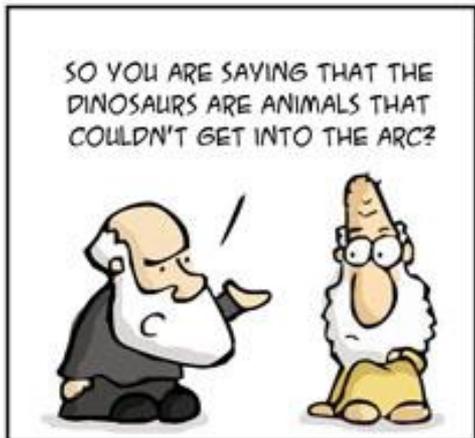
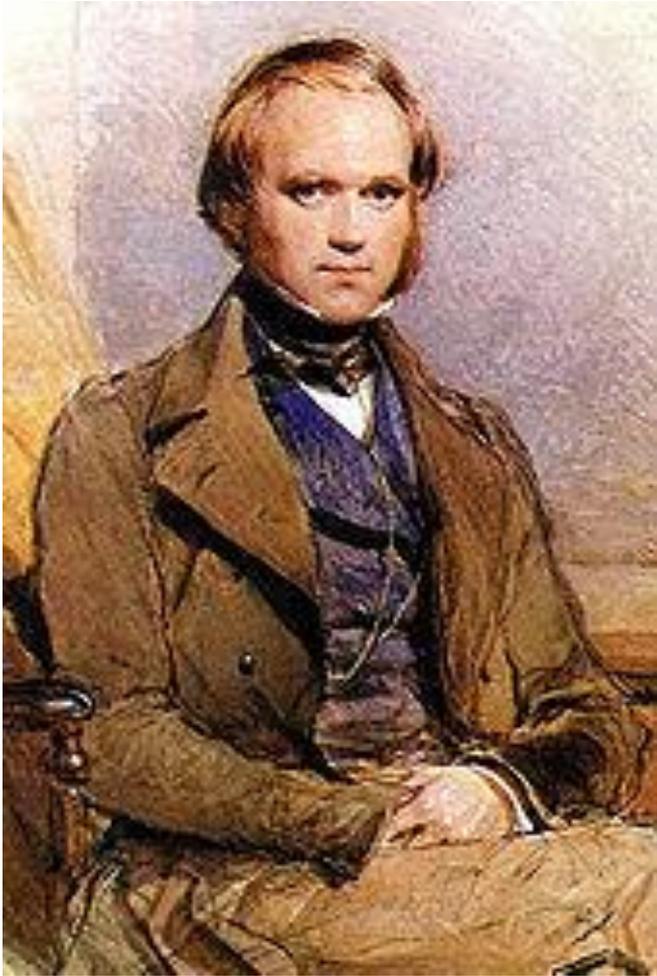


# Historia de las ideas evolucionistas. Cuvier, Buffon, Lamarck, Lyell...

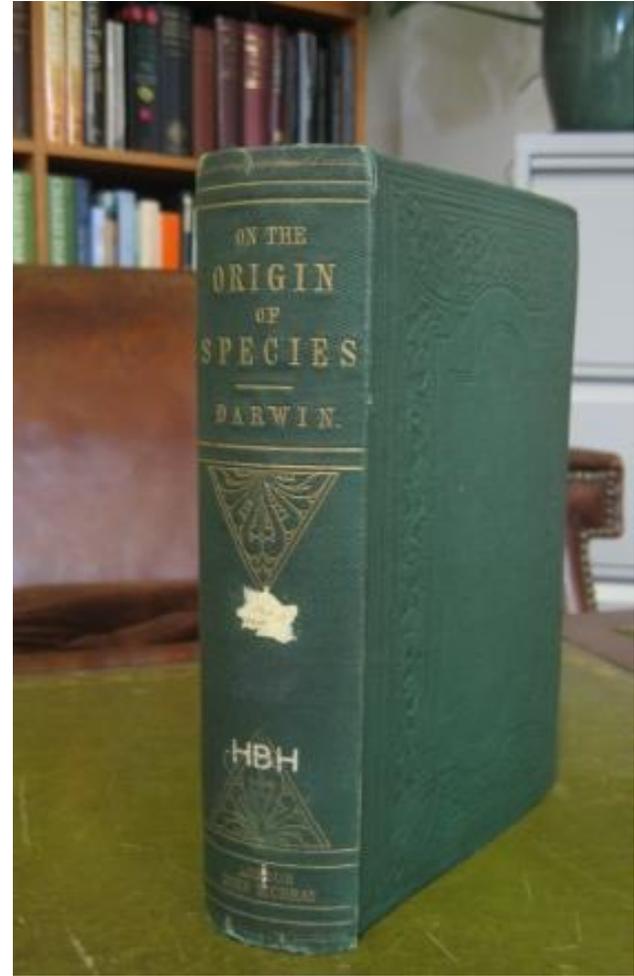
Capítulo 1 Futuyma (2009); Capítulos 1-3 Larson (2007)



# “Darwinismo”



Charles Darwin (1809 – 1882)



*On the Origin of Species by Means of Natural Selection, or  
The Preservation of Favoured Races in the Struggle of Life.*  
Darwin 1859

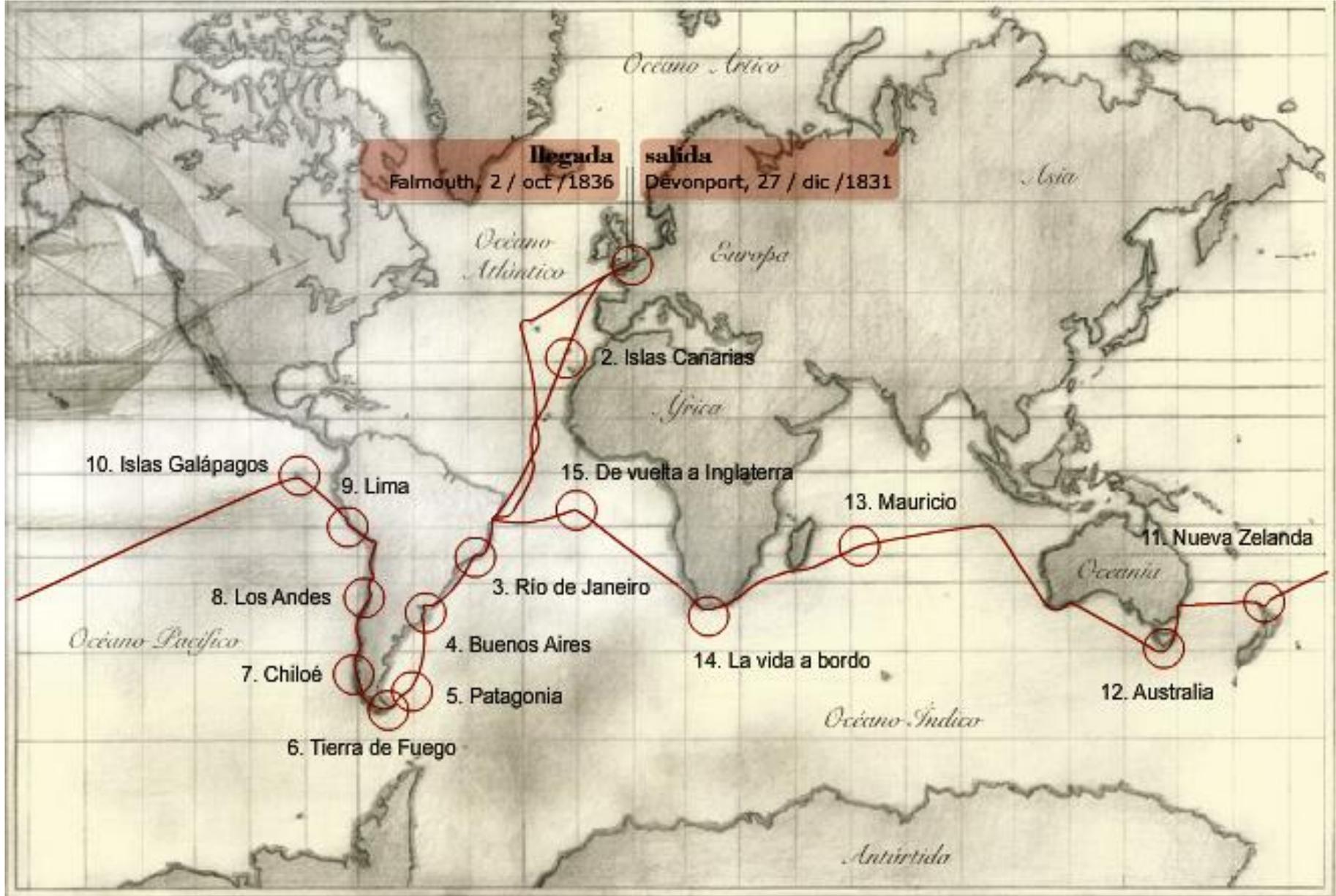
# El viaje en el Beagle



Capitán FitzRoy



# El viaje en el Beagle



# El viaje en el Beagle

El suceso más importante de mi vida (Darwin)

El 27 de diciembre de 1831, Charles Darwin (22 años, graduado en Cambridge) parte como ‘naturalista oficial’ en el bergantín Beagle, a cargo del Capitán Robert FitzRoy (27 años). El objetivo del viaje era cartografiar las costas del sur de Sudamérica.



Darwin había sido alumno de John S. Henslow (botánico) y de Adam Sedgwick (geólogo). Partió como un (“**geólogo**”) **tradicional catastrofista**, pero apenas se embarcó leyó a Lyell y luego vio, en Sao Tiago (islas de Cabo Verde), acantilados cruzados por franjas horizontales blancas con corales y conchas asadas entre oscuras rocas volcánicas. Estaban a unos 14 msnm.

Supuso que habían estado sumergidas en el fondo marino, donde fueron cubiertas por lava y, después, habían ascendido en bloque en forma gradual durante sismos.

**Se convirtió al uniformismo de Lyell.**

## El viaje en el Beagle

La Tierra es el resultado de unas fuerzas geológicas normales actuantes de forma continua a lo largo del tiempo ...

Al presenciar un terremoto en Chile, en febrero de 1835, fue testigo de esas fuerzas.



Aunque Lyell se opuso al evolucionismo orgánico, Darwin usó sus argumentos geológicos para apoyarlo

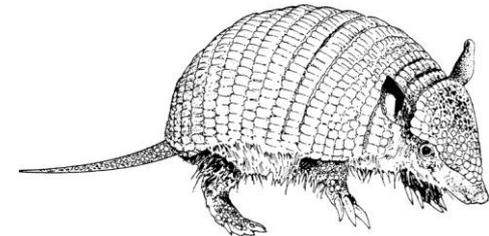
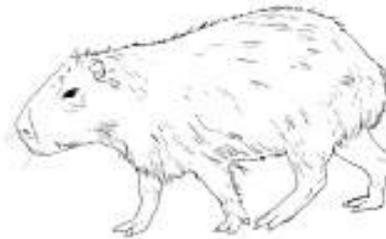
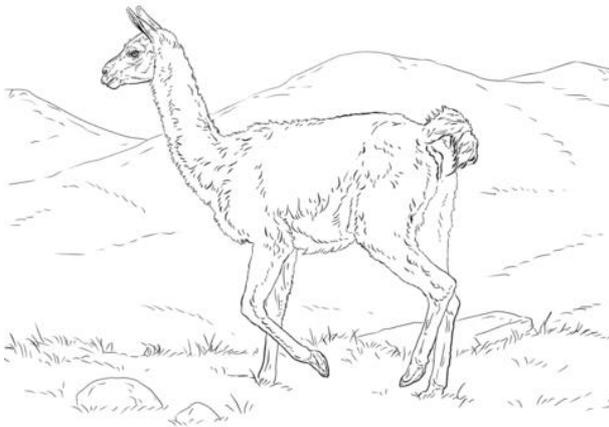
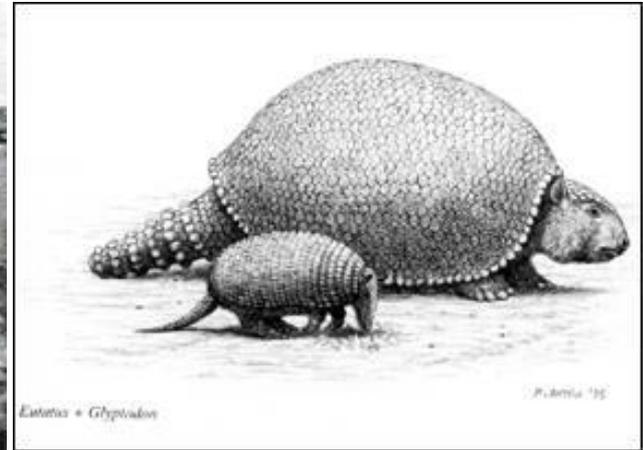
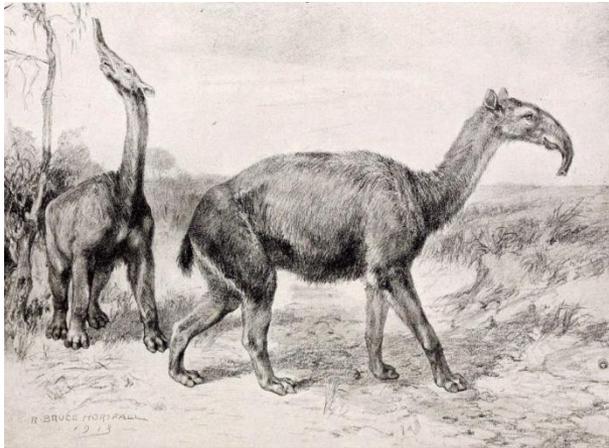
- (1) larga historia de la Tierra,
- (2) las catástrofes no son importantes y ‘huelen a religión’,
- (3) los cambios ambientales son graduales,
- (4) y responden a fuerzas geológicas normales que pueden observarse en la actualidad.

# El viaje en el Beagle

## En Patagonia

- Fósiles similares pero diferentes a las especies vivientes
- Diferentes especies de ñandúes que se reemplazaban geográficamente

**Continuidad geográfica, pero también temporal de la variación.**



“...En el Puerto San Julián, en el barro rojo que cubre la grava de la llanura de 90 pies, hallé la mitad de un esqueleto de una *Macrauchenia patachonica*, cuadrúpedo notable, sin cuestión del porte de un camello. Pertenece a la misma división de los paquidermos como los rinocerontes, los tapires y los paleoterios; pero en la estructura de los huesos de su largo cuello, demuestra un parentesco indudable con el camello, o más bien con el huanaco y la llama...”

“Este extraño parentesco, en el mismo continente, entre los muertos y los vivos, no dudo que ha de dar muy pronto mucha más luz que otra clase alguna de fenómenos al problema de la aparición y desaparición de los seres organizados sobre los cambios de la tierra”, escribió.

Charles Darwin

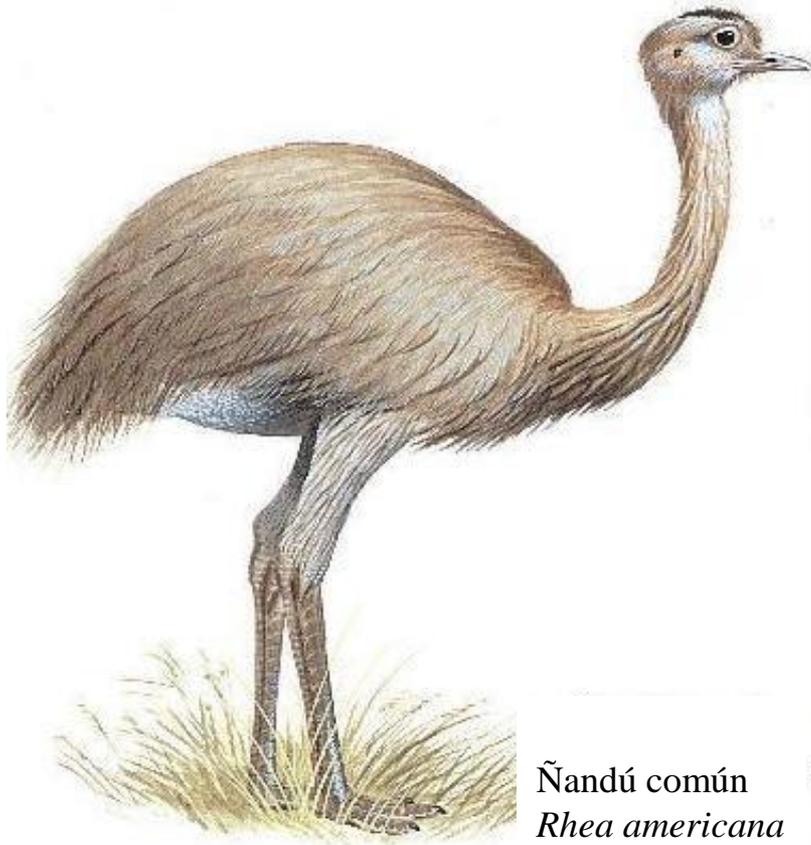


# El viaje en el Beagle

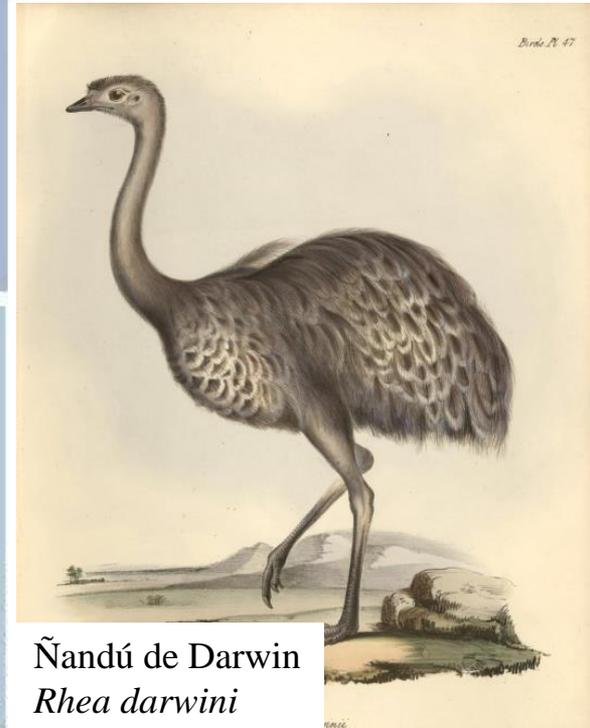
## En Patagonia

- Fósiles similares pero diferentes a las especies vivientes
- Diferentes especies de ñandúes que se reemplazaban geográficamente

**Continuidad geográfica, pero también temporal de la variación.**

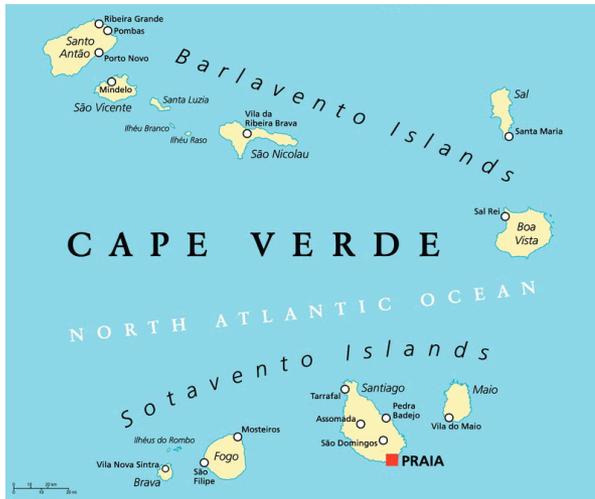


Ñandú común  
*Rhea americana*



Ñandú de Darwin  
*Rhea darwini*

# El viaje en el Beagle



La influencia de las islas en las ideas de Darwin: Cabo Verde + Galápagos

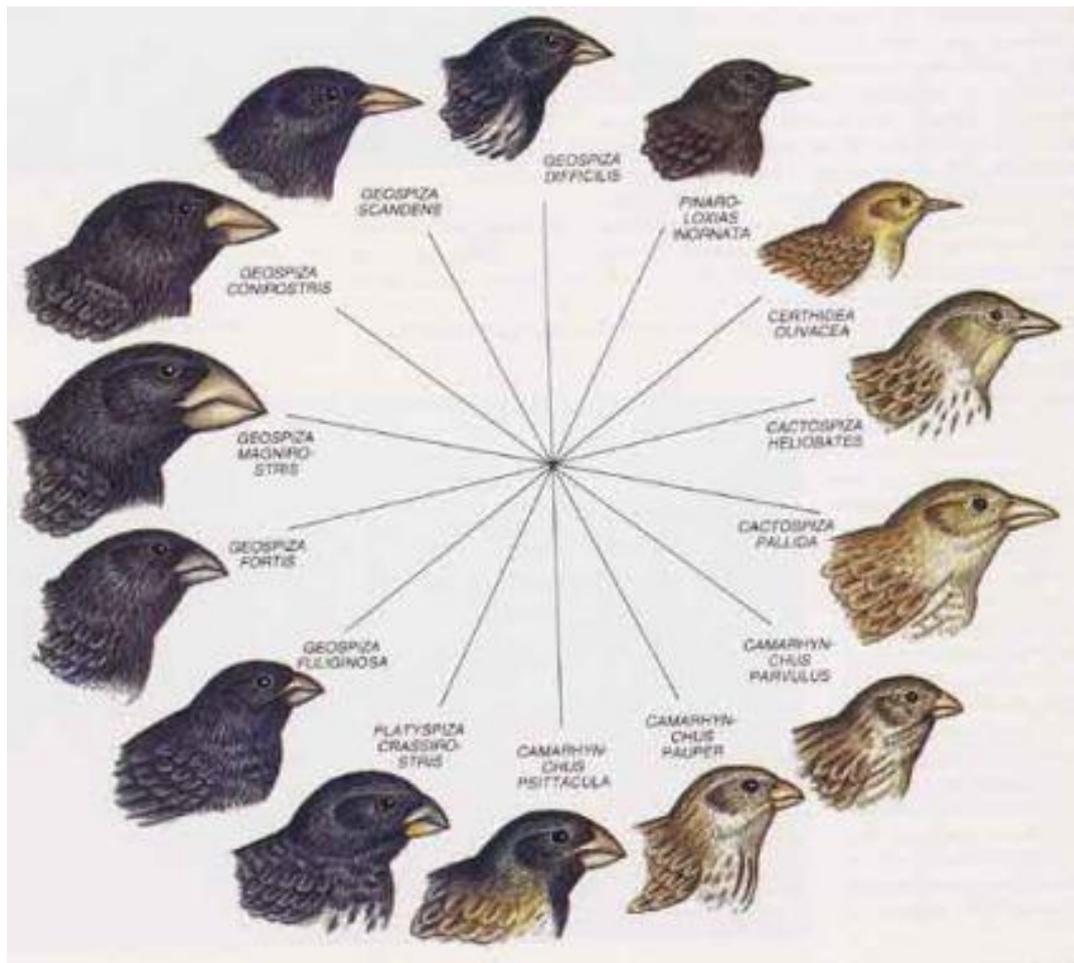
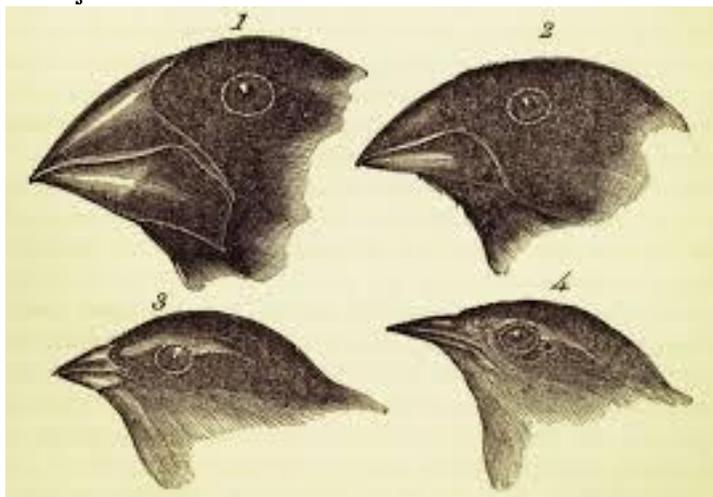
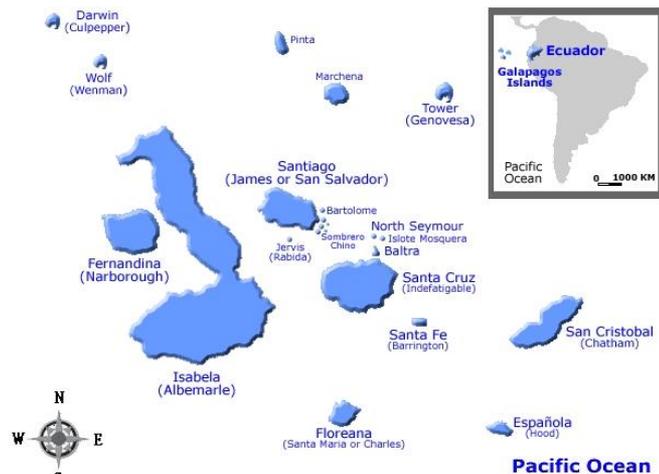
Dios no crearía especies de manera caprichosa. **‘La nueva creación parece estar afectada por una *aureola* procedente del continente vecino’**

La relación de las especies continentales y en islas próximas. Y entre islas cercanas.

Las especies han tenido que evolucionar a partir de un tipo **ancestral común**, al quedar aisladas en las distintas islas.

**COLONIZACIÓN + AISLAMIENTO = EVOLUCIÓN (cambio)**

# El viaje en el Beagle



## Los pinzones de las islas Galápagos

## La invención de la idea de selección natural

A pesar de la confianza de Darwin en su idea de que el cambio se produce cuando se combinan el proceso de dispersión y colonización con el de aislamiento de la población original, era consciente de que a su 'teoría de la evolución orgánica' todavía le **faltaba un mecanismo** creíble que explicara el cambio evolutivo.

Seminario: Marone & Lopez de Casenave 2009

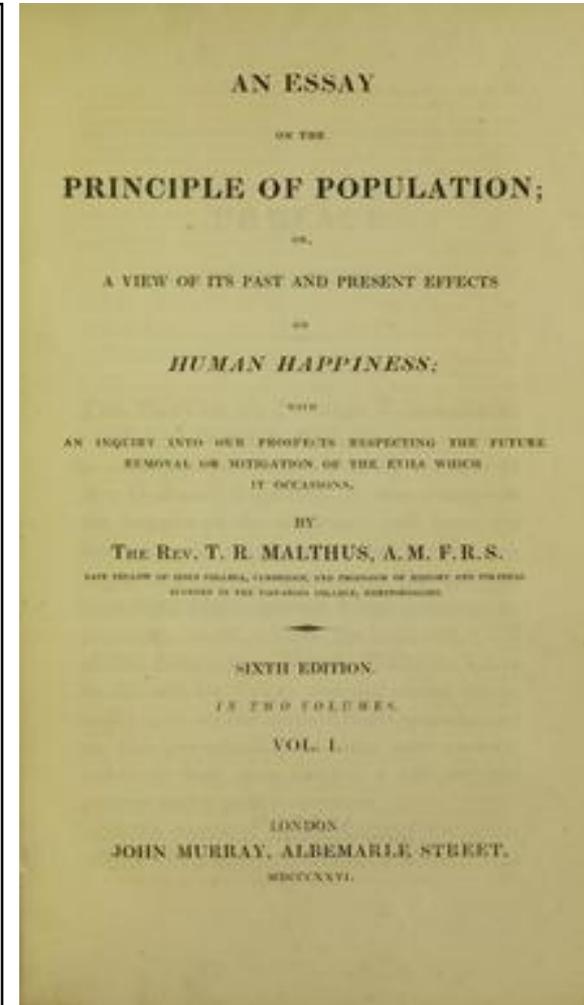
# La invención de la idea de selección natural

Darwin llegó a la teoría de la selección natural en 1838 leyendo el "*Ensayo sobre el principio de población*" de Thomas Malthus, economista inglés.

"Considerando aceptados mis postulados, afirmo que la capacidad de crecimiento de la población es infinitamente mayor que la capacidad de la tierra para producir alimentos para el hombre."

"La Población, si no encuentra obstáculos, aumenta en progresión geométrica. Los alimentos tan sólo aumentan en progresión aritmética. Basta con poseer las más elementales nociones de números para poder apreciar la inmensa diferencia a favor de la primera de estas dos fuerzas."

Thomas Malthus (1826)



## La invención de la idea de selección natural

En cartas y manuscritos inéditos, Darwin había compartido desde 1840 sus ideas acerca del **mecanismo** del cambio evolutivo con colegas como Lyell, Hooker y Asa Gray. Lyell especialmente había insistido en que las publicara antes de que alguien se le adelantara.

“En octubre de **1838**, esto es, quince meses después de comenzar mi indagación sistemática, sucedió que leí por diversión el ensayo sobre la población de Malthus, y comencé a estar bien preparado para apreciar la **lucha por la existencia que se da en todas partes a partir de observaciones a largo plazo de los hábitos de animales y plantas, y de inmediato me impactó el hecho de que bajo tales circunstancias las variaciones favorables tenderían a ser preservadas, mientras que las desfavorables serían destruidas. El resultado de esto sería la formación de nuevas especies.** Aquí, por tanto, por fin había una teoría con la que trabajar.”

*The autobiography of Charles Darwin*  
(Nora Barlow, 1958)

## La invención de la idea de selección natural

“¿podemos dudar –y recordemos que nacen muchos más individuos de los que es posible que sobrevivan – de que los individuos que tengan cualquier ventaja, por ligera que sea, sobre los otros, tendrían más probabilidades de sobrevivir y de procrear su especie? Por el contrario, podemos estar seguros de que toda variación perjudicial, aún en el grado más ínfimo, sería rigurosamente destruida. A esta conservación de las variaciones y diferencias individualmente favorables y la destrucción de las que son perjudiciales, la he llamado *selección natural o supervivencia de los más aptos*. Las variaciones que no son útiles ni perjudiciales no serían afectadas por la selección natural y quedarían abandonadas ya a un elemento fluctuante, como vemos quizá en ciertas especies polimorfas, o bien llegándose a fijar finalmente, a causa de la naturaleza del organismo y de la naturaleza de las condiciones del medio ambiente.”

*“El origen de las especies”  
Charles Darwin*

Sin embargo, recién 20 años después haría pública “su teoría” ...

## La invención de la idea de selección natural

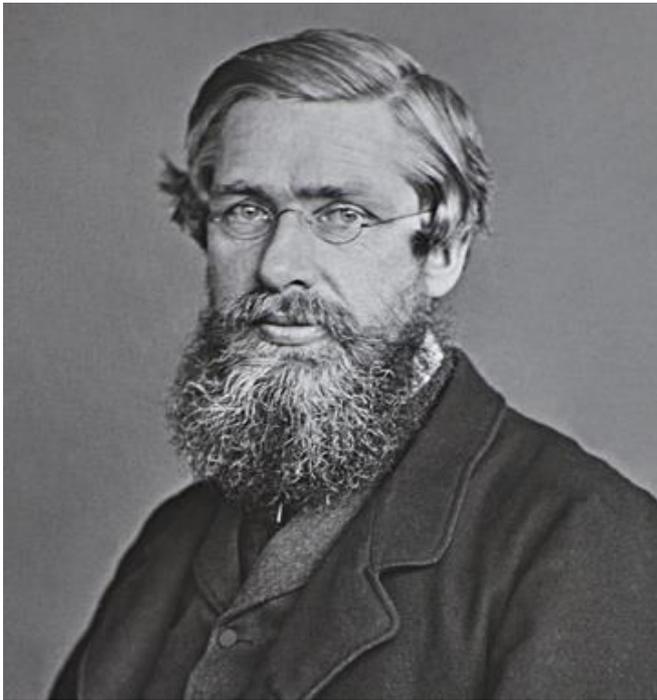
En junio de 1858, Darwin recibió un manuscrito de Alfred R. Wallace, con los elementos básicos de su teoría de evolución por selección natural.

Wallace era un naturalista inglés que había recorrido el Amazonas y el archipiélago malayo. De ideas liberales y radicales, no tuvo inconvenientes en aceptar la evolución orgánica y ponerse a buscar su mecanismo.

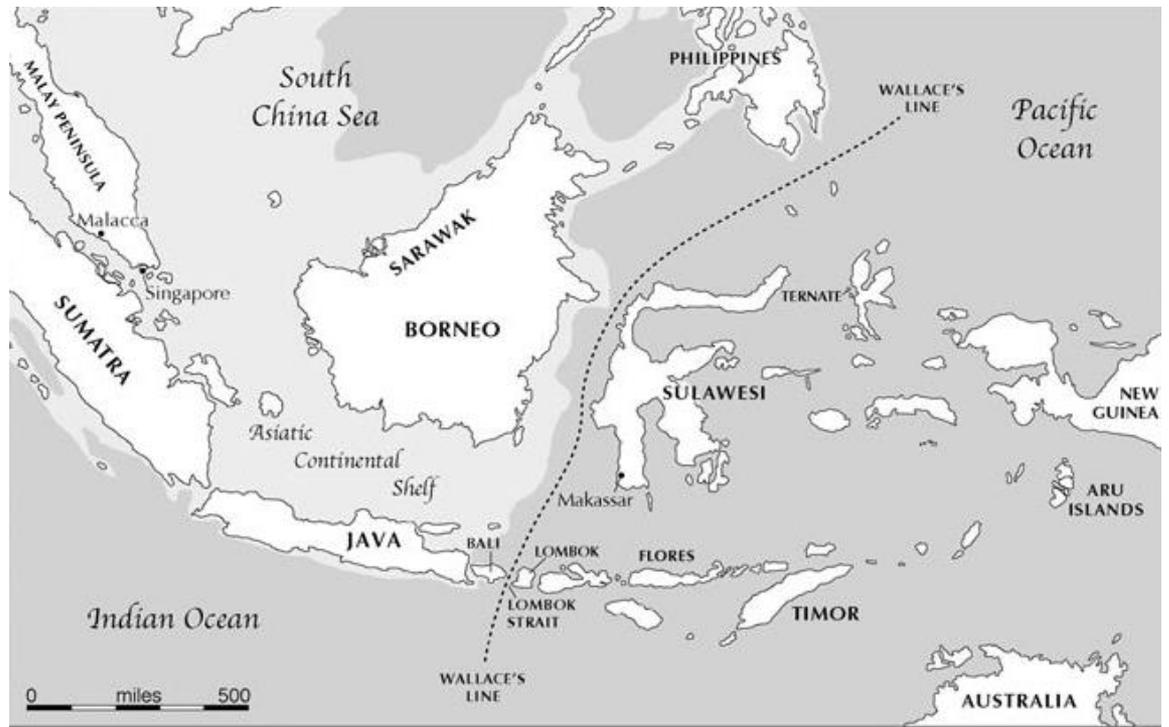
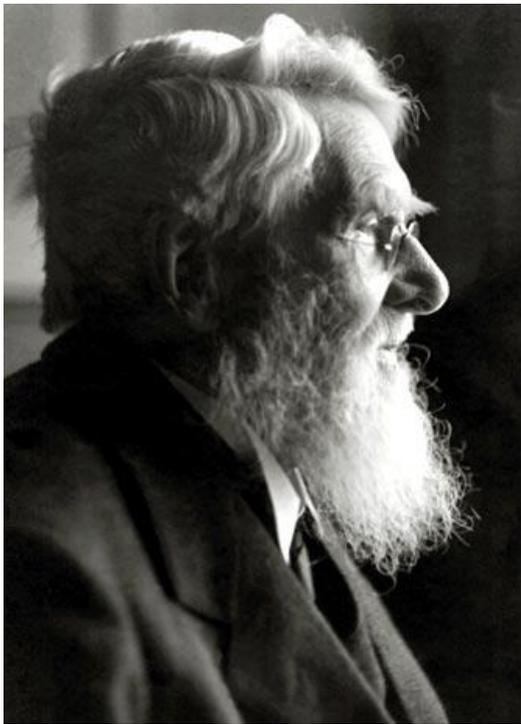
**“Nunca vi una coincidencia más asombrosa”**

También le había resultado inspirador observar que las especies variaban sutilmente a lo largo de gradientes geográficos, una observación parecida a la de Darwin (especies similares provenientes de un ancestro común).

En julio de 1858 Lyell y Hooker organizaron una reunión de la Linnean Society en la que se leyeron en forma conjunta los ensayos de Darwin y Wallace.



**Alfred Russel Wallace (1823-1913)**



(Title)

(1)

Darwin and Wallace:

A Study of their Literary and Scientific Writings, with an estimate of the Present Position of the Theory of Natural Selection as an adequate explanation of the Process of Organic Evolution.

---

Suggested Contents.

Chapter I.

A sketch of the more salient conditions and events which led them, independently, to the idea of Natural Selection —  
(travel - Malthus + geographical distribution  
&c. &c.)

# El origen de las especies

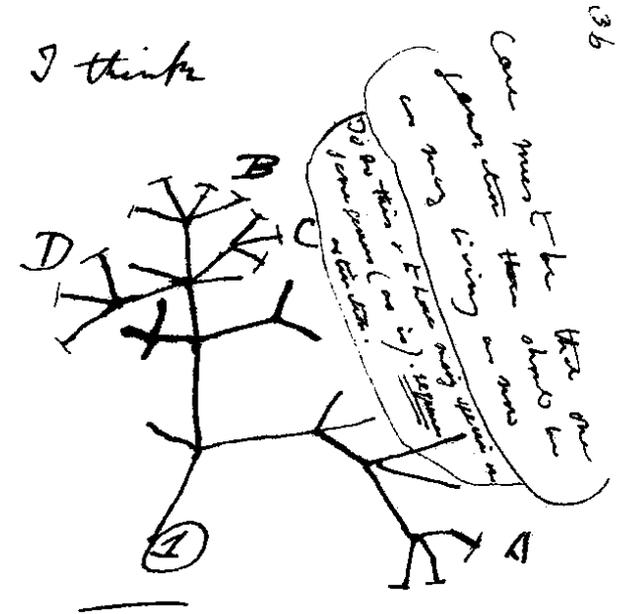
La realidad histórica de la evolución.

El patrón de cambio

Una especie es una **población** de individuos físicamente similares capaces de reproducirse entre ellos. No es una forma de vida ideal ni inmutable: **las variaciones individuales son la base del cambio evolutivo.**

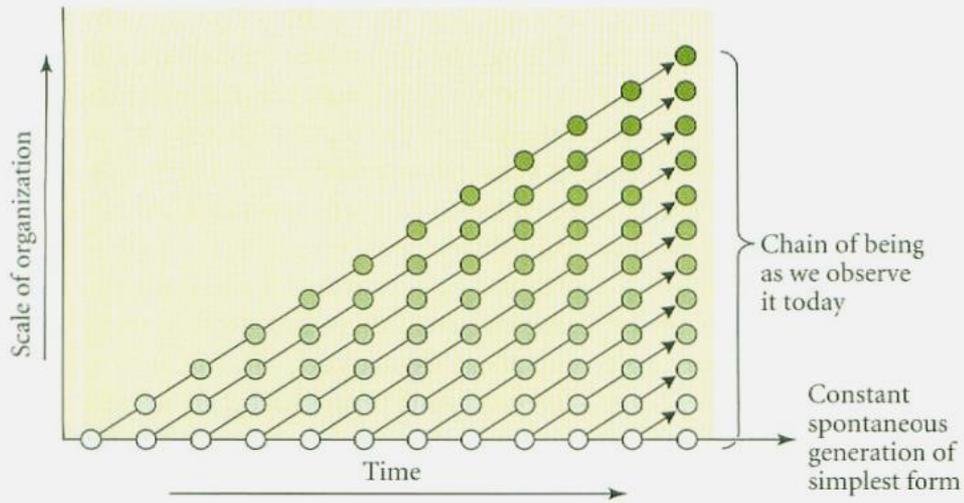
La especiación es un **proceso ramificado** de desarrollo evolutivo. Diversas especies ‘hijas’ evolucionan en distintas direcciones a partir de un tipo **ancestral común**. El resultado final de esta pauta ramificada es más afín a las ideas de Buffon y los arquetipos ramificados de Owen que a la transmutación lineal de Lamarck.

Un árbol en crecimiento donde las ramas serían las especies. El “**árbol de la vida**”.

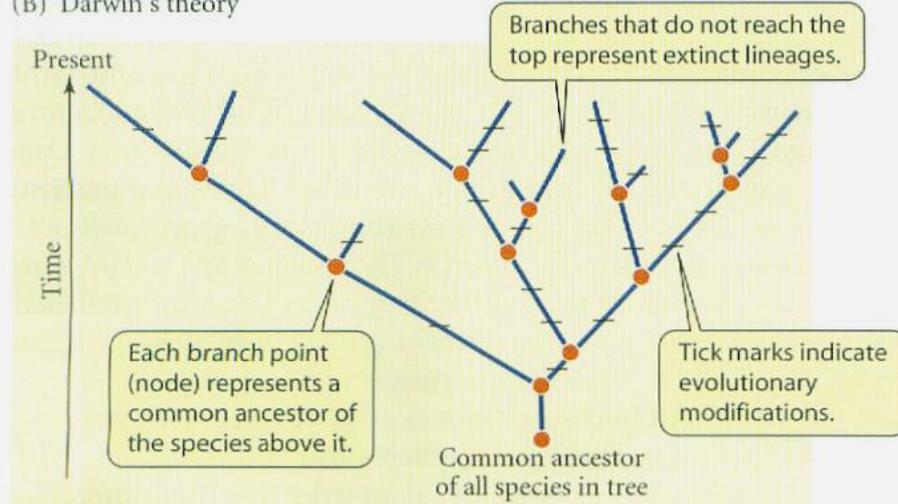


Then between A & B. various  
sort of relation. C + B. The  
first gradation, B & D  
rather greater distinction  
Then genus would be  
formed. - binary relation

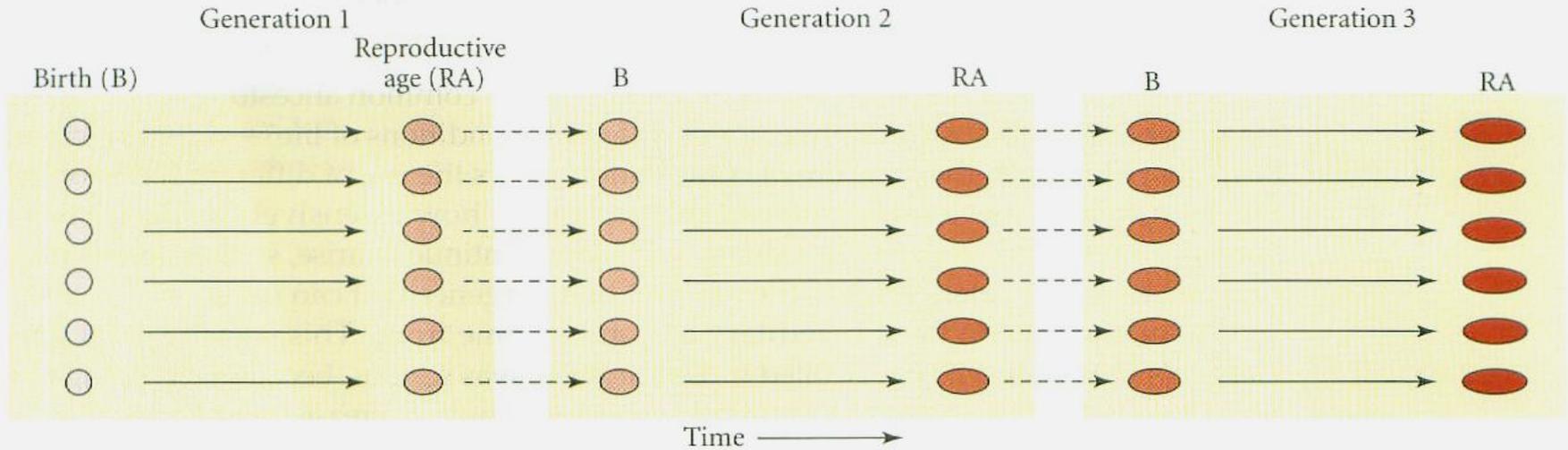
(A) Lamarck's theory



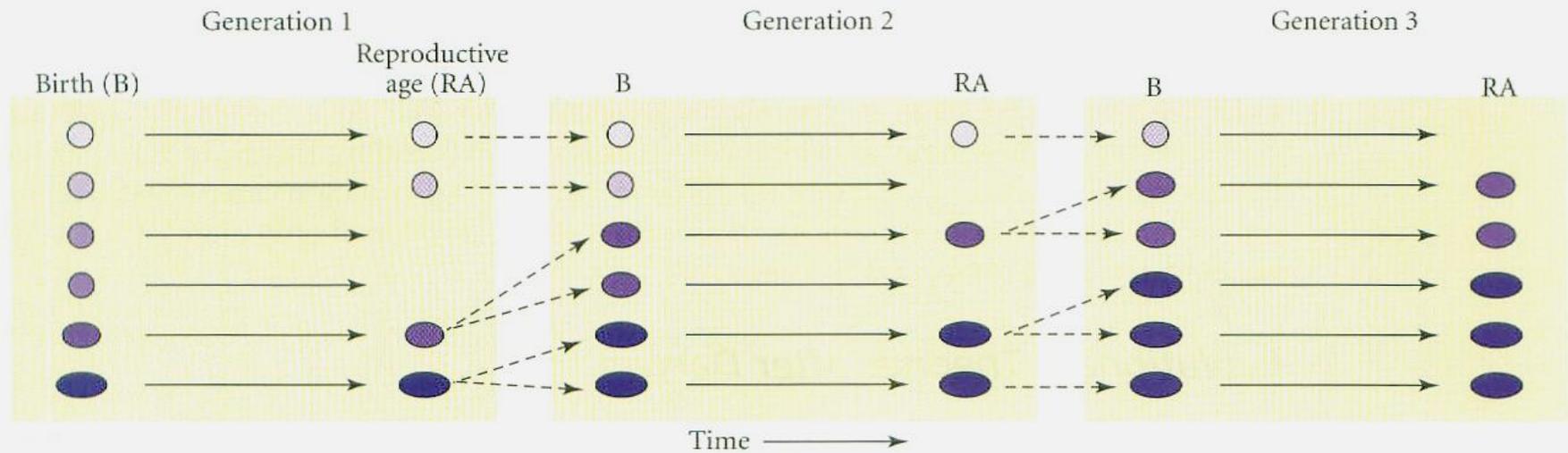
(B) Darwin's theory



### Transformational evolution



### Variational evolution



# “El origen de las especies por medio de la selección natural, o la preservación de las razas favorecidas en la lucha por la vida”

Capítulo 1. Variación bajo domesticación

Capítulo 2. Variación en la naturaleza

Capítulo 3. Lucha por la existencia

Capítulo 4. Selección Natural

Capítulo 5. Leyes de variación

Capítulo 6. Dificultades de la teoría

Capítulo 7. Instinto

Capítulo 8. Hibridación

Capítulo 9. La imperfección del registro fósil

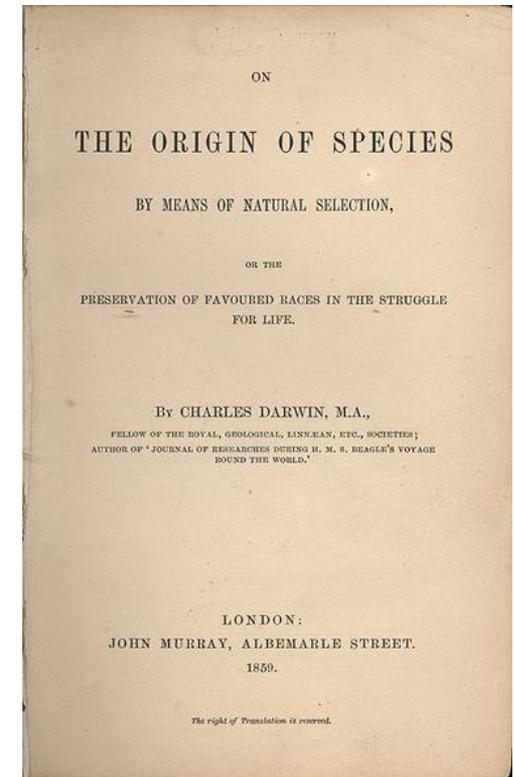
Capítulo 10. La sucesión geológica de seres vivos

Capítulo 11. Distribución geográfica

Capítulo 12. Distribución geográfica (continuación)

Capítulo 13. Afinidades entre los seres vivos: morfología; embriología; órganos rudimentarios

Capítulo 14. Síntesis y conclusiones



Darwin, octubre 1859

## **La selección natural, como proceso, ocurre si y sólo si:**

- Existe variación fenotípica (forma, tamaño, coloración, fisiología, comportamiento, etc.) entre individuos.
- Dicha variación es, al menos en parte, heredable.
- Existe una relación causal (probabilística) entre dicha variación y el éxito reproductivo de los individuos.

## El origen de las especies

Reconociendo ‘nuestra profunda ignorancia de las leyes que rigen las variaciones entre individuos’, Darwin creía que podían provenir tanto de ‘alteraciones que el ambiente causa en el sistema reproductor de los progenitores’ (se acerca a Lamarck), como a cambios aleatorios del material hereditario antes del nacimiento (papel de las mutaciones).

En las últimas ediciones incluso llegó a adoptar una versión materialista del lamarckismo donde la aclimatación al ambiente y el uso y desuso de órganos podían también ser **causas de variabilidad** y cambio evolutivo. Llegó a sostener que tanto las variaciones aleatorias como las adquiridas en vida podían **heredarse**.

Para enriquecer a la selección natural, Darwin propuso el proceso de ‘**selección sexual**’, en el cual los animales eligen como pareja a individuos que exhiben rasgos atractivos como las demostraciones de fuerza durante el celo o la larga y vistosa cola del pavo real.

# El origen de las especies

Por supuesto, Darwin no podía afirmar que alguien hubiese visto alguna vez cómo surgía una nueva especie de otra anterior.

La evidencia indirecta: una monumental recopilación en ‘El origen...’.

Intentó mostrar que las especies conocidas están relacionadas unas con otras de manera que encajas en un modelo evolutivo irradiante.

Ese modelo es evidencia indirecta de que unas especies surgen evolutivamente de otras especies ‘similares’ (anatomía, morfología, embriología)

# El origen de las especies

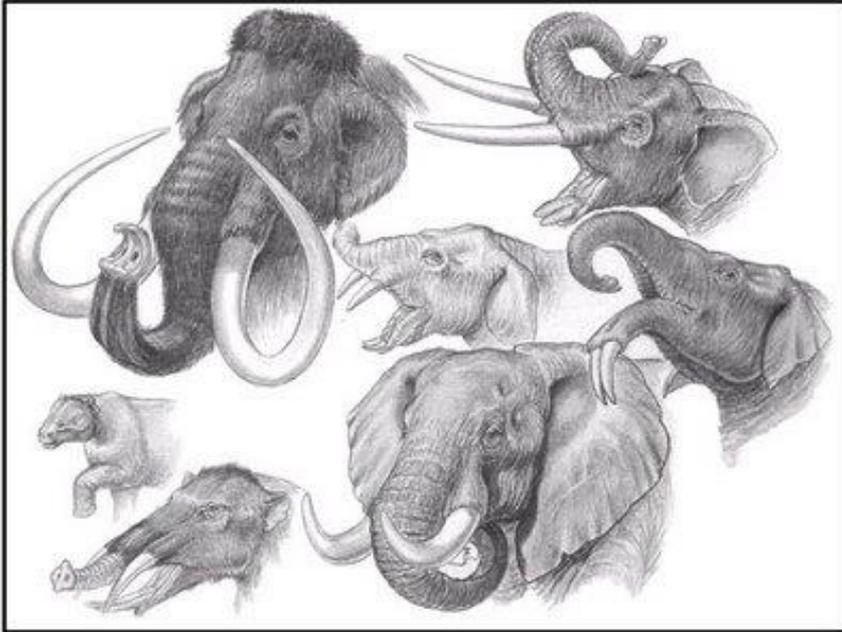
La evidencia indirecta: una monumental recopilación en ‘El origen...’.



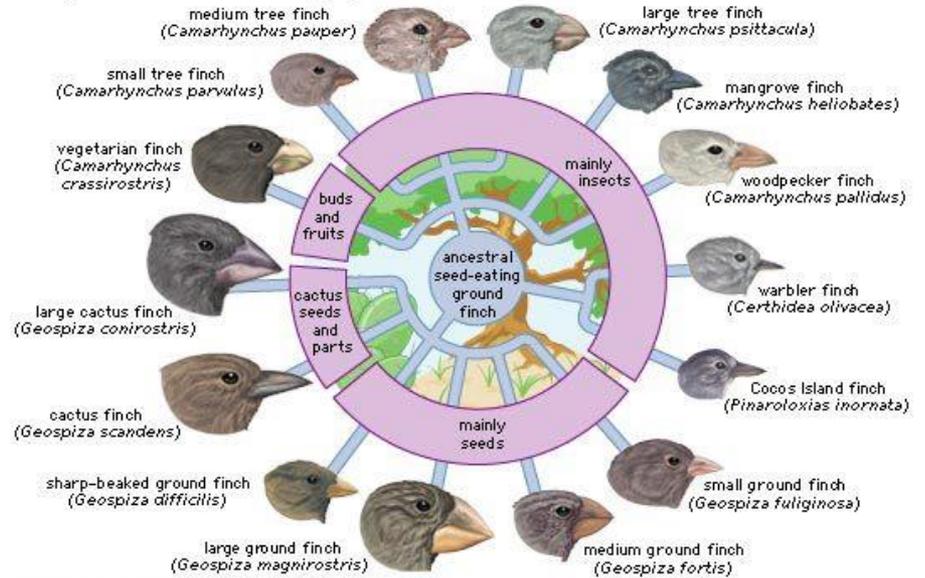
Ejemplos de selección artificial

Sugería que si hay una presión de selección (en este caso, el criador) la reproducción diferencial puede llevar a cambios notables en la especie ancestral

# El origen de las especies



## Adaptive radiation in Galapagos finches

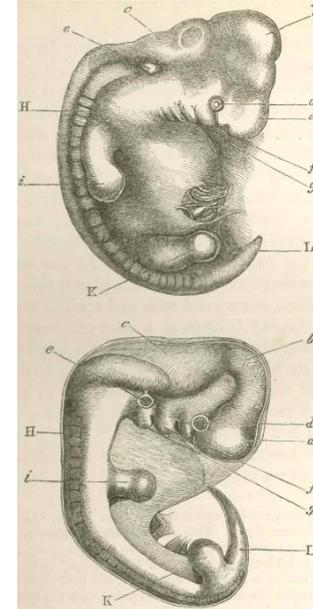
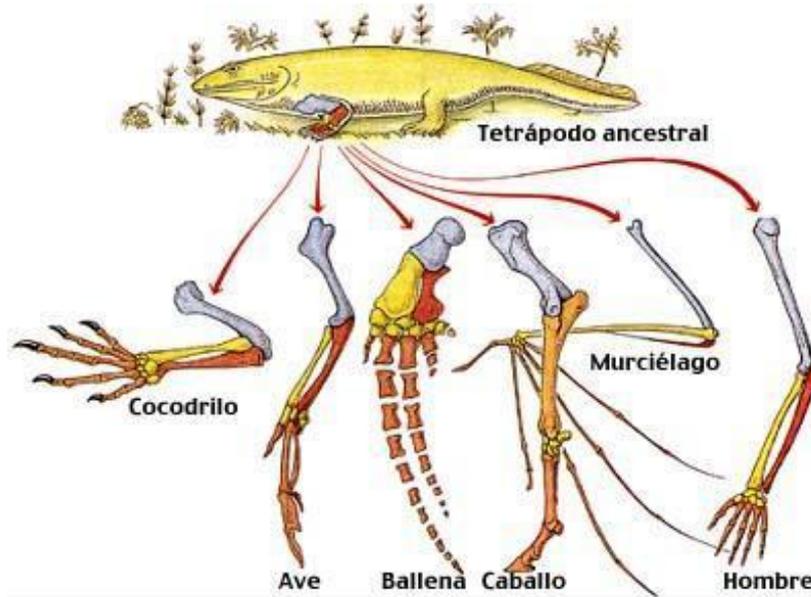


# Radiación evolutiva

# El origen de las especies

La evidencia indirecta: una monumental recopilación en 'El origen...'

Afinidades entre los seres vivos: morfología; embriología; órganos rudimentarios



# El origen de las especies

La evidencia indirecta: una monumental recopilación en ‘El origen...’.

## Ejemplos de selección sexual

Sugería que si hay una presión de selección (en su caso, la hembra como parte de un ambiente ampliado) la reproducción diferencial puede llevar a un cambio en los machos



Pájaro viuda (*Euplectes progne*). África

*[La selección sexual] no depende de una lucha por la existencia sino de una lucha entre los machos por la posesión de las hembras; el resultado no es la muerte del competidor que no ha tenido éxito, sino el tener poca o ninguna descendencia. La selección sexual es, por lo tanto, menos rigurosa que la selección natural. Generalmente, los machos más vigorosos, aquellos que están mejor adaptados a los lugares que ocupan en la naturaleza, dejarán mayor progenie. Pero en muchos casos la victoria no dependerá del vigor sino de las armas especiales exclusivas del sexo masculino...*

# Las hipótesis “centrales” de Darwin (1859)

- **Descendencia con modificación**, “la realidad histórica de la evolución” (patrón). Para responder a ¿cuál ha sido la historia de la vida? **ANCESTRALIDAD COMÚN**
- Causa de la evolución, la SN elige entre las variantes heredables (proceso). Para responder a ¿por qué ocurre la evolución? **LA TEORÍA DE SELECCIÓN NATURAL**

Según Mayr (1982) la teoría de la evolución de Darwin abarca 5 teorías independientes

- (a) evolución *per se* (patrón de cambio),
- (b) descendencia común (forma del cambio, árbol),
- (c) gradualismo (*Natura non facit saltum*),
- (d) especiación poblacional (la evolución ocurre por cambios en proporción de individuos; se opone a evolución por transformación de individuos),
- (e) selección natural (opera dentro de la especie y resulta en la evolución de adaptaciones –características que parecen diseñadas para ajustar los organismos al ambiente).

Problemas con mecanismos de creación de variabilidad (presión ambiental) y herencia.

# Evolucionismo

## Cambios de cosmovisión

El evolucionismo (ideas de Darwin) desafió importantes perspectivas preexistentes

1. El **mundo estático** descrito por la doctrina de la creación especial es reemplazado por un mundo donde **lo usual es el cambio**. Extinción y especiación.
2. Se distancia del pensamiento platónico. Para Darwin **las especies no son esencias**. Los promedios son abstracciones, lo único real es el patrón de variación. Darwin insiste en **la importancia y la autenticidad de la variación entre individuos**.
3. Reconoce que las preguntas sobre “por qué” son fundamentales para la ciencia, pero **no admite propósitos o causas finales** (Aristóteles) como explicaciones auténticas. No al “diseñador” con propósitos, que solo están en la mente humana. **Causas materiales**. La evolución darwiniana no conlleva un orden, un propósito, un destino.
4. Obstáculo al determinismo. Ciencia histórica. **Procesos y contingencia**. El cruce de los sistemas digestivo y respiratorio en mamíferos no se explica por ventajas funcionales sino por ciertas características de sus ancestros (peces). Lastre filogenético.

# La (r)evolución darwiniana

1. Primer teoría consistente, unificadora y exclusivamente científica de la evolución.
2. Concepto de evolución: descendencia con modificación (contrapunto entre continuidad-conservación y cambio).
3. La evolución como fenómeno: consolidación y unificación de la biología en torno al mismo
4. La unidad de la vida: origen común
5. La unidad de la vida: diversificación a partir de ancestro común
6. Ritmo de la evolución: el gradualismo
7. Mecanismo de la evolución: la selección natural
8. Aportes de varias teorías específicas también innovadoras (selección sexual, co-evolución)

# **Destino de las principales ideas de Darwin**

1. La evolución como fenómeno (el patrón de la evolución)
2. Proceso de diversificación a partir de ancestros comunes

**Se consolidó a fines del siglo XIX (casi inmediatamente en el ambiente científico)**

3. Gradualismo
4. Selección natural

**Aceptado (con matices) hacia 1940-1950**

5. Papel del azar (“Dios darwiniano juega a los dados”)

## DARWIN ONLINE

Publications Manuscripts Biography Media About us  Advanced search

The world's largest and most widely used resource on Darwin.

Facebook, Press, What's new?

Edited by John van Wyhe

### Darwin's Complete Publications

Books: *Origin of Species*, *Voyage of the Beagle*, *Descent of Man...*  
Articles: *Volkano*, *Darwin Wallace paper...*  
Published Letters: *Life and letters*, *Darwin & Henslow...*  
Published Manuscripts: *Autobiography*, *Beagle diary (audio)...*

### Darwin's Private Papers & Manuscripts

Notebooks, Journal, student bills, marriage notes,  
Geological diary, Emma's diaries, Annie Darwin...  
**Supplementary**  
The Beagle Library  
Reviews & Responses  
Beagle specimens  
Obituaries & Recollections  
Works about Darwin: *Companion*, *Beagle Itinerary...*

See also: [Wallace Online](#).

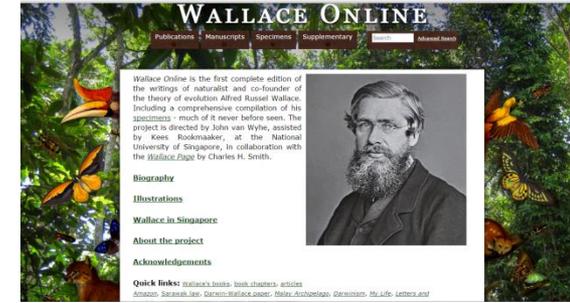


<http://darwin-online.org.uk/>

The Complete Work of Charles Darwin Online

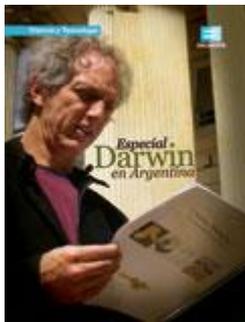
<http://wallace-online.org/>

John van Wyhe



Naturalistas viajeros - Darwin en Patagonia Austral (Canal Encuentro)

<https://www.youtube.com/watch?v=4YyemadG44M>



Especial: Darwin en Argentina (Canal Encuentro)

<https://www.youtube.com/watch?v=ot0FdPvrm4k>

The Forgotten Voyage: Alfred Russel Wallace and his discovery of evolution by natural selection

<https://www.youtube.com/watch?v=Z1eQ6DadodA>



Creation (BBC Films)

<https://vimeo.com/71717324>



In The Footsteps of Alfred Russel Wallace

<https://www.youtube.com/watch?v=7ruvvmxRlNs>



