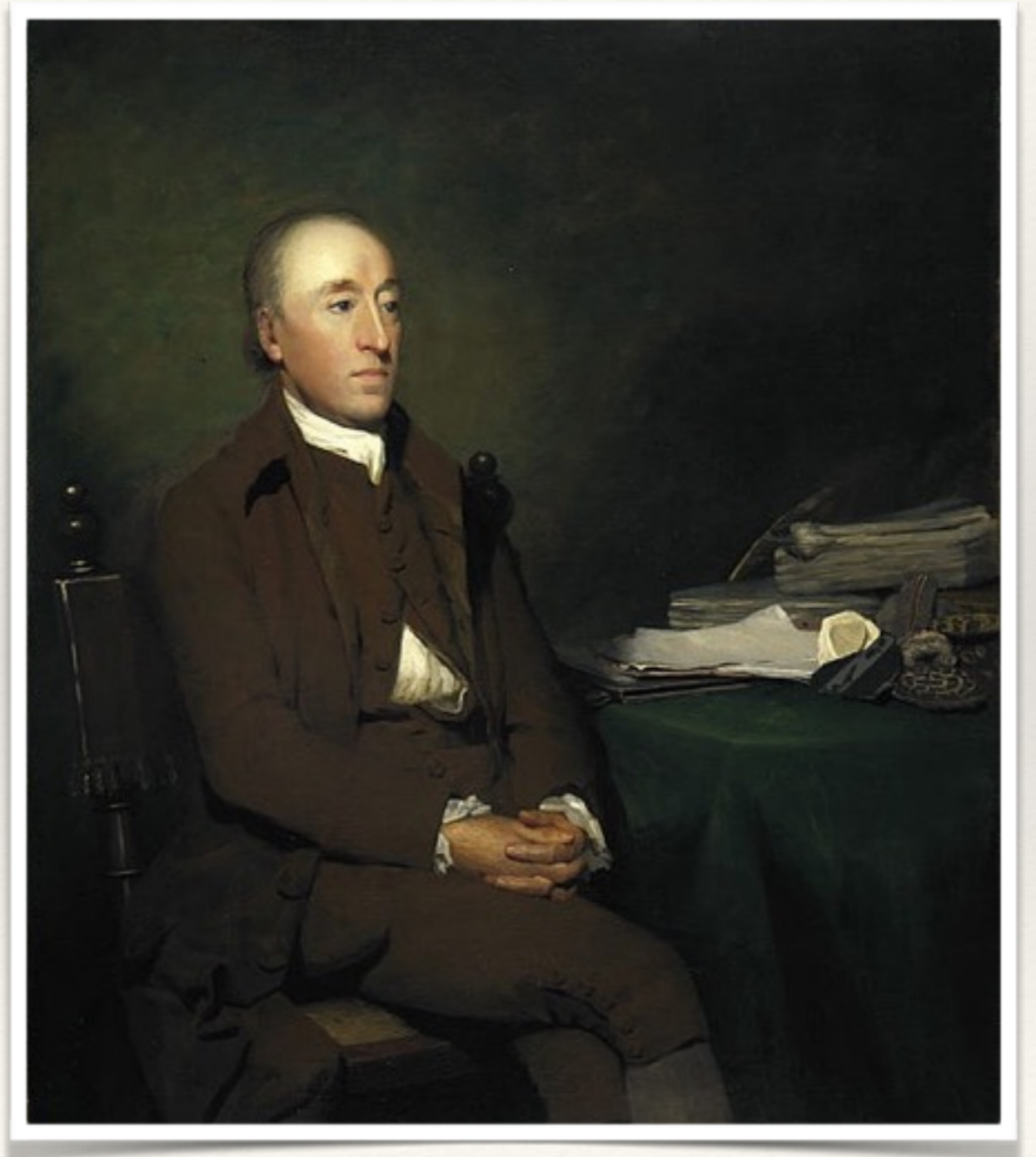
Lamarck (1744-1829)

- ❖ Propuso la *Teoría de la Herencia de los Caracteres Adquiridos*
- ❖ Las modificaciones biológicas adquiridas en vida se pasan a la generación siguiente.
- ❖ A medida que los organismos se adaptan al ambiente también van incrementando en complejidad y diversidad.
- ❖ La vida se originó de manera espontánea.



James Hutton (1726-1797)

- ❖ Propuso la idea de *gradualismo* en los procesos geológicos.
- ❖ Se pueden explicar los cambios en el relieve observando los mecanismos que actúan gradualmente en la tierra actual.
- ❖ *Uniformismo*: Los mismos procesos que operan hoy son los que modelaron la tierra en el pasado.
- ❖ Los procesos geológicos son lentos.
- ❖ Por tanto la Tierra debe ser muy antigua.



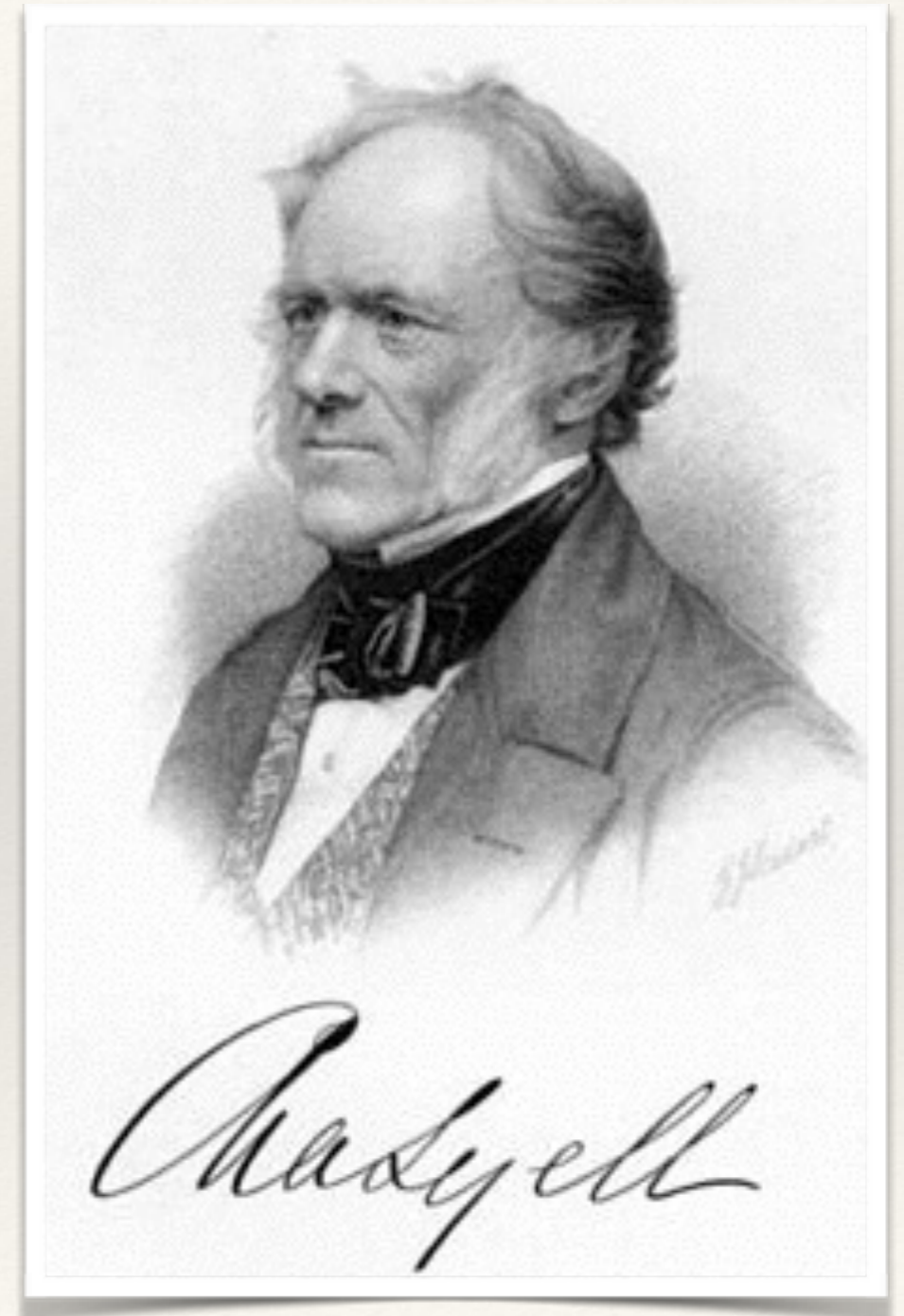
George Cuvier (1769-1832)

- ❖ Propuso la idea de *múltiples catástrofes locales* que habrían generado extinciones catastróficas
- ❖ Después de cada extinción local diversas formas de vida habrían repoblado el territorio.
- ❖ Los fósiles de las rocas se corresponderían con las extinciones.
- ❖ Se opuso a la idea de evolución de Lamarck y otros contemporáneos.



Charles Lyell (1797-1875)

- ❖ Incorporó el uniformismo y gradualismo geológico de Hutton en la biología.
- ❖ Los lentos procesos que actúan sobre la superficie de la tierra no han cambiado a lo largo de millones de años
 - ❖ La manera en que actúan
 - ❖ La velocidad a la que actúan
 - ❖ Él sostuvo la idea de que el presente es la clave para interpretar el pasado



Malthus (1766-1834)

- ❖ Escribió el influyente libro *Ensayo sobre la Población* (1798)
- ❖ La población humana muestra constante tendencia a aumentar.
- ❖ El aumento es más rápido que el aumento de los recursos alimenticios.
- ❖ La escasez de alimentos lleva a la lucha por la supervivencia.



Charles Darwin (1809-1882)

- ❖ Publicó *El Origen de las Especies por Selección Natural* (1859).
- ❖ Adoptó el principio de Malthus de la superpoblación para la regulación de la dinámica de las poblaciones animales.
 - ❖ Universalidad del impulso sexual reproductivo.
 - ❖ Más descendientes de los que los ecosistemas pueden sostener.
 - ❖ Lucha por la supervivencia.
 - ❖ Sobreviven los más aptos.

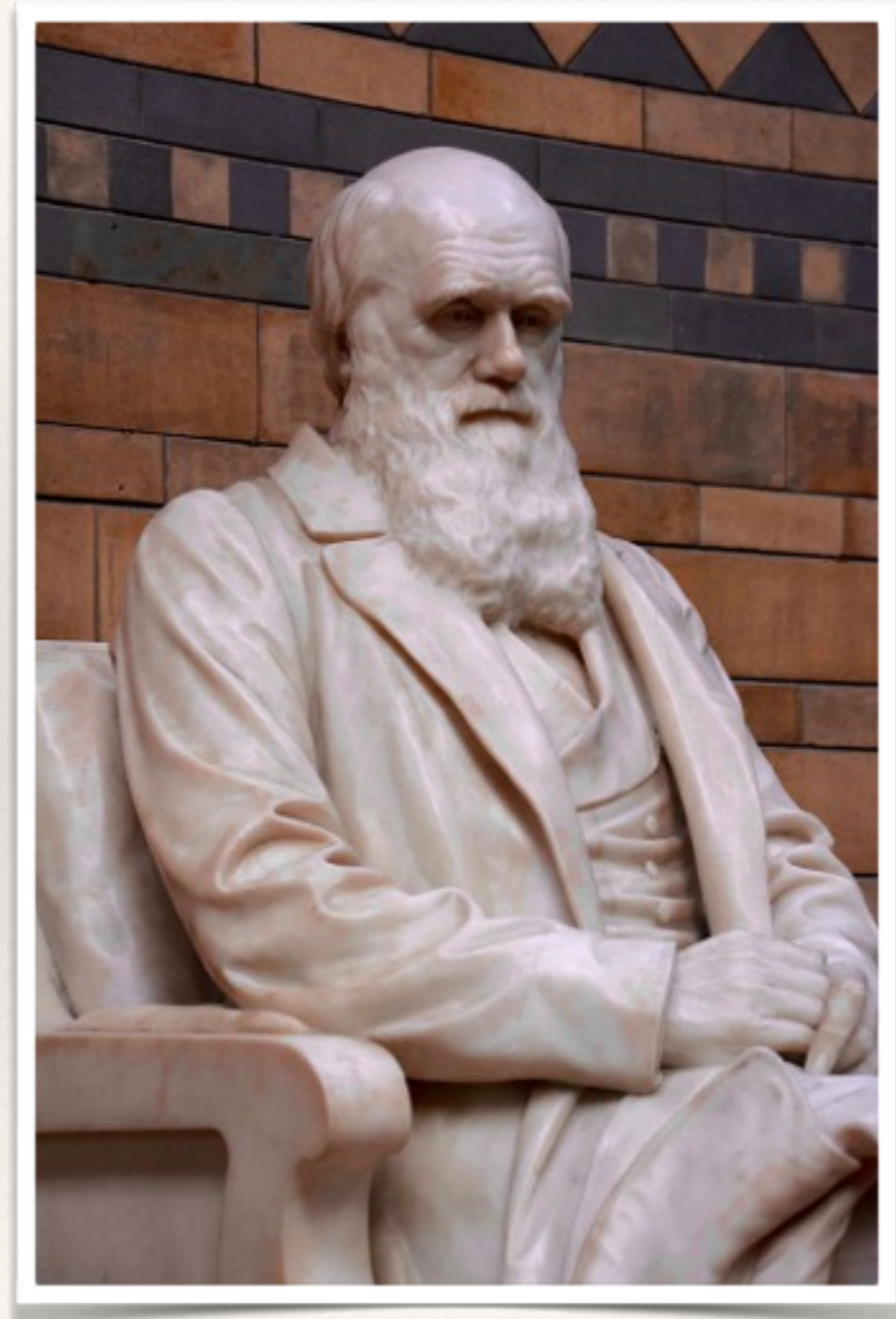


Foto por Raúl Esperante

- ❖ Lo que propuso Darwin fue un concepto de evolución biológica basada en dos ideas principales:
 - ❖ Los organismos proceden de un *ancestro común* (descendencia común universal).
 - ❖ La diversidad biológica tiene su origen en la variabilidad de caracteres y la *selección natural*.

Teoría Sintética de la Evolución

- ❖ Después de Darwin, la teoría de la evolución incorporó los descubrimientos de la genética, originándose la llamada *teoría sintética de la evolución*, o *síntesis evolucionista* moderna.
- ❖ Supuso una revisión de la teoría original de Darwin.
- ❖ La “Teoría sintética” o “neo-Darwinismo” emergió en los años 30 del siglo XX.
- ❖ Incorporó los descubrimientos de la genética, la biología molecular, y complicados modelos matemáticos.
- ❖ Pero seguía manteniendo como el motor evolutivo fundamental de la evolución a las variaciones al azar (mutaciones) preservadas por la selección natural.
- ❖ A pesar de la positiva recepción inicial, la teoría sintética demostró sufrir de tantos problemas como el Darwinismo clásico y en los siguientes años muchos científicos, especialmente en Europa, decidieron buscar alternativas.

Neo-Darwinismo

❖ La teoría sintética de la evolución tiene cinco puntos principales:

1. VARIACION—Los organismos no son estables y cambian con el tiempo.

❖ Existe variación genética.

❖ Las especies desaparecen y se extinguen. El mundo no es constante, sino que cambia.

❖ Para estos puntos Darwin pudo encontrar indicio en el registro fósil.

❖ Darwin, que utilizó los términos “evolucionó” o “evolucionaron” solamente una vez en *El Origen de las Especies*, llamó este punto “*descendencia con modificación.*”

2. El cambio (o variación) es gradual, lento y se transmite genéticamente.

- ❖ Nuevas formas de vida surgen de la división de un linaje en dos o más linajes.
- ❖ También un linaje puede evolucionar gradualmente sin dividirse en dos linajes diferentes.
- ❖ Aunque este proceso es muy lento e imperceptible al ojo humano, conduce al aumento de la diversidad en un cierto plazo de tiempo.
- ❖ Este principio se llama “*especiación*”.

Especiación

- ❖ Desde Darwin se han sugerido dos modalidades de especiación:
- ❖ Gradualismo: la evolución ocurrió por medio de pequeños sucesivos cambios a lo largo de millones de años.
- ❖ Saltacionismo: esa evolución ocurrió en saltos, o rápidos episodios de cambio en cortos períodos de tiempo seguidos por largos períodos de adaptación y poco cambio (*estasis*).

Neo-Darwinismo

3. Todos los organismos derivan de un antepasado común.
- ❖ A lo largo del tiempo, las poblaciones se dividen en especies diferentes que llevan características diferentes, aunque estén relacionadas porque comparten rasgos similares y desciendan de un antepasado común.
 - ❖ Así, las semejanzas entre organismos son debidas a su origen común.

4. Hay excesiva población y lucha por la supervivencia (siguiendo a Malthus)

- ❖ Nacen más individuos de los que pueden sobrevivir.
- ❖ Hay una lucha por los recursos alimenticios y el espacio.

5. Sólo los más aptos sobreviven

- ❖ El mecanismo del cambio evolutivo es la *selección natural* (o supervivencia del más fuerte) que actúa en las poblaciones.
- ❖ La selección natural es también un proceso lento y gradual que actúa sobre las sucesivas generaciones.
- ❖ Algunos organismos llevan los genes que proporcionan una cierta ventaja en su adaptación y supervivencia.
- ❖ Estos organismos están mejor dotados que otros, y producen más descendientes que los organismos menos adaptados o dotados.
- ❖ Su linaje sobrevive.

Presuposiciones

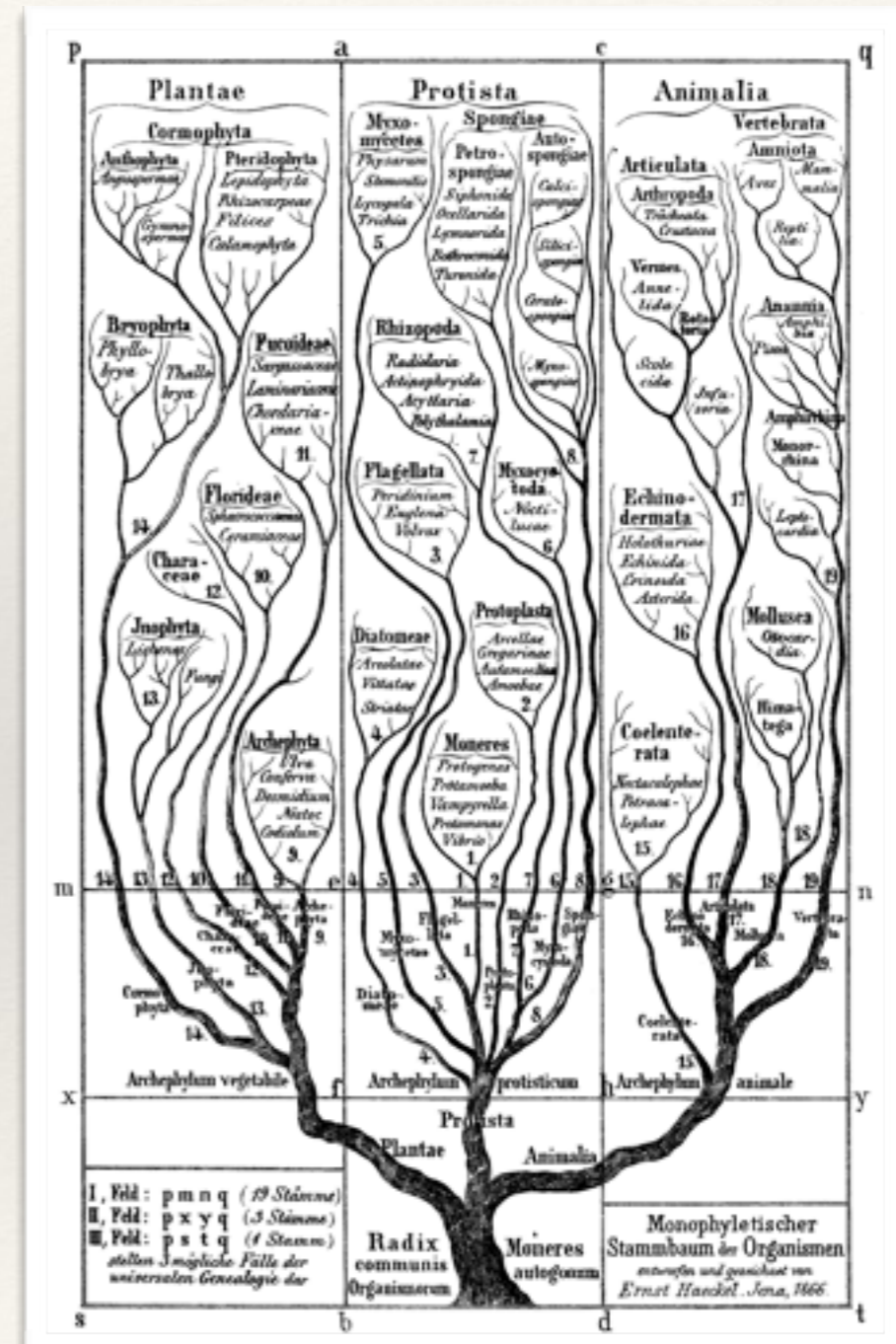
- ❖ La teoría de la evolución asume estos postulados:
 - ❖ Abiogénesis: origen de la vida desde materia inorgánica.
 - ❖ Variación genética.
 - ❖ Excesiva población.
 - ❖ Lucha por la supervivencia.
 - ❖ Supervivencia del más apto (selección natural).
 - ❖ Herencia de los caracteres más favorables.
 - ❖ Nuevas especies surgen por la supervivencia continua y la reproducción de los individuos que se adaptan mejor a sus ambientes.

Resumen—¿Qué es necesario para la evolución?

- ❖ Ingredientes para la evolución:
 - ❖ ADN (material genético hereditario).
 - ❖ Un mecanismo de cambio (mutaciones).
 - ❖ Una fuerza de empuje (selección natural o supervivencia del más apto).
 - ❖ Tiempo suficiente para el cambio.

Ancestro Común

- ❖ Darwin se imaginó la historia de la vida como un árbol.
- ❖ La vida habría surgido a partir de un organismo unicelular que se habría desarrollado y cambiado en muchas generaciones dando lugar a formas más y más complejas.
- ❖ Este es un punto de vista *monofilético* (*árbol de la vida*)
- ❖ Otros consideran que la vida tiene un origen *polifilético*.



Árbol de la vida. Ernst Haeckel. *Dominio público*

Las Evidencias de la Evolución

- ❖ Los libros de texto presentan varios argumentos para la evolución desde un ancestro común.
 - ❖ Orden y secuencia de aparición de los fósiles en la columna geológica
 - ❖ Supuestas formas fósiles de transición o intermedias
 - ❖ Homología anatómica y molecular
 - ❖ Embriología comparativa
 - ❖ Biogeografía: Distribución geográfica de los organismos en el presente y el pasado
 - ❖ (Dataciones radiométricas): indican largo tiempo, pero no necesariamente evolución

- ❖ Los argumentos para la evolución se pueden refutar.
- ❖ Hay argumentos sólidos a partir de múltiples líneas de evidencia que sugieren que la evolución a partir de un ancestro común no es cierta.
- ❖ Las ciencias de la biología molecular, la genética, la paleontología, la química, etc. proporcionan evidencias que muestran que la vida debe haber sido diseñada por un Creador.

Referencias

- ❖ IEP (Internet Encyclopedia of Evolution), 2010, <http://www.iep.utm.edu/evolutio/>. Accedido el 7/oct/2012.
- ❖ Las fotografías de Kant, Linneo, Lamarck, Hutton, Cuvier, Lyell, y Malthus son de dominio público obtenidas en Wikimedia Commons.