

La evidencia sobre la evolución

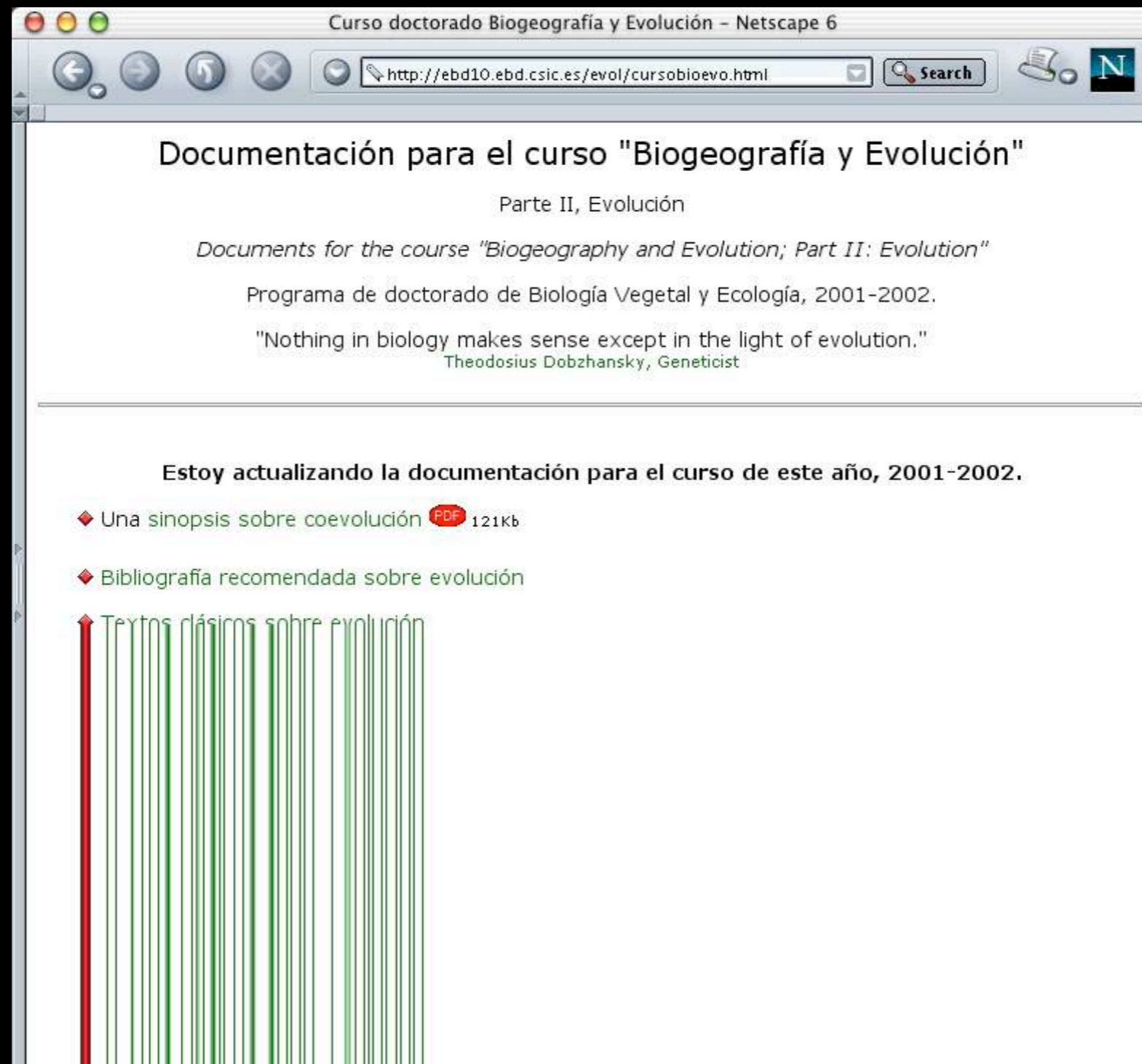
Pedro Jordano

Estación Biológica de Doñana, CSIC

Sevilla, España

Curso de doctorado US, 2005

http://ebd10.ebd.csic.es/evol/cursobioevo.html



Curso doctorado Biogeografía y Evolución - Netscape 6

http://ebd10.ebd.csic.es/evol/cursobioevo.html

Documentación para el curso "Biogeografía y Evolución"

Parte II, Evolución

Documents for the course "Biogeography and Evolution; Part II: Evolution"

Programa de doctorado de Biología Vegetal y Ecología, 2001-2002.

"Nothing in biology makes sense except in the light of evolution."
Theodosius Dobzhansky, Geneticist

Estoy actualizando la documentación para el curso de este año, 2001-2002.

- ◆ Una [sinopsis sobre coevolución](#) PDF 121kb
- ◆ [Bibliografía recomendada sobre evolución](#)
- ◆ [Textos clásicos sobre evolución](#)

http://ebd10.ebd.csic.es/evol/cursobioevo.html

Evolutionary classics - Netscape 6

http://ebd10.ebd.csic.es/evc

Evolutionary classics

This page contains links to some classic papers on evolution, from Darwin and Alfred Russel Wallace, partly converted to html.

Charles Darwin

- [The Origin of Species](#)
- [The Descent of man and Selection in Relation to Society](#)
- [The Voyage of the Beagle](#)

Alfred Russel Wallace

- [On The Law Which Has Regulated The Introduction of New Species](#)
- [The Tendency Of Varieties to Depart Greatly From the Original Form](#)

Last Updated: Wednesday, November 1, 2000
1994 Pedro Jordano.

[About](#) | [Home Page](#) | [Projects](#) | [Publications](#) | [Estación Biológica de Doñana](#)

Curso doctorado Biogeografía y Evolución - Netscape 6

http://ebd10.ebd.csic.es/evol/cursobio

Bibliografía recomendada para el curso "Biogeografía y Evolución"

Parte II: Evolución

Suggested reading for the course "Biogeography and Evolution; Part II: Evolution"

Programa de doctorado de Biología Vegetal y Ecología, 2001-2002.

"Nothing in biology makes sense except in the light of evolution."
Theodosius Dobzhansky, Geneticist

Bibliografía recomendada para el curso 2001-2002.

Bennet, K.D. 1997. Evolution and ecology. The pace of life. Cambridge University Press.

Berry, R.J., T.J. Crawford y G.M. Hewitt 1992. Genes in ecology. Blackwell Sciences.

Brooks, D.R. y D.A. McLennan 1991. Phylogeny, ecology, and behavior. Chicago Univ. Press.

Bulmer, M. 1994. Theoretical evolutionary ecology. Sinauer.

Cockburn, A. 1991 An introduction to evolutionary ecology. Blackwell.

Clutton-Brock T.H. 1988. Reproductive success. Chicago University Press.

Endler, J. A. 1986. Natural selection in the wild. Princeton Univ. Press.

Fontdevilla, A. & A. Moya. 1999. Introducción a la genética de poblaciones. Editorial Síntesis.

Fox C.W., D.A. Roff & D. J. Fairbairn 2001. Evolutionary Ecology. Oxford University Press.

Futuyma, D.J. & M. Slatkin 1983. Coevolution. Sinauer.

Harvey, P.H. y M.D. Pagel 1991. The comparative method in evolutionary biology. Oxford University Press.

Harvey, P.H., A.J.L. Brown, J. Maynard Smith y S. Nee 1996. New uses for new

Estructura de la parte II

- Cuatro charlas
 - ◆ ¿Que es evolución?
 - ◆ Filogenias en ecología
 - ◆ Coevolución de interacciones
 - Patrones de coevolución
 - Modos de coevolución
 - ◆ Coevolución en redes complejas de interacciones

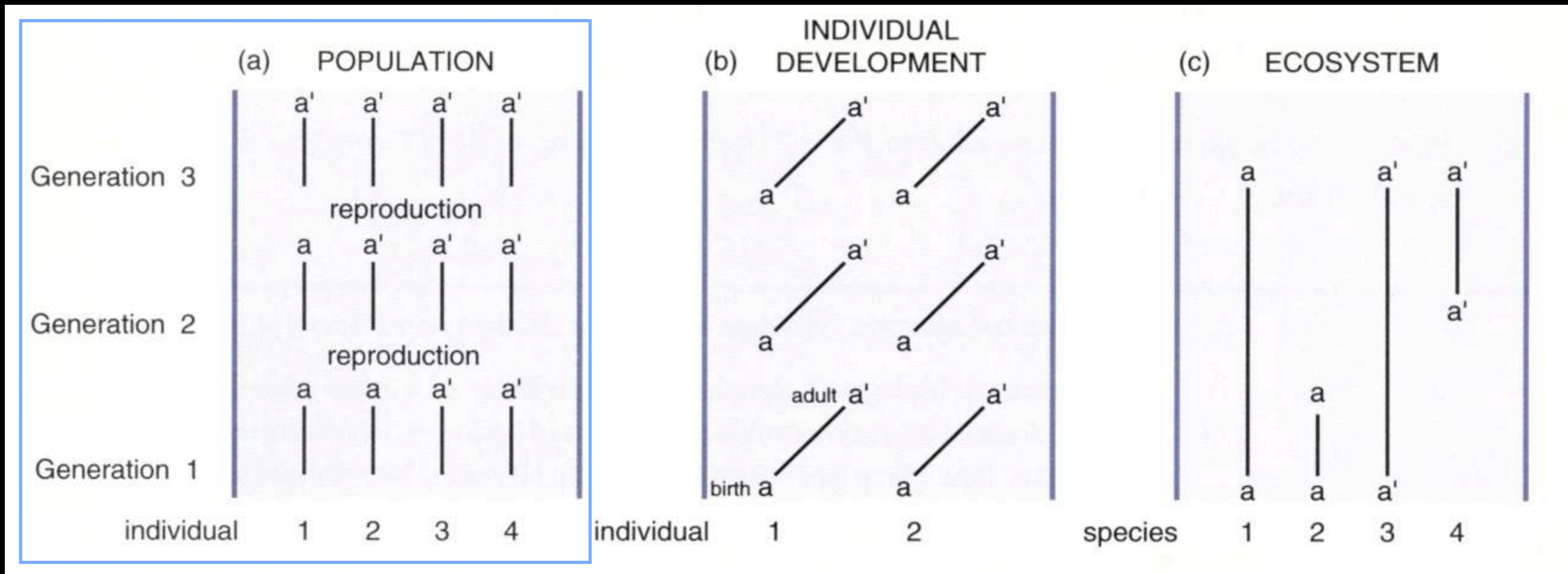
¿Qué es evolución?

- En un sentido muy general, la *evolución* es cambio. Por ello está implicada en muchos aspectos del universo.
- La **evolución biológica** es cambio en las propiedades de las poblaciones de organismos que trascienden la vida de un individuo único. (Futuyma). La evolución es cualquier cambio en la frecuencia de alelos dentro del acervo genético entre una generación y la siguiente. (Curtis y Barnes).
- *La evolución es un cambio en el acervo genético de una población a lo largo del tiempo.*

¿Qué es evolución?

a : tamaño pequeño

a' : tamaño grande



Con cambio
entre
generaciones

Sin cambio
entre
generaciones

Sin cambio
dentro de
especies

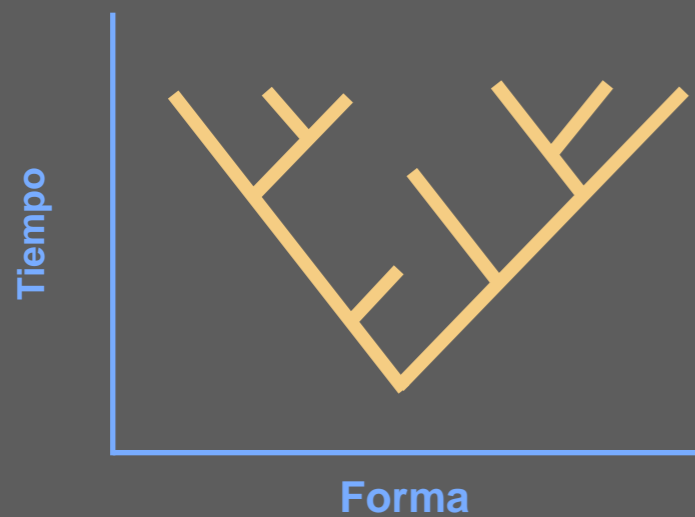
La receta de R. Lewontin

- La receta de Lewontin (1970) para la *evolución*:
 - Individuos diferentes en una población difieren en morfología, fisiología, y conducta (*variabilidad fenotípica*).
 - Fenotipos diferentes varían en supervivencia y reproducción en ambientes diferentes (*variabilidad en adecuación- fitness*).
 - Hay una correlación entre padres e hijos en la contribución a generaciones futuras (*adecuación heredable*).
 - Cualquier “entidad” que siga esta receta evolucionará, ya sea un orgánulo, una célula, un individuo, un deme, una especie.
 - *El nivel de selección depende del nivel al que se produzca la diferencia de supervivencia o reproducción.*

Definiciones

- *Gen*: unidad hereditaria que puede pasar sin cambios de generación en generación.
- *Acervo genético*: el conjunto de todos los genes en una población o en una especie.
- *Los genes mutan. Los individuos se seleccionan. Las poblaciones evolucionan.*
- *Selección natural*: éxito reproductivo diferencial de las variantes genéticas que existen en un acervo genético.
- *Fitness*: la contribución promedio de un alelo o un genotipo a la siguiente generación.

Tres historias de la vida



Evolución
n
-Origen común
-Cambio en el tiempo



Transformismo
-Cambio en el tiempo
Lamarck

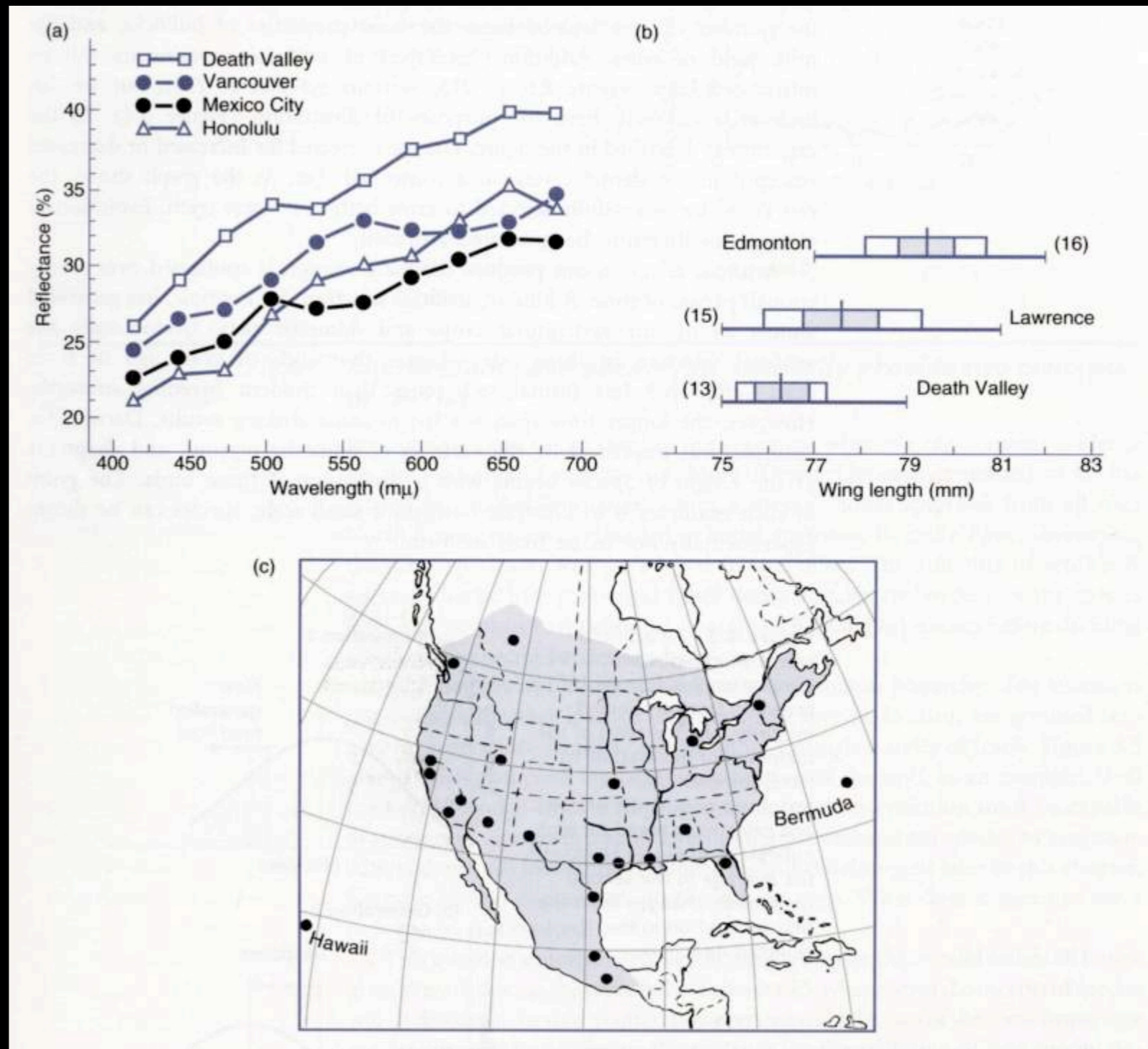


Creacionismo
- Ni origen común
- Ni cambio en el tiempo

Evidencia 1: observar la evolución

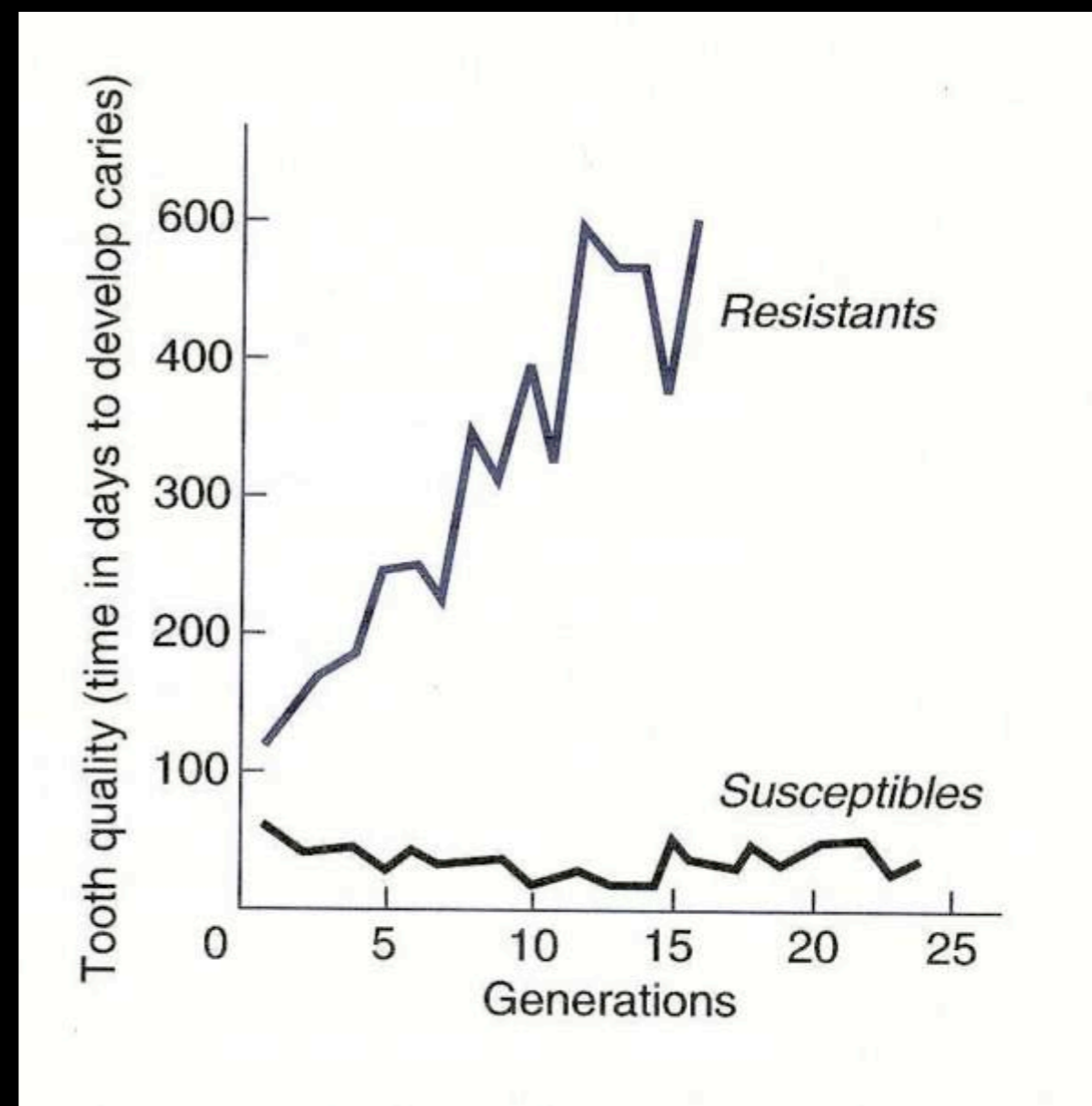
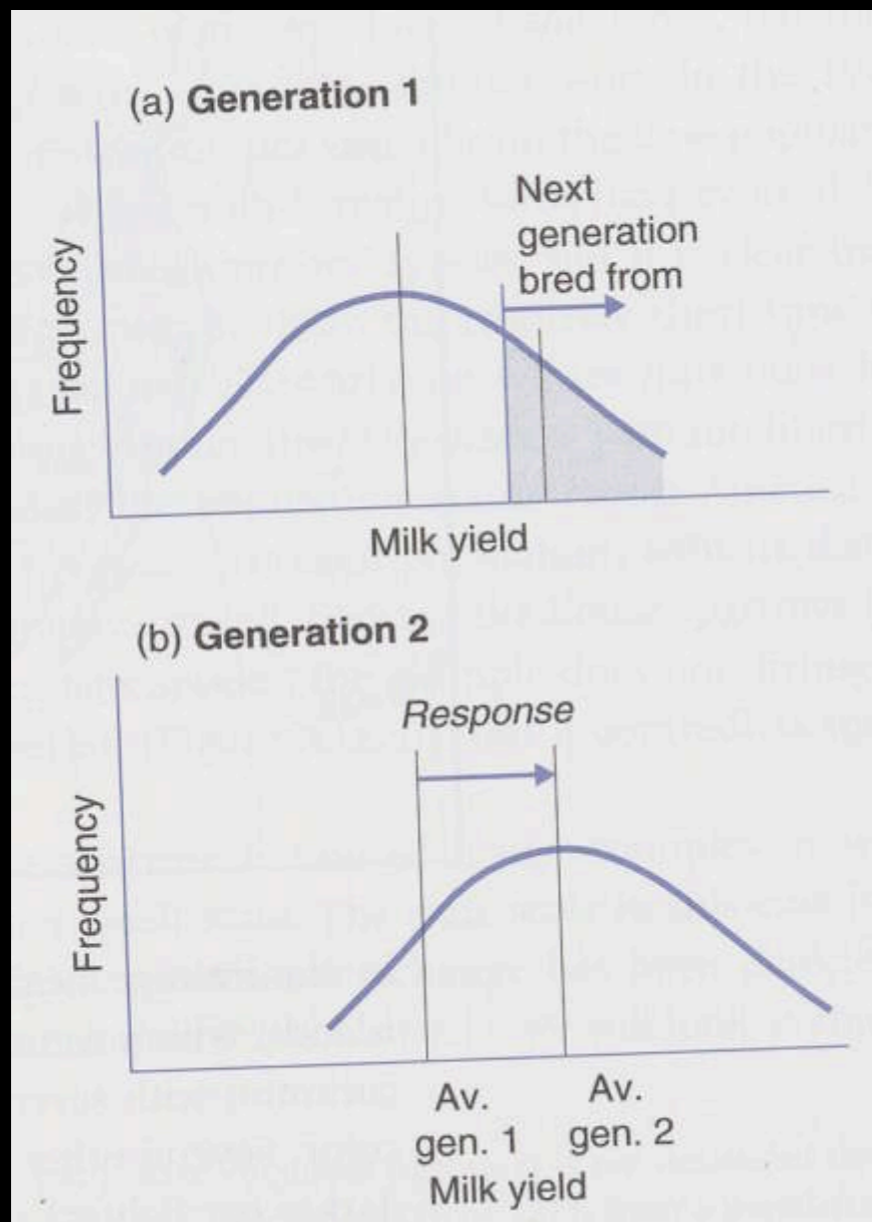
- A pequeña escala, podemos observar la evolución en la naturaleza

"I soon perceived that selection was the keystone of man's success in making useful races of animals and plants. But how selection could be applied to organisms living in a state of nature remained for some time a mystery to me." Ch. Darwin



Evidencia 2: Evolución en experimentos

- La evolución se puede inducir experimentalmente



Evidencia 3: Nuevas especies

- ! ¿Cuál es la evidencia de que la evolución puede producir nuevas especies?

- ◆ Dime qué entiendes por especie y te mostraré la evidencia

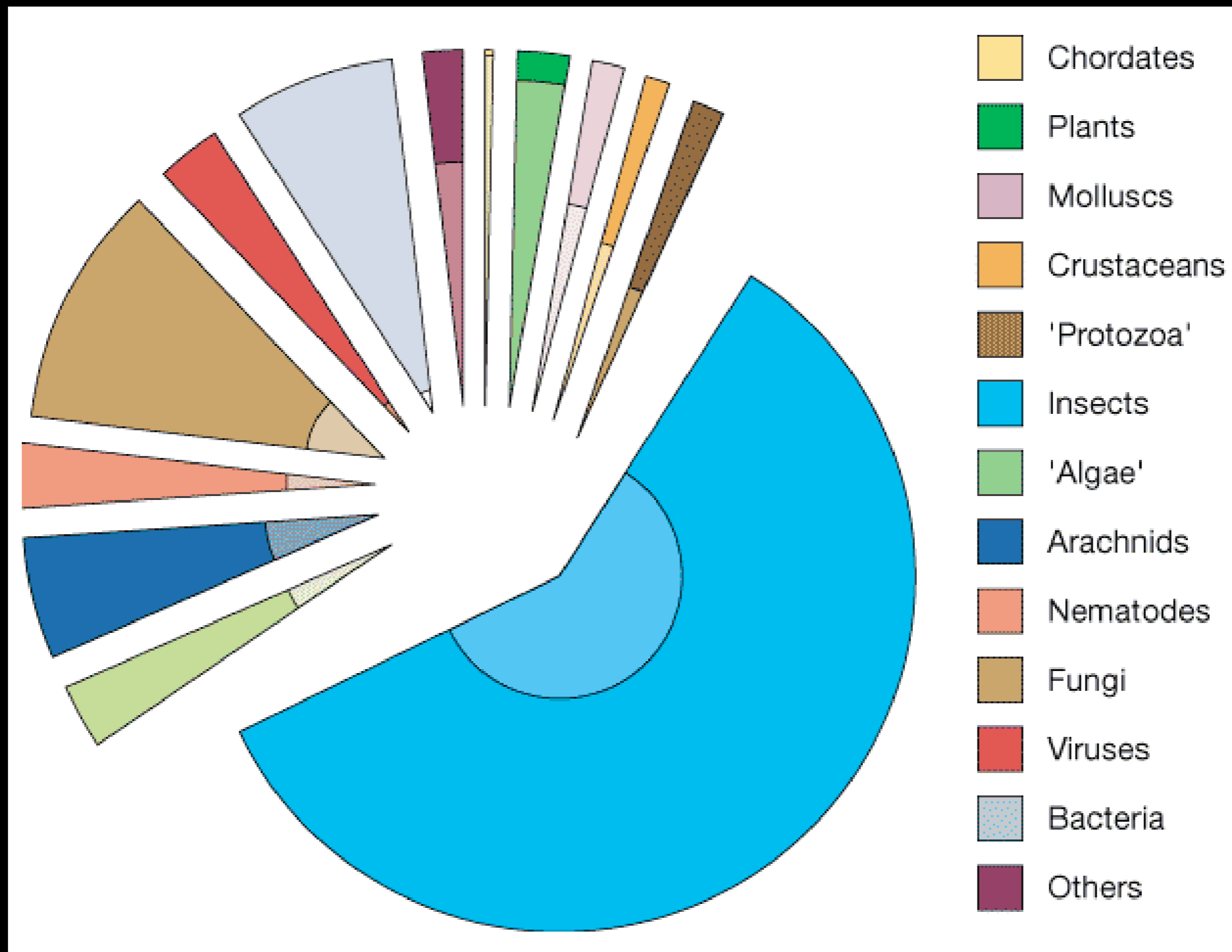
- ! Conceptos de especie

- ◆ Reproductivo (biológico)
- ◆ Similitud fenotípica (fenético)
 - ! La evidencia de especies domésticas muestra que la selección puede producir enorme divergencia fenotípica sin dar como resultado especiación

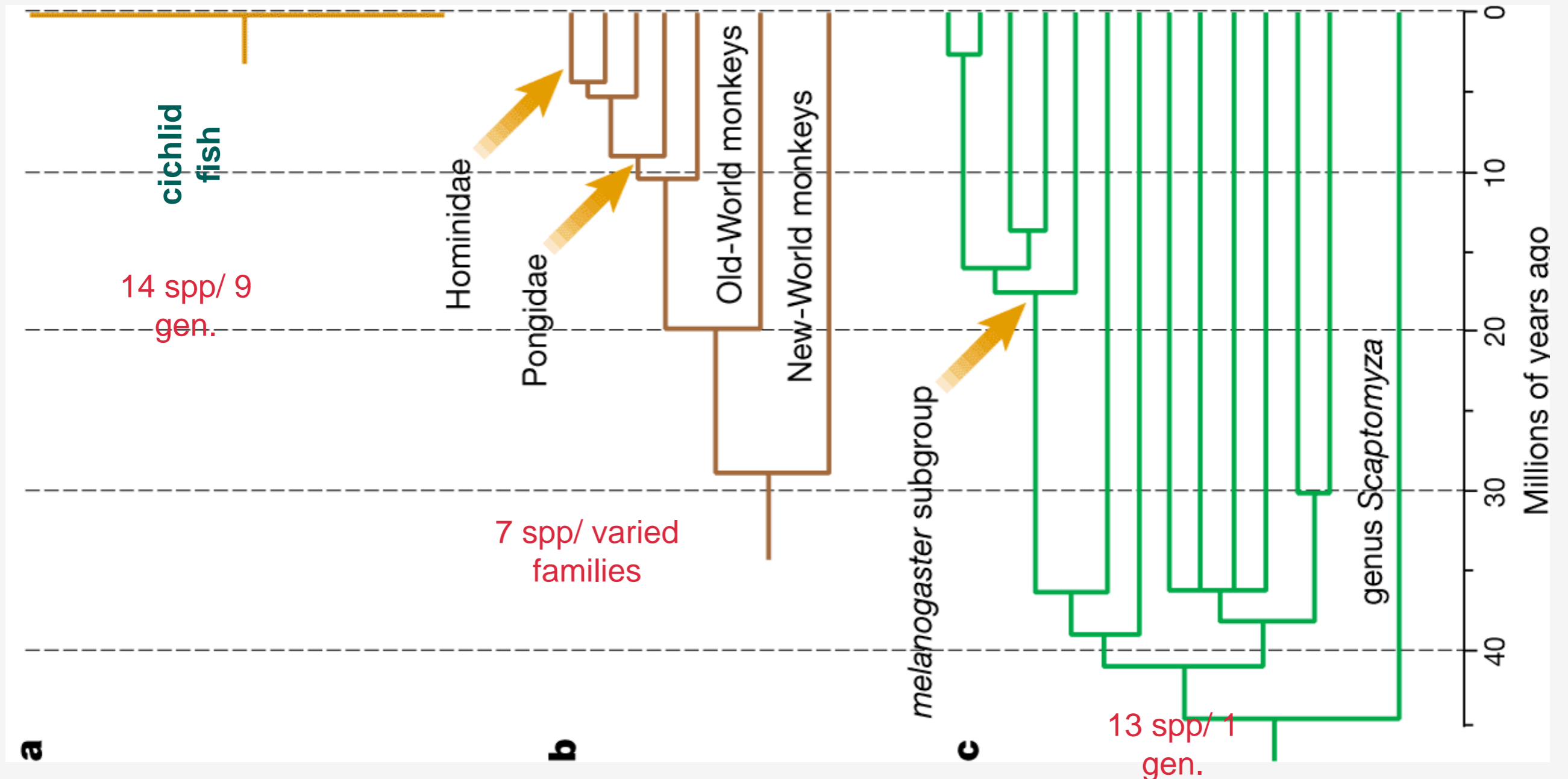


- ◆ Reconocimiento de pareja (reconocimiento)
- ◆ Adaptación a un nicho (ecológico)

Evidencia 3': Cuantificar la diversidad



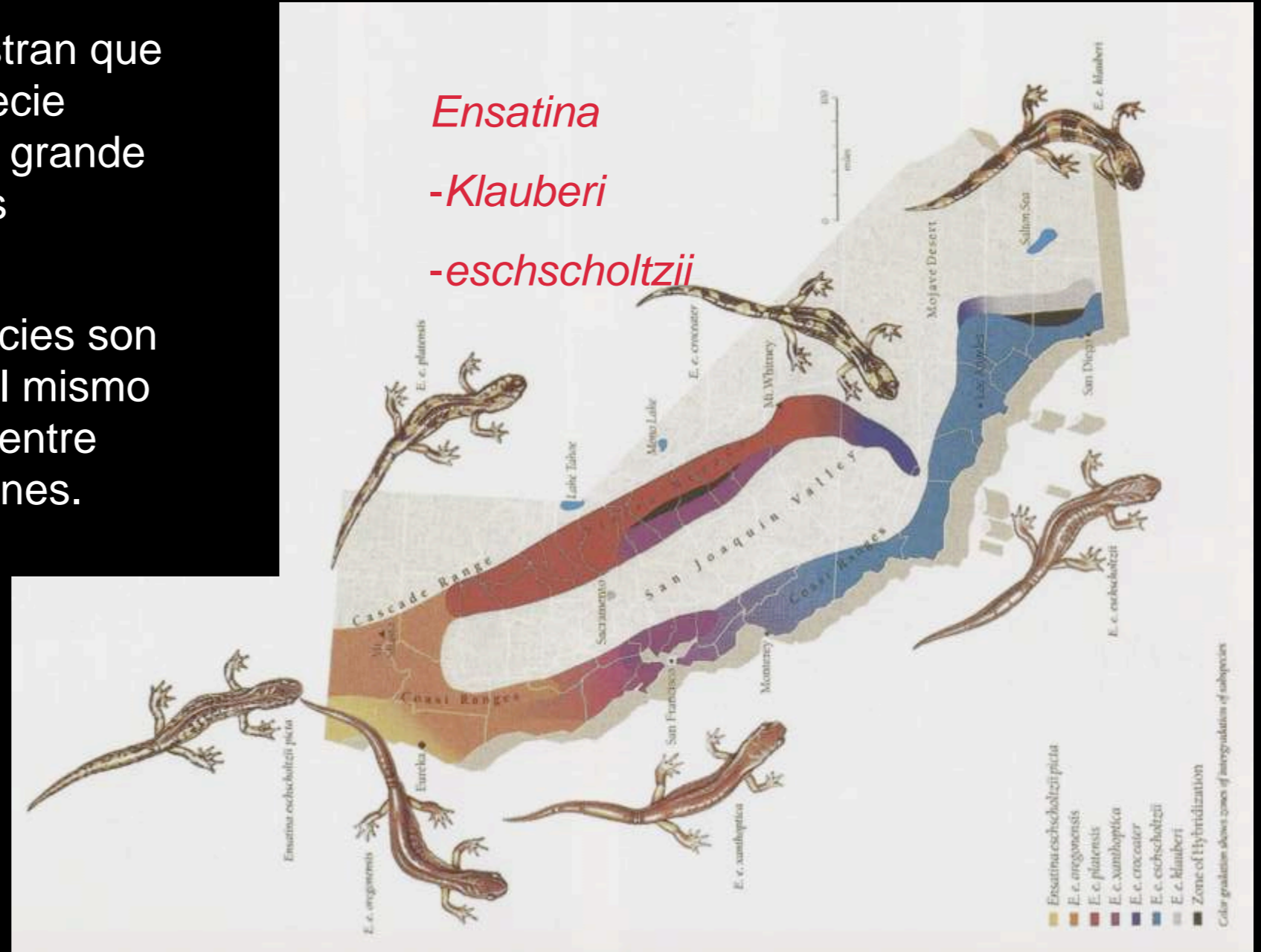
Evidencia 3": Comparar la diversidad



Evidencia 4: Especies “anillo”

Las especies “anillo” muestran que la variación dentro de especie puede ser suficientemente grande como para generar nuevas especies.

Las diferencias entre especies son del mismo tipo, pero no del mismo grado, que las diferencias entre individuos y entre poblaciones.



Evidencia 5: Híbridos



- Podemos producir experimentalmente especies diferenciadas
 - La hibridación produce F1 estériles en las cuales podemos restaurar la fertilidad por medio de tratamientos (p.ej., colchicina) que generan incremento de ploidía.
 - La fertilidad puede restaurarse en condiciones naturales también



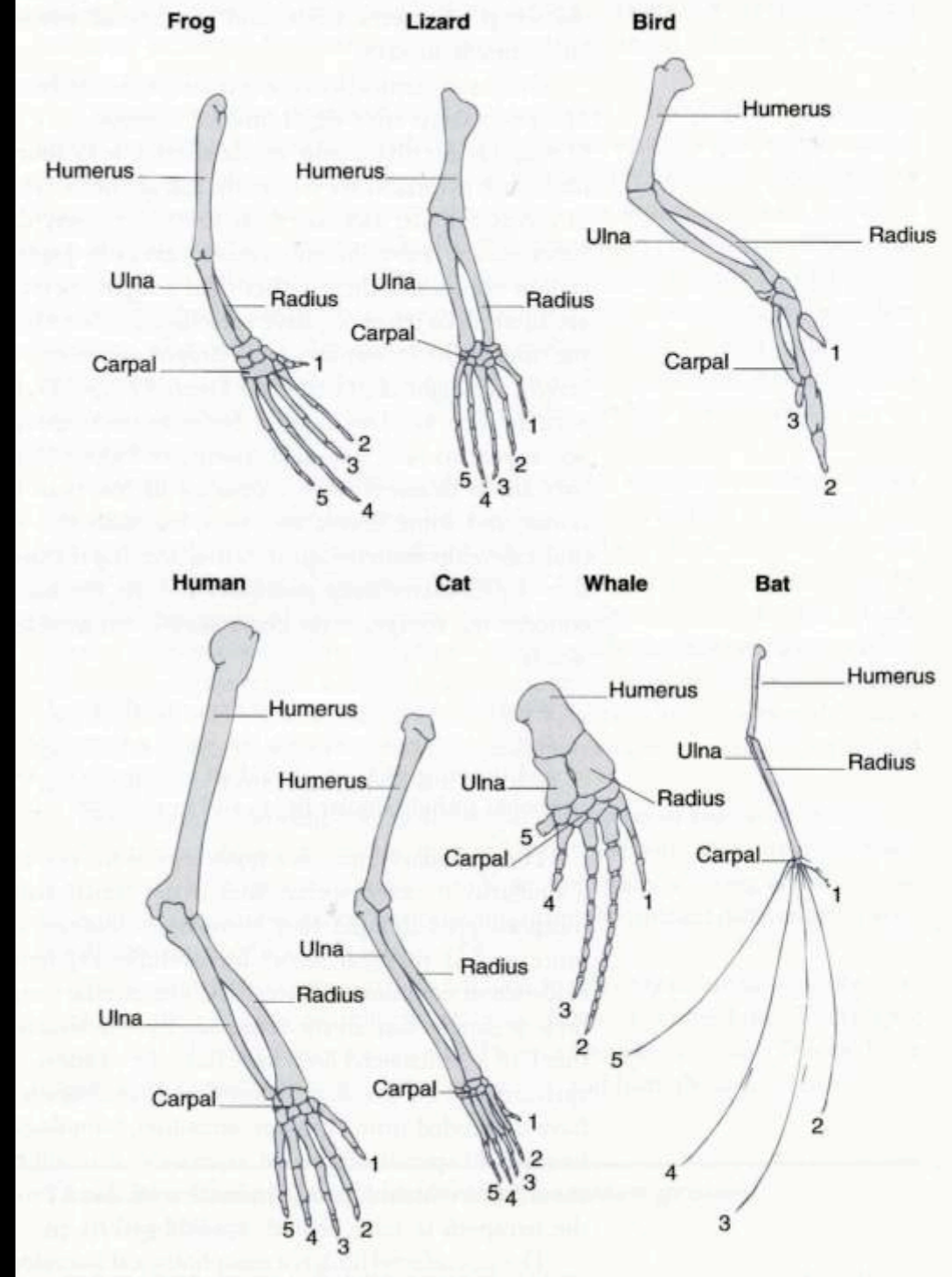
Evidencia 6: Uniformitarianismo

- Podemos inducir que los cambios que observamos a pequeña escala, si se mantienen por tiempo largo, pueden dar lugar a la diversidad que observamos.
- Estos cambios pueden ser extrapolados a escala temporal mayor.
- El principio de uniformitarianismo se aplica a cambios geológicos históricos.
- Hay argumentos adicionales además de los cambios y observaciones a pequeña escala.

Evidencia 7: Homología

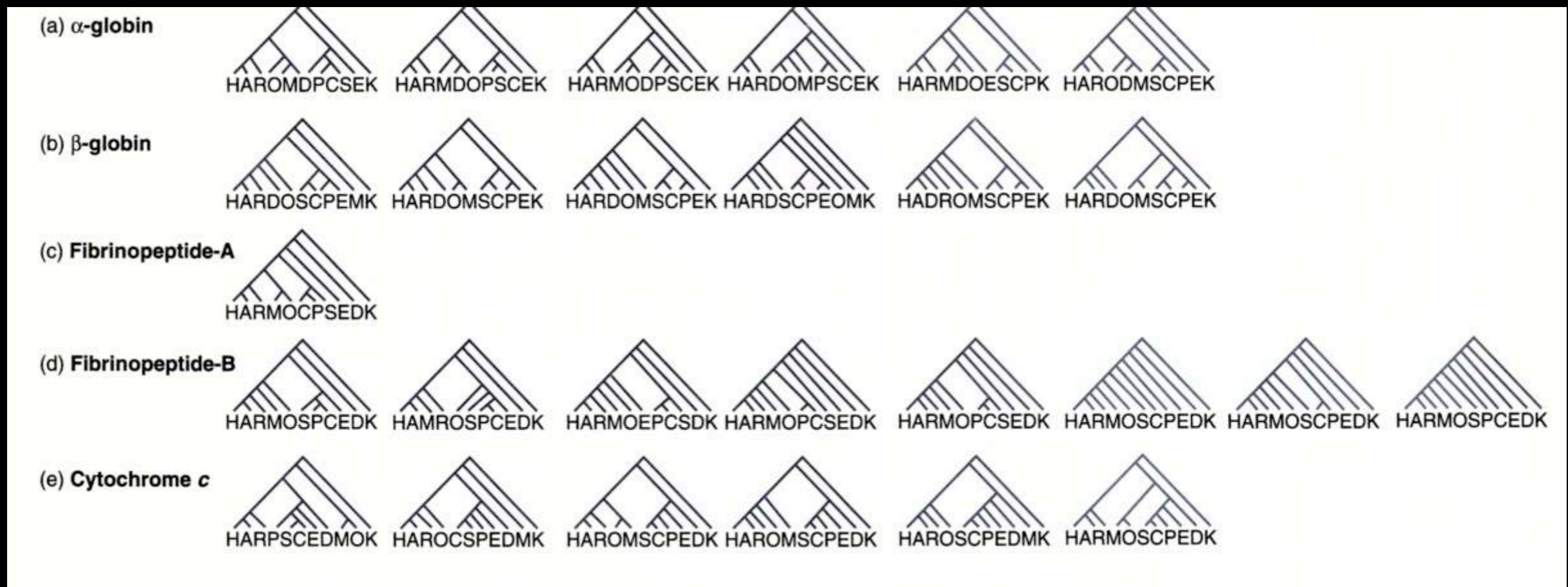
- Diferencias entre **analogía** y **homología** “pre-darwinianas”
 - Analogía: similitud en la función de una estructura
 - Homología: similitud en el origen de una estructura. Código genético.

First Base in the Codon	Second Base in the Codon				Third Base in the Codon
	U	C	A	G	
U	Phenylalanine	Serine	Tyrosine	Cysteine	U
	Phenylalanine	Serine	Tyrosine	Cysteine	C
	Leucine	Serine	Stop	Stop	A
	Leucine	Serine	Stop	Tryptophan	G
C	Leucine	Proline	Histidine	Arginine	U
	Leucine	Proline	Histidine	Arginine	C
	Leucine	Proline	Glutamine	Arginine	A
	Leucine	Proline	Glutamine	Arginine	G
A	Isoleucine	Threonine	Asparagine	Serine	U
	Isoleucine	Threonine	Asparagine	Serine	C
	Isoleucine	Threonine	Lysine	Arginine	A
	Methionine	Threonine	Lysine	Arginine	G
G	Valine	Alanine	Aspartic acid	Glycine	U
	Valine	Alanine	Aspartic acid	Glycine	C
	Valine	Alanine	Glutamic acid	Glycine	A
	Valine	Alanine	Glutamic acid	Glycine	G



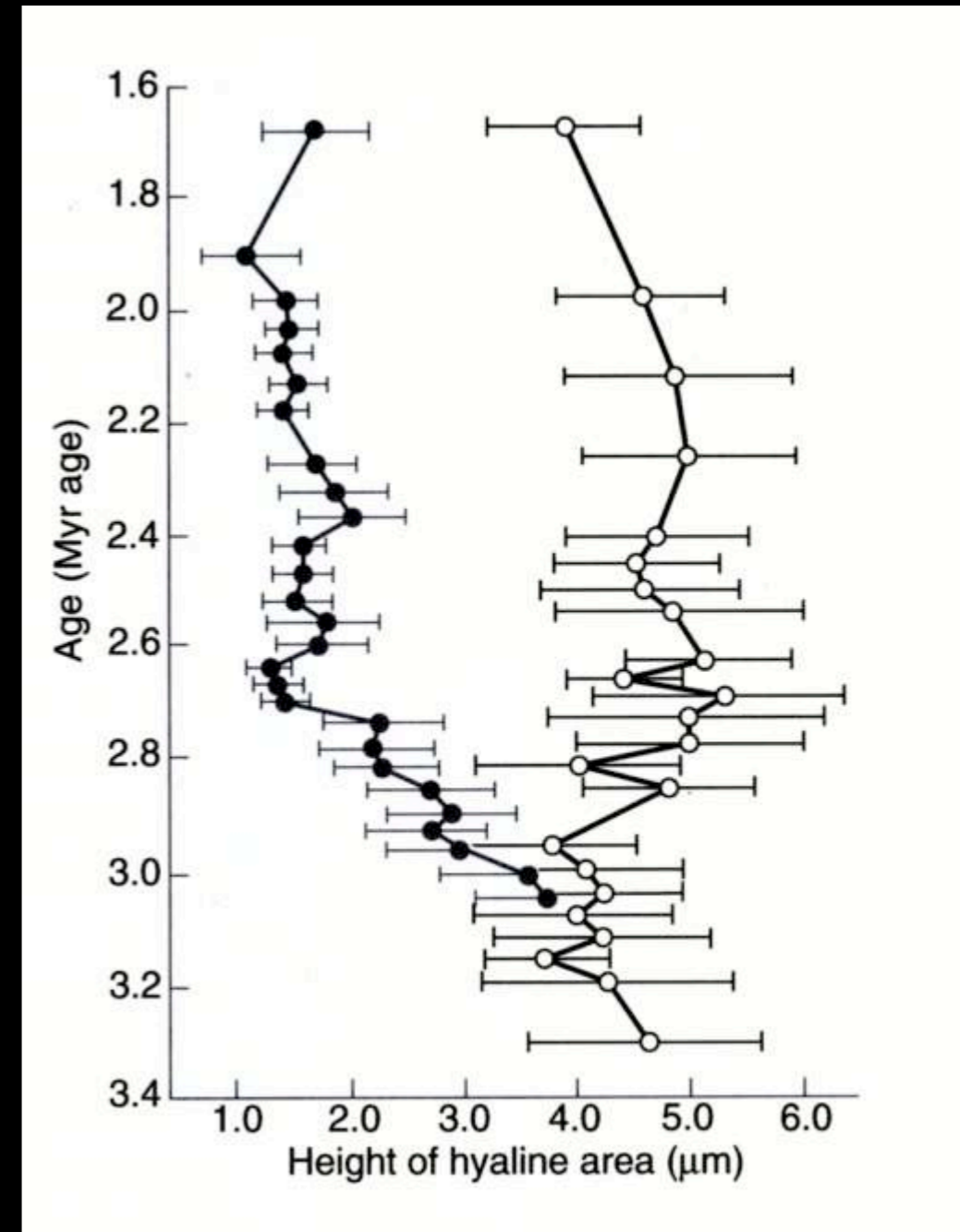
Evidencia 8: Correlaciones entre homologías

- Las diferentes especies comparten **homologías** lo cual sugiere descendencia de un ancestro común.
- Las similitudes homólogas son la base de la clasificación biológica.



Evidencia 9: Transformación en fósiles

- Tenemos alguna evidencia en especies fósiles de que se produce transformación de las especies a lo largo del tiempo. *Diatomeas-Rhizosolenia*.
- El registro fósil indica numerosos ejemplos de cambio, aunque no necesariamente ilustra ejemplos claros de descendencia con modificación.



Resumen

- Evidencias para la evolución
 - ◆ Observación directa (pequeña escala)
 - ◆ Homología
 - ◆ Orden de los grupos principales en el registro fósil
- El creacionismo no ofrece explicación para la adaptación
- El creacionismo científico moderno es insostenible científicamente