

Sección 4 - Evolución

Evolución II

Darwin: Teoría de Selección Natural

Universidad de Chile
Bachillerato
Biología – Sección B

Patricia A. Berrios T. (MgCs)

Contenidos

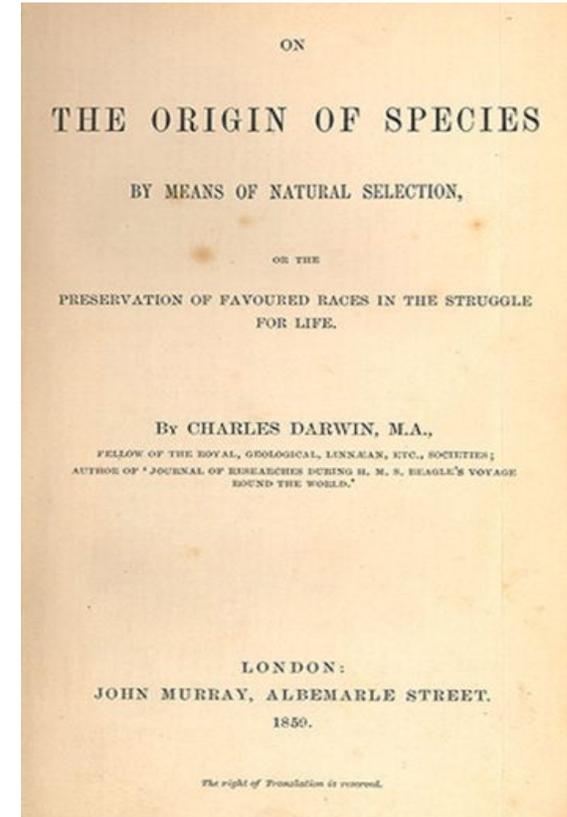
- Darwinismo: Teoría de descendencia con modificación.
 - Charles Darwin.
 - El viaje del HMS Beagle.
 - Primeras ideas y antecedentes.
 - “Gente al camino o el último empujón”
- Teoría de Selección Natural.
 - Argumentos conceptuales.
 - Integración de postulados.
 - Lo que “no hace” la selección natural.

Charles Darwin (1809-1882)



Charles Darwin
(31 años)

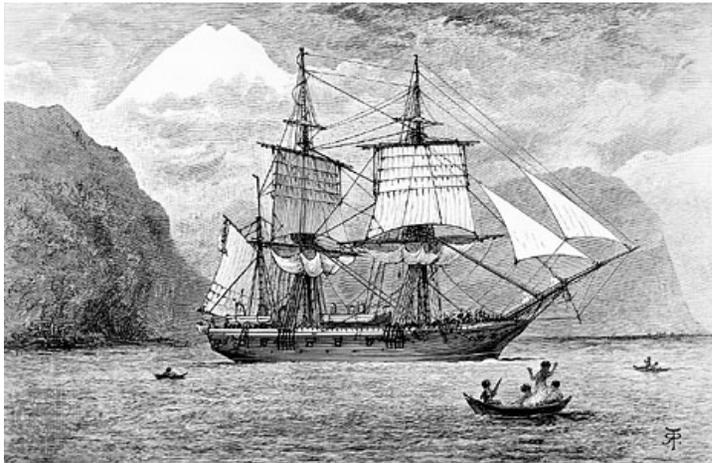
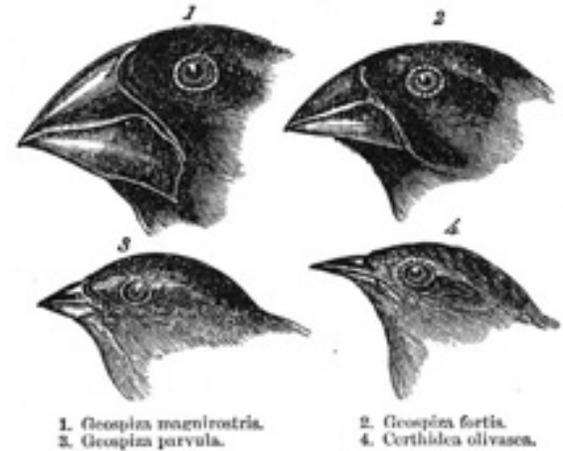
- Publica su teoría de evolución en “**On the Origin of Species by Means of Natural Selection**” en 1859.



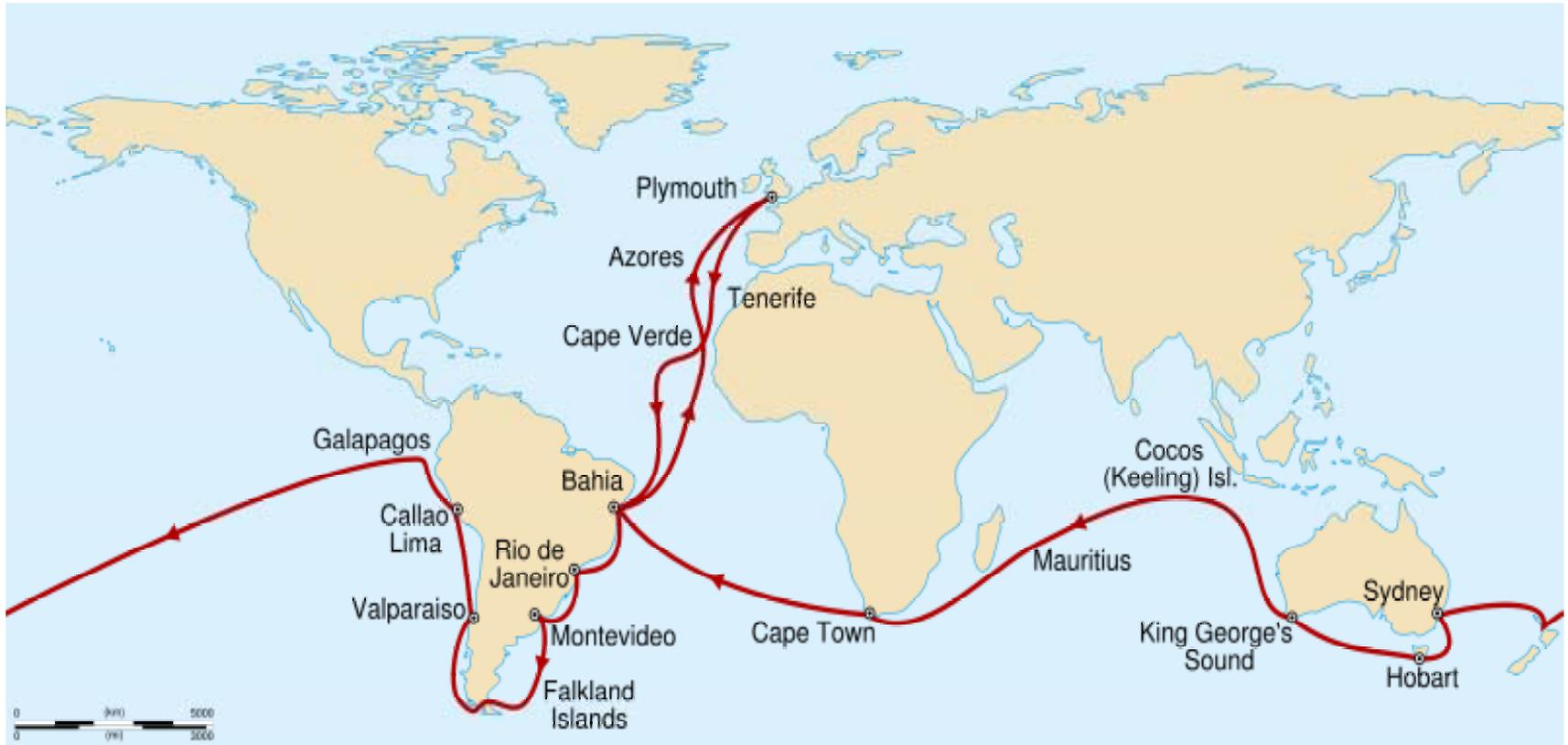
- Postuló que todas las especies han evolucionado en el tiempo a partir de un antepasado común mediante un proceso denominado **Selección Natural**.

¿Cómo se gestan en Darwin las ideas de evolución?

- Viaje del H.M.S. Beagle
- Charles Lyell
- Thomas Malthus
- La selección artificial



El viaje del HMS Beagle (1831-1836)

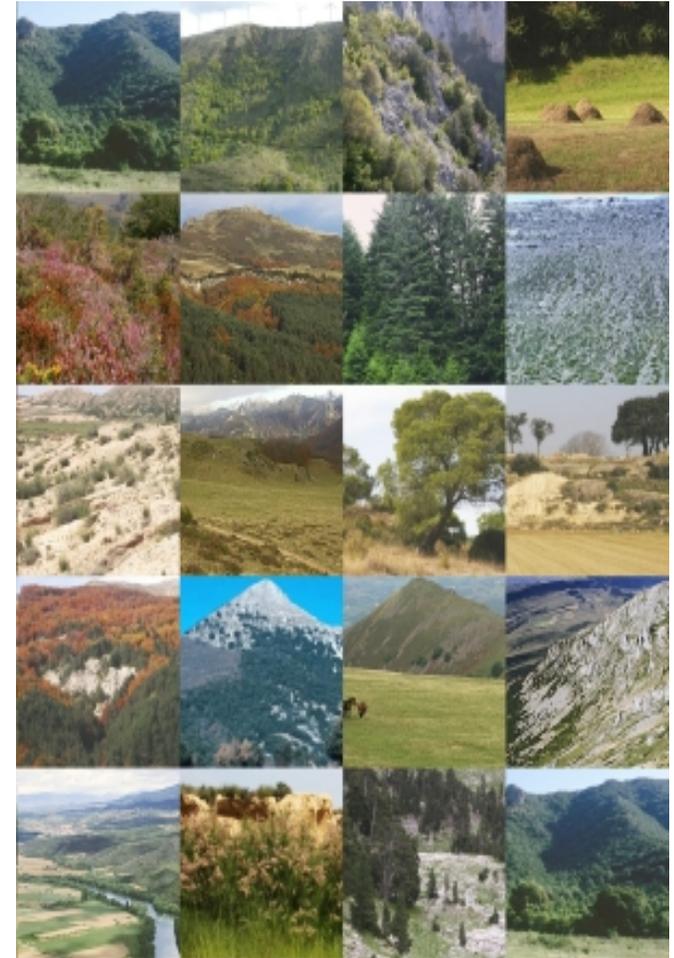


Después de graduarse en Cambridge en 1831, con 22 años, Darwin se aventura en una expedición científica alrededor del mundo en el barco HMS Beagle.

El viaje del HMS Beagle.

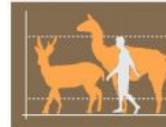
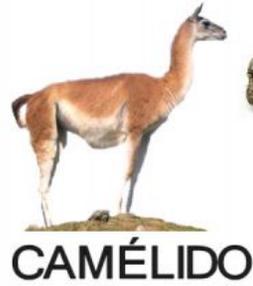
En su recorrido de 5 años tomó y comparó datos hidrográficos, geológicos y meteorológicos.

Pudo observar sucesión de tipos orgánicos en espacio y tiempo.

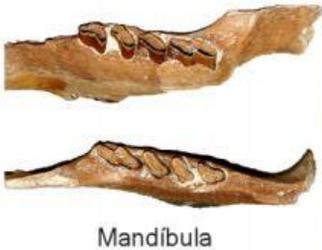


El viaje del HMS Beagle.

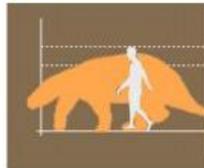
Todos los tipos orgánicos tenían “ajustes” (adaptación) al medio en que vivían.



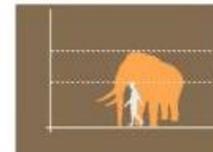
Sin embargo, en términos históricos, un mismo espacio podía haber tenido organismos muy distintos en distintos momentos.



SCOLIDOTHERIUM

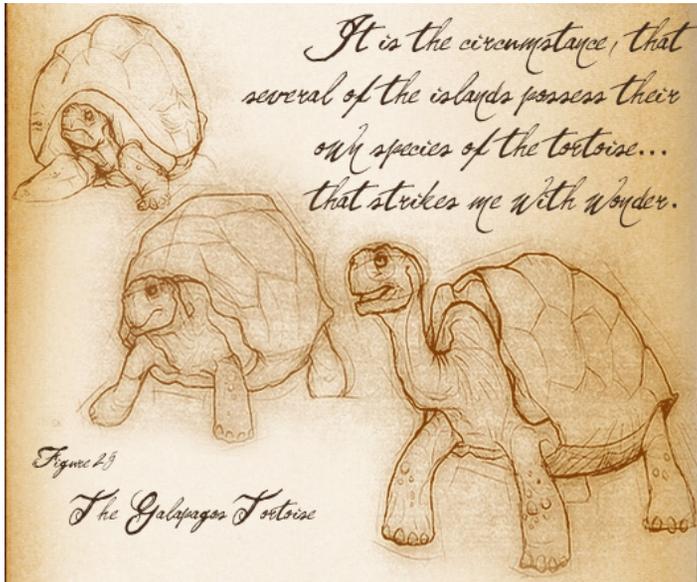


STEGOMASTODÓN (Elefante Sudamericano)



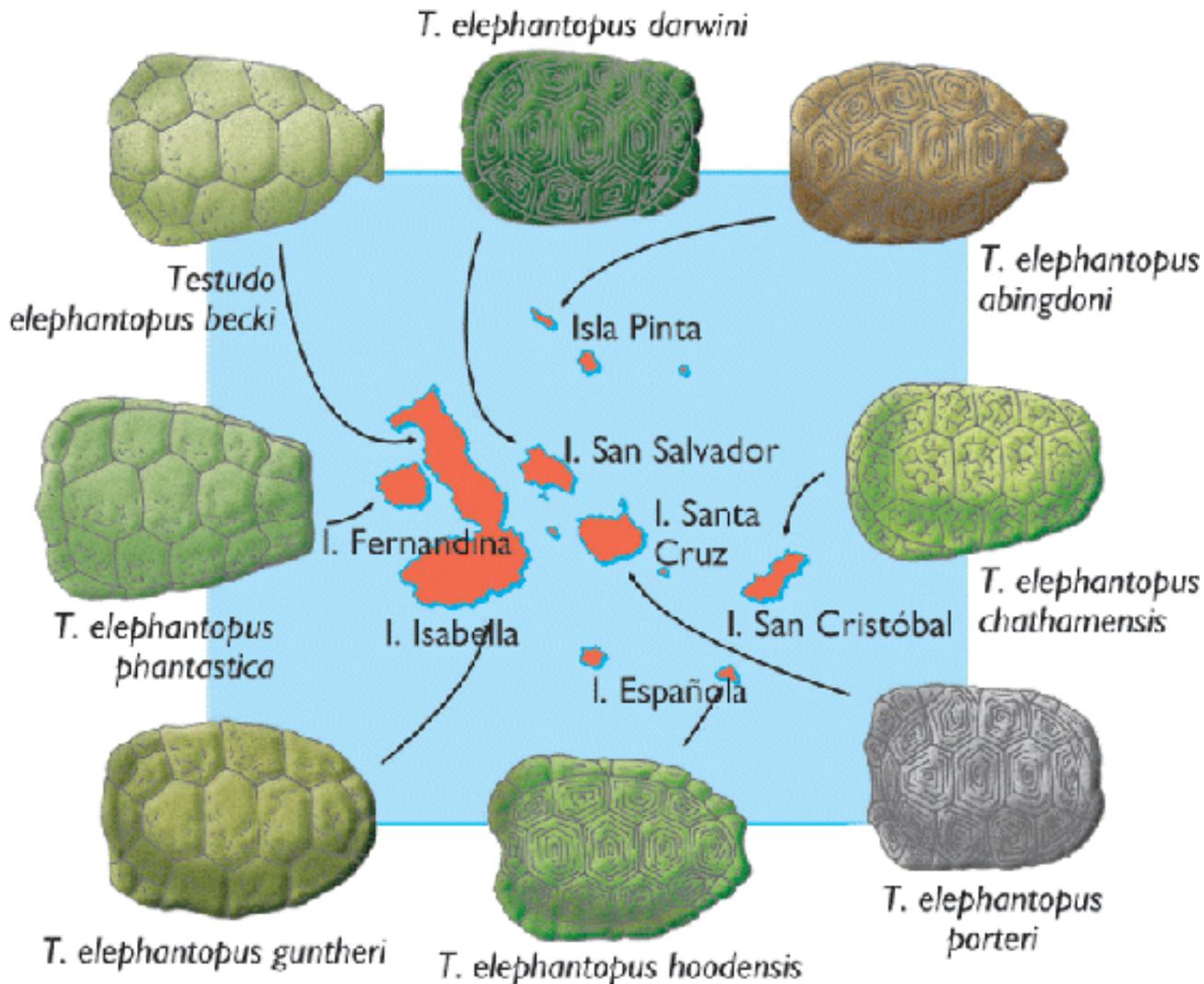
El viaje del HMS Beagle.

El quiebre en sus ideas se produce en las **Islas Galapagos**.



Darwin nota que cada isla soporta formas diferentes de animales (pinzones, tortugas) los cuales están cercanamente relacionados, pero difieren en características esenciales.

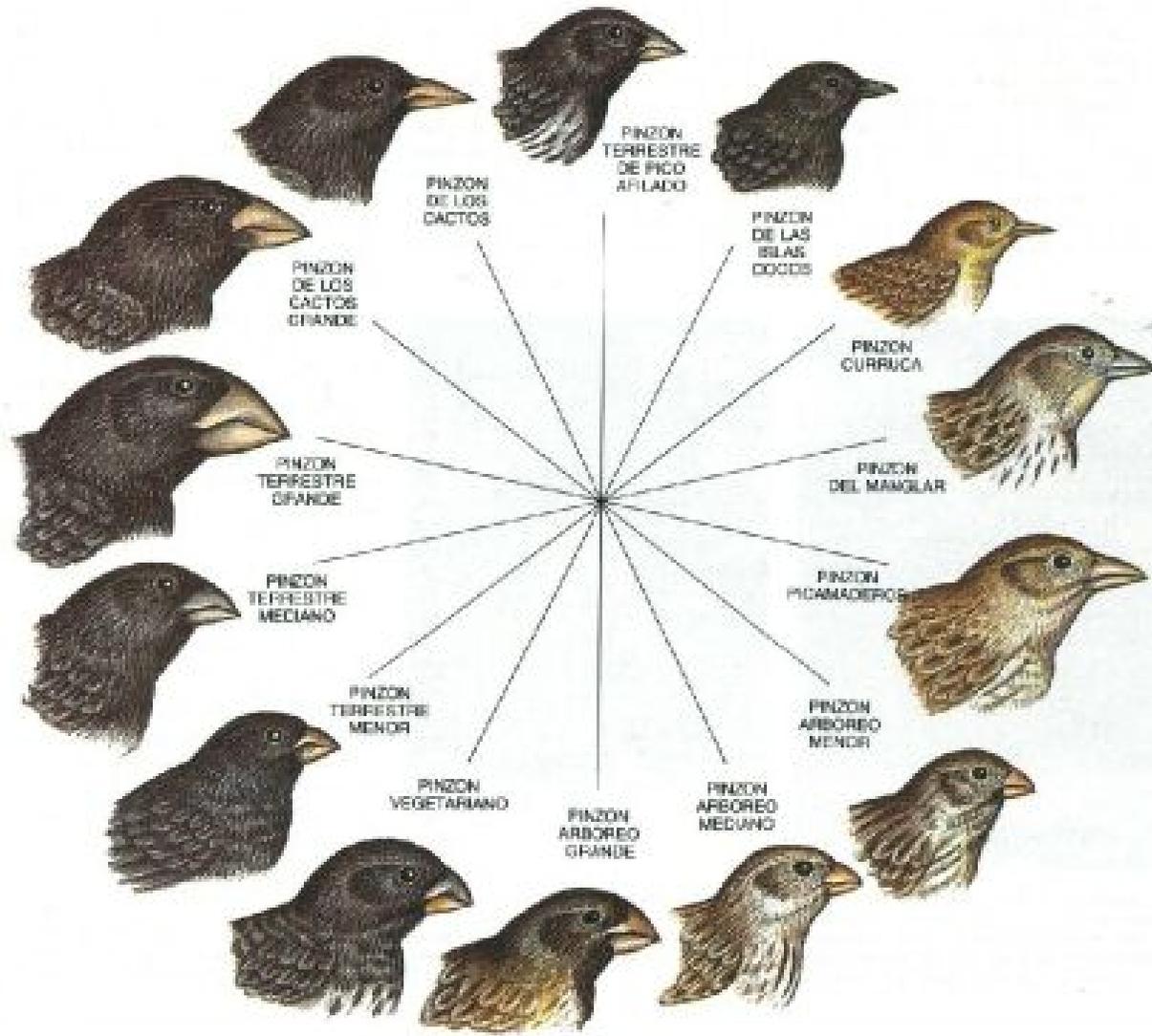
Islas Galápagos.



Darwin nota la existencia de una cierta semejanza entre la fauna y la flora de las islas Galápagos con las de América del Sur.

Esto no es explicable sólo por el clima.

Islas Galápagos.

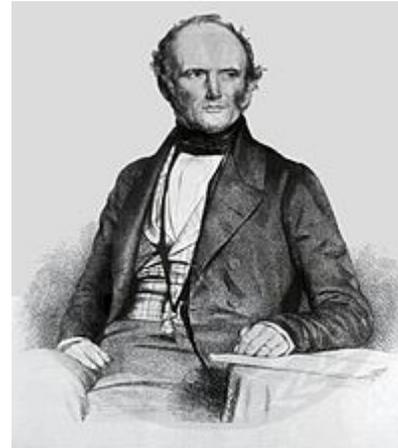


Especies muy cercanas podían tener formas distintas.

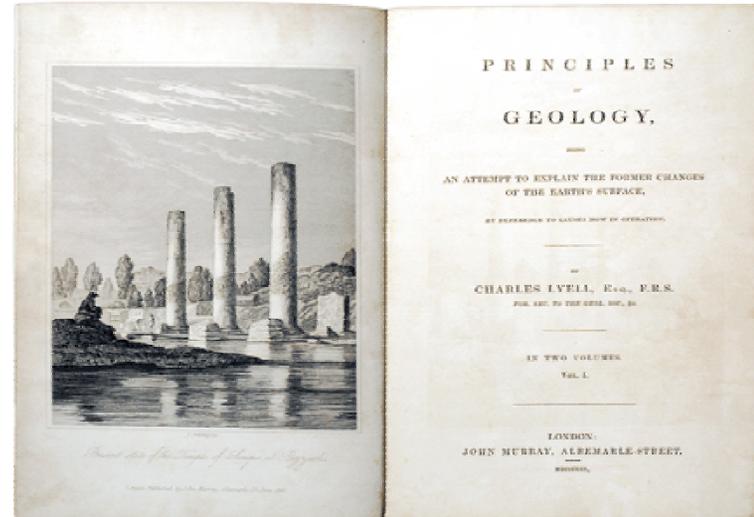
Estas formas distintas podían originar grupos emparentados.

Charles Lyell (1797 – 1875)

- En su viaje, Darwin leyó 'Principles of Geology' (1830) de Lyell, quien sugiere que los fósiles encontrados en las rocas son evidencia de animales que vivieron cientos o millones de años atrás.
- El argumento de Lyell permitió a Darwin entender la riqueza y variedad de formas de vida y características geológicas que él vió durante su viaje.



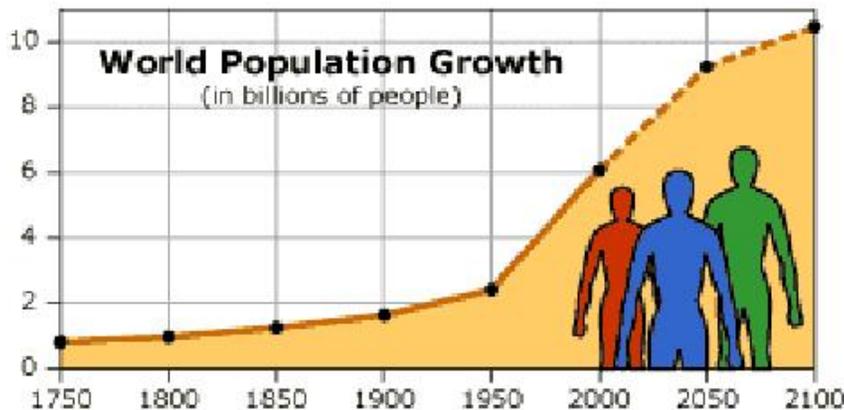
"Los eventos geológicos pasados pueden ser explicados por los fenómenos y fuerzas observables hoy".



Thomas Malthus (1766 – 1834)

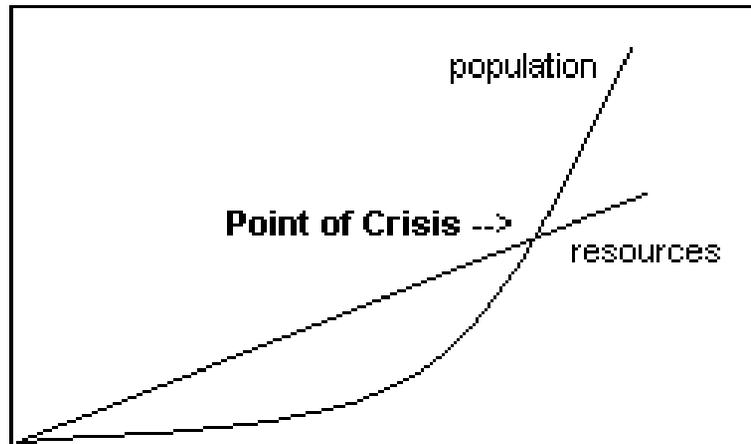


- Economista inglés, considerado el padre de la **demografía**.
- Malthus sostenía que la pobreza de las masas era simplemente consecuencia del instinto de reproducción del hombre, y no dependía de los síntomas y condiciones sociales de la época.



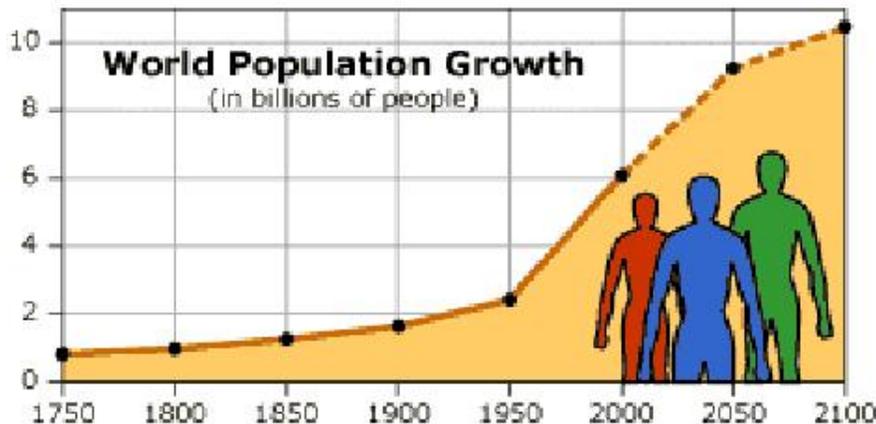
- Publica el libro “Ensayo sobre el principio de la población y su influencia en el mejoramiento futuro de la sociedad” (1798).

Thomas Malthus (1766 – 1834)



Malthus' Basic Theory

- Crecimiento poblacional es geométrico mientras que los recursos aumentan de manera aritmética (lineal).
- Existen mecanismos de control sobre el crecimiento poblacional humano (enfermedades, guerras, catástrofes, etc.).



En su libro Malthus indica que "el crecimiento poblacional no siempre es deseable".

Darwin lee su libro en 1838.

La selección artificial.

Darwin notó que los criadores y granjeros podían desarrollar mediante **selección artificial** muchas variedades de animales en unas cuantas generaciones, **seleccionando determinados rasgos** y apareando sólo individuos que exhibieran los rasgos deseados.

Las variaciones favorables tenderían a conservarse, mientras que las desfavorables desaparecerían, con el resultado de la formación de nuevas especies.



Charles Darwin (1809-1882)

- Juntando elementos de otros autores y sus propias observaciones, Darwin formuló sus ideas de:
 - Selección natural
 - Origen de las especies

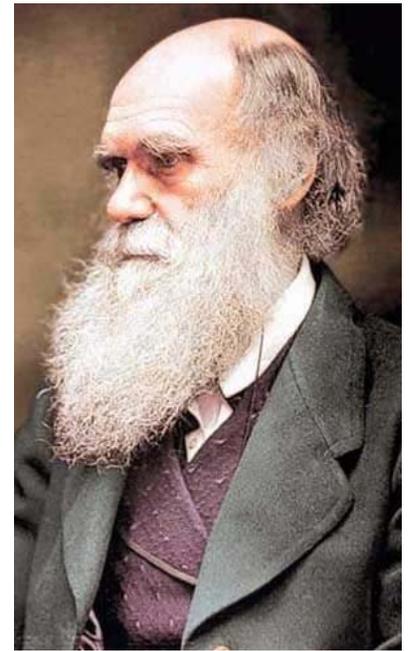


(31 años)

5 años viajando en
el HMS Beagle
(1831 – 1836)



23 años pensando
en su casa
(1836 – 1859)



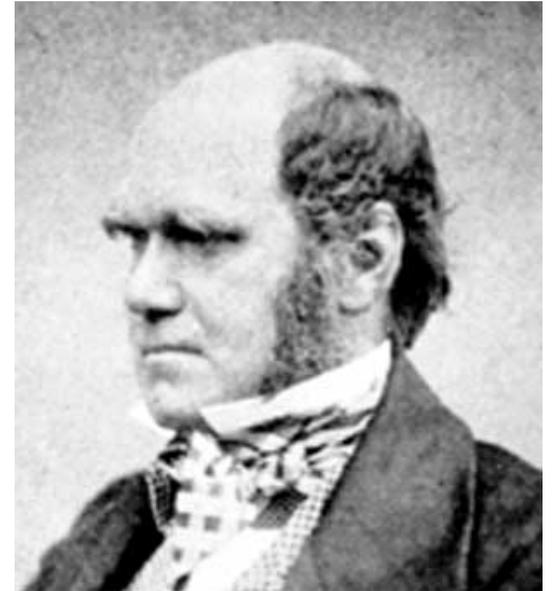
(71 años)

Check list de Darwin.

- Sus principales observaciones.
 1. Cada especie produce más descendientes de los que sobrevivirán hasta la edad madura → **Fecundidad**.
 2. Las poblaciones son estables en el tiempo → **Tamaño de la población**.
 3. Los recursos (alimento) presentan límites en su disponibilidad → **Competencia por recursos**.
 4. Existe alta **variabilidad** entre los individuos de una población.
 5. La variabilidad es transmitida a la descendencia → **Herencia de caracteres**.

Evolución por Selección Natural.

- Darwin formula la **Selección Natural** como el mecanismo funcional de la evolución.
- Hay recursos que son limitados (alimento, agua, luz, espacio, etc.) de modo que los organismos compiten entre sí por ellos.

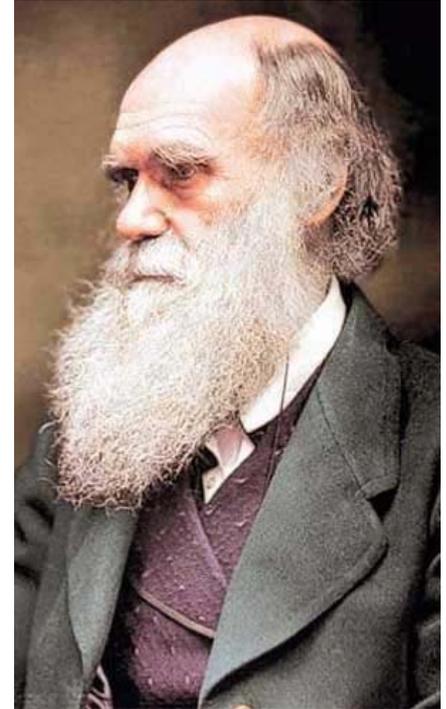


(51 años)

- Existen factores limitantes del crecimiento poblacional (depredadores, organismos patógenos, condiciones climáticas).
- Como hay más organismos de los que el ambiente puede sostener, no todos sobrevivirán hasta la edad reproductiva.

Evolución por Selección Natural.

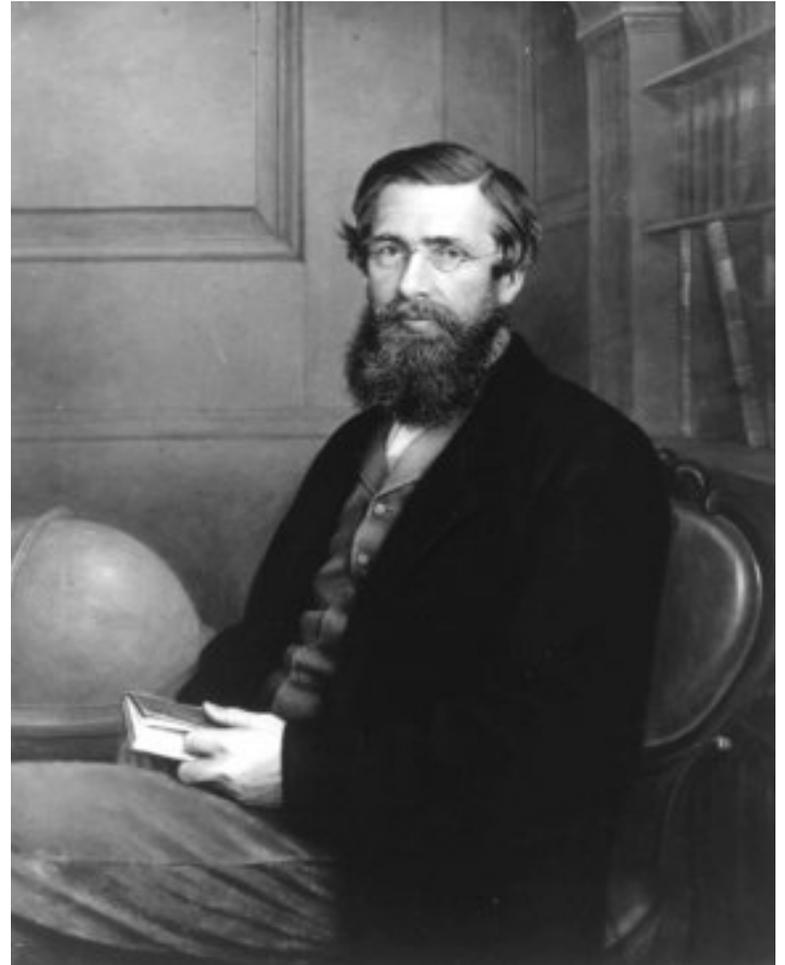
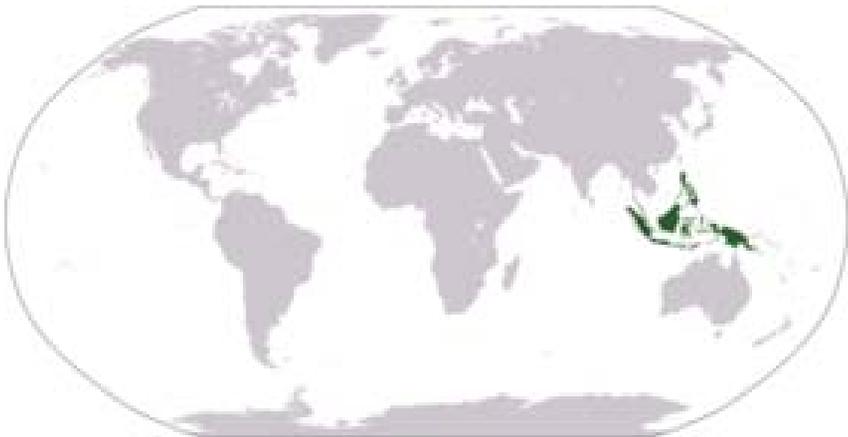
- Los organismos mejor adaptados (*) tienen mayor probabilidad de sobrevivir y convertirse en los progenitores de la generación siguiente.
- Como resultado de la Selección Natural, la población cambia en el tiempo.
- La frecuencia de rasgos favorables aumenta en generaciones sucesivas, mientras que los rasgos menos favorables disminuyen o desaparecen.



(*) **Adaptación.** Modificación evolutiva que mejora las oportunidades de supervivencia y de éxito reproductivo de la población.

Alfred Russel Wallace (1823-1913)

- Naturalista británico.
- En 1854 formó parte de una expedición al archipiélago malayo, y formuló las bases de la **teoría evolutiva por selección natural**.



Alfred Russel Wallace (1823-1913)



- Ideas y Antecedentes.
 - En 1848 viaja a América para estudiar la **flora y la fauna del Amazonas**.
 - Lee “Principles of Geology” de **Lyell**.
 - Lee los trabajos de demografía poblacional de **Malthus**.

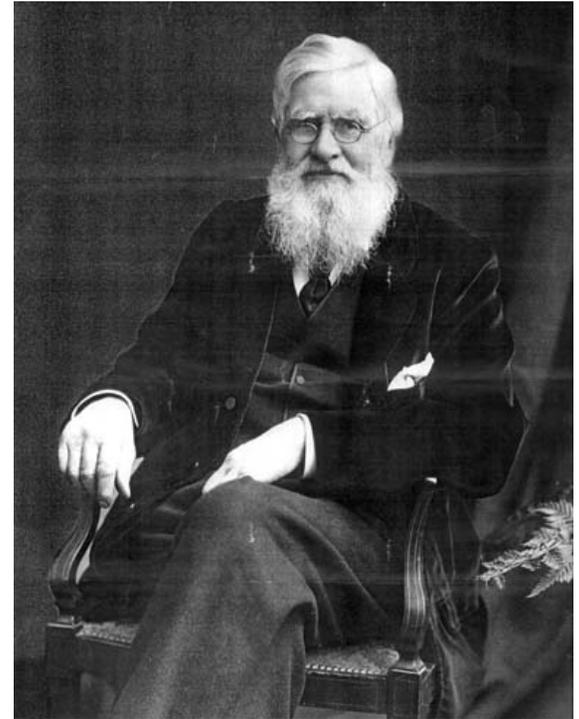
- Realiza estudios en **entomología** y sobre mimetismo y coloración críptica en animales y plantas.
- Estudia **biogeografía** y la distribución de poblaciones animales.

¡Todas sus ideas sobre evolución las desarrolla en menos de 10 años!

Alfred Russel Wallace (1823-1913)

- En 1858 envió un manuscrito a Darwin con una breve pero explícita exposición de su teoría de evolución por selección natural.

El 1 de julio de 1858 los trabajos de Darwin y Wallace (separados) son leídos frente a la *Linnean Society of London*.



- Sus ideas aparecieron publicadas en 1870 → **“Contribuciones a la teoría de la selección natural”**.

«el amor por el trabajo, el experimento y el detalle tan preeminente en Darwin, sin el cual cualquier cosa que yo hubiera podido escribir no habría convencido nunca a nadie». Wallace, 1887.

Aspectos claves de la selección natural.

- La teoría de la evolución por selección natural se basa en los siguientes argumentos conceptuales:
 1. Existe **Variación**
 2. Existe **Éxito Reproductivo Diferencial**
 3. Existe **Herencia**

Variabilidad de Caracteres.

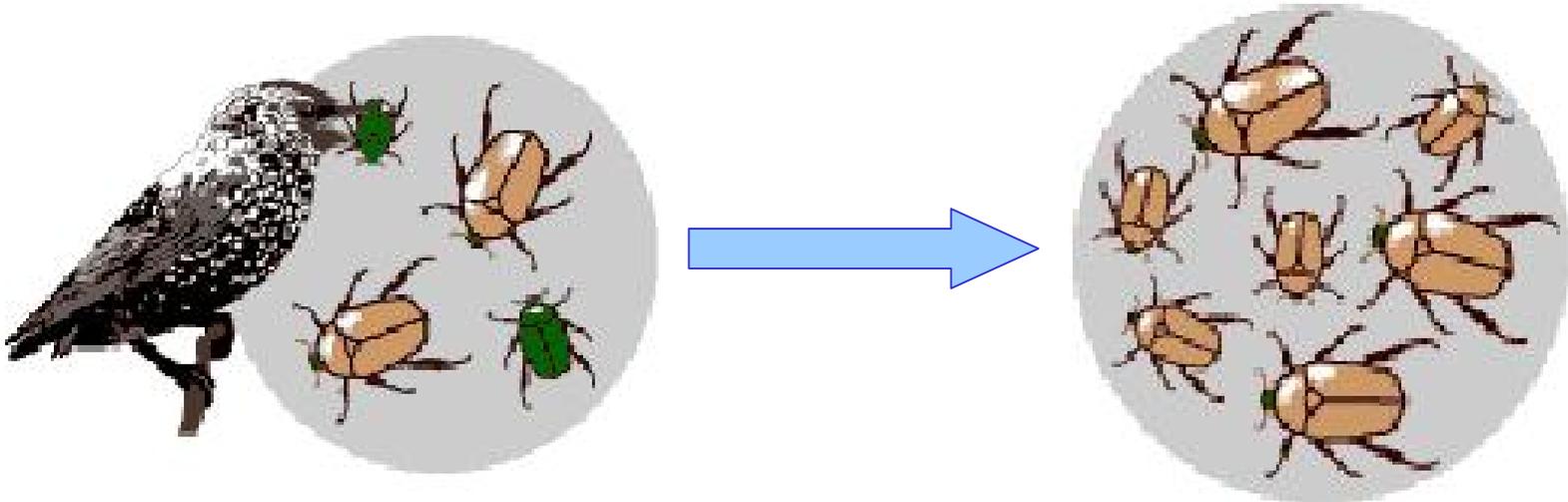
1. Existe **variación** entre los individuos de una población.



2. Cada individuo en una población tiene una combinación única de rasgos, algunos de los cuales **aumentan las posibilidades de supervivencia** del individuo y su **éxito reproductivo**, otros no.

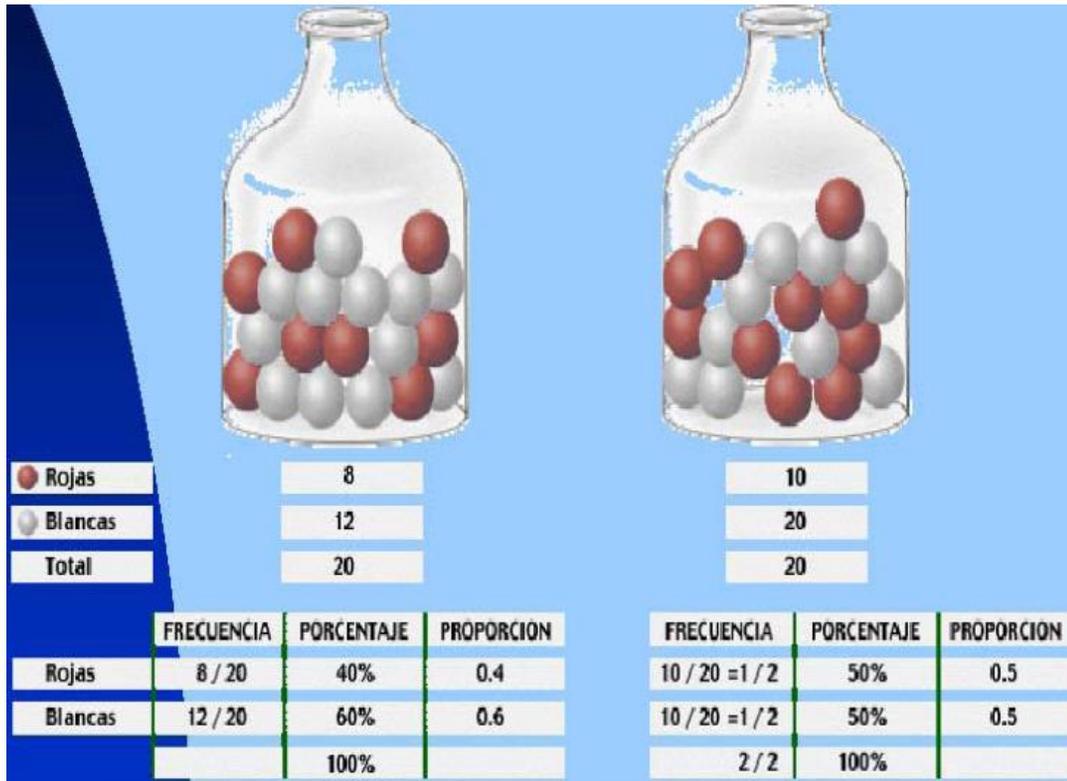
Éxito reproductivo diferencial.

- Los individuos mejor **adaptados** (que poseen la combinación más favorable de características) son los que **se reproducen con más éxito**, mientras que los individuos menos aptos mueren de manera prematura o producen descendencia inferior o menos numerosa.

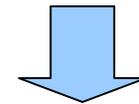


Herencia de caracteres.

- La frecuencia de **rasgos favorables** aumenta en generaciones sucesivas, mientras que los rasgos menos favorables disminuyen o desaparecen.



$$(p^2 + 2pq + q^2) = 1$$



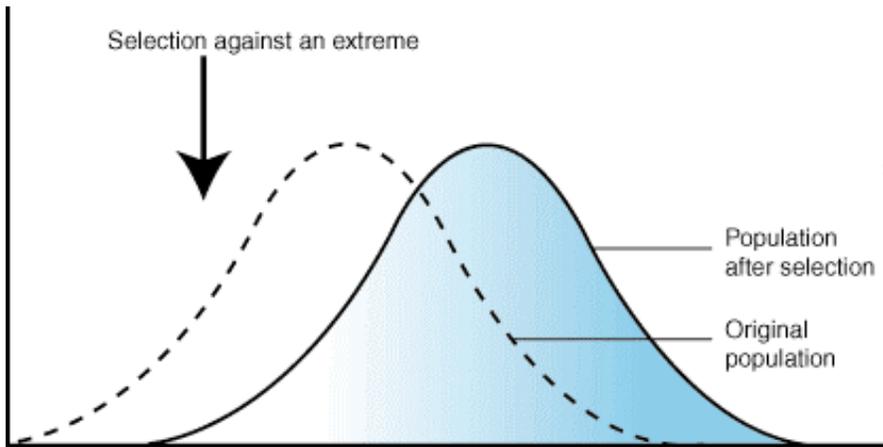
Equilibrio de
Hardy -Weinberg

Modelo de Selección Natural.

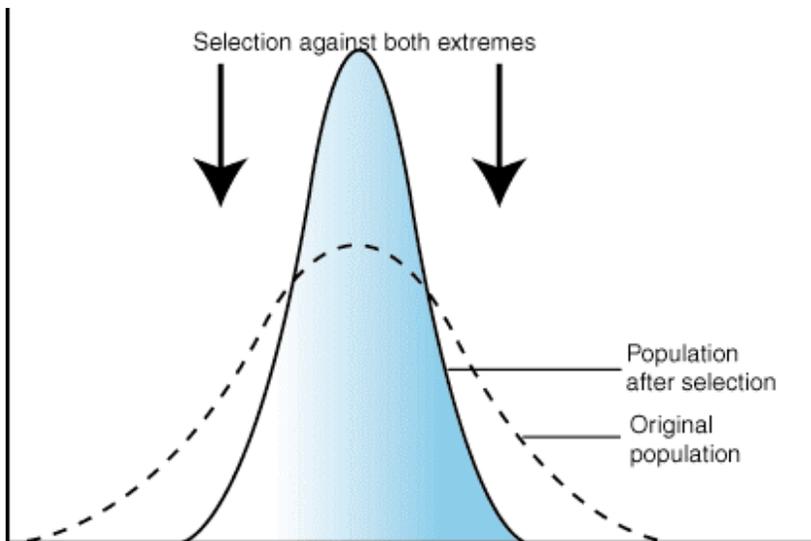


El modelo se basa en variación heredable y selección.

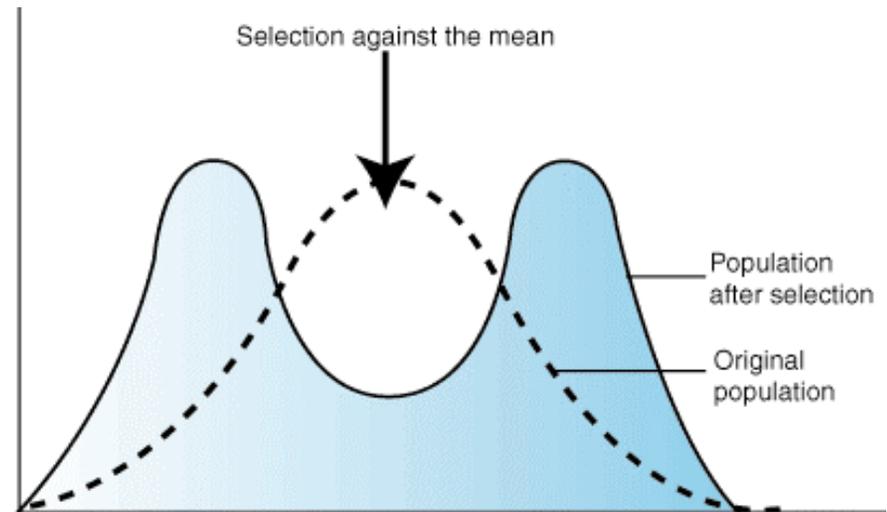
Tipos de Selección Natural



Selección
direccional.



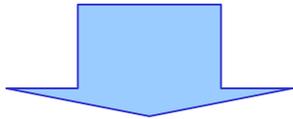
Selección estabilizadora.



Selección disruptiva.

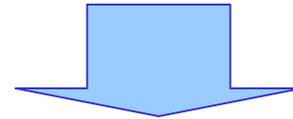
Integración de los postulados

Selección Natural. Explica porque la adaptación es una constante.



1. Formas tienen variación heredable.
2. Por multiplicación tienden a saturar el medio.
3. Sobreviven aquellas mejor adaptadas.
4. El proceso se parece a la selección artificial.

Origen de las Especies. Explica la diversidad de organismos.



1. La selección determinará distintos productos en distintos ambientes.
2. Si grupos de padres exponen a sus crías a ambientes distintos ellos terminarán siendo distintos.
3. Esto originará especies distintas, incluido el hombre.

Lo que “no hace” la selección natural

1. No es una fuerza creadora → selecciona a favor de los más aptos de la población en un lugar y momento determinado.
2. Es un proceso mecanicista que no conlleva la noción de “equilibrio” o “progreso” (el fantasma teleológico).
3. No es un proceso azaroso (las mutaciones si lo son) → introduce un cambio sostenido en la composición génica de una población.

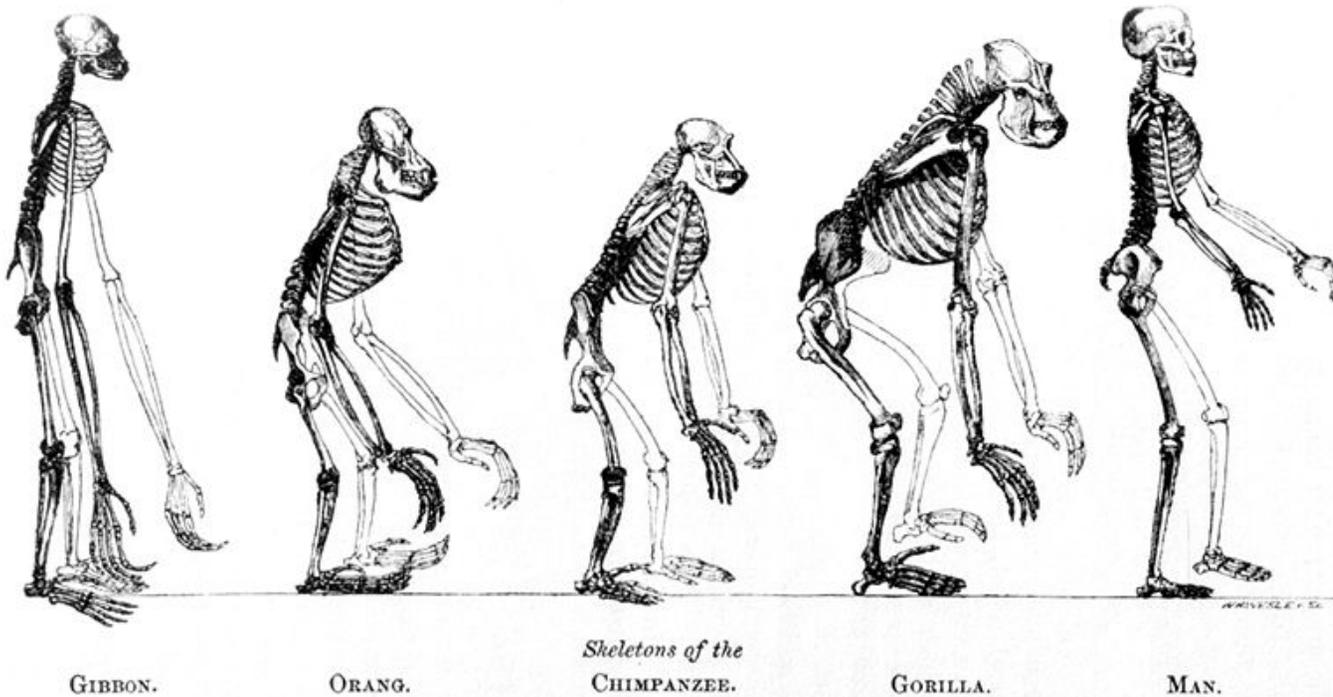
Thomas Henry Huxley (1825 – 1895)

- Biólogo y anatomista comparativo británico (autodidacta).
- Conocido como el **“Bulldog de Darwin”** por su apasionada defensa de la evolución.
- Según Huxley, las aves evolucionaron de los dinosaurios tetrápodos.



“Prefiero descender de un simio antes que de un obtuso como usted obispo Wilberforce”.

Thomas Henry Huxley (1825 – 1895)



Photographically reduced from Diagrams of the natural size (except that of the Gibbon, which was twice as large as nature), drawn by Mr. Waterhouse Hawkins from specimens in the Museum of the Royal College of Surgeons.

Sostuvo que el hombre estaba emparentado con los monos.

Publicó *Evidence as to Man's Place in Nature* (1863)

Huxley defendió el origen del hombre propuesto por Darwin y lo estudió por medio de la anatomía comparada.