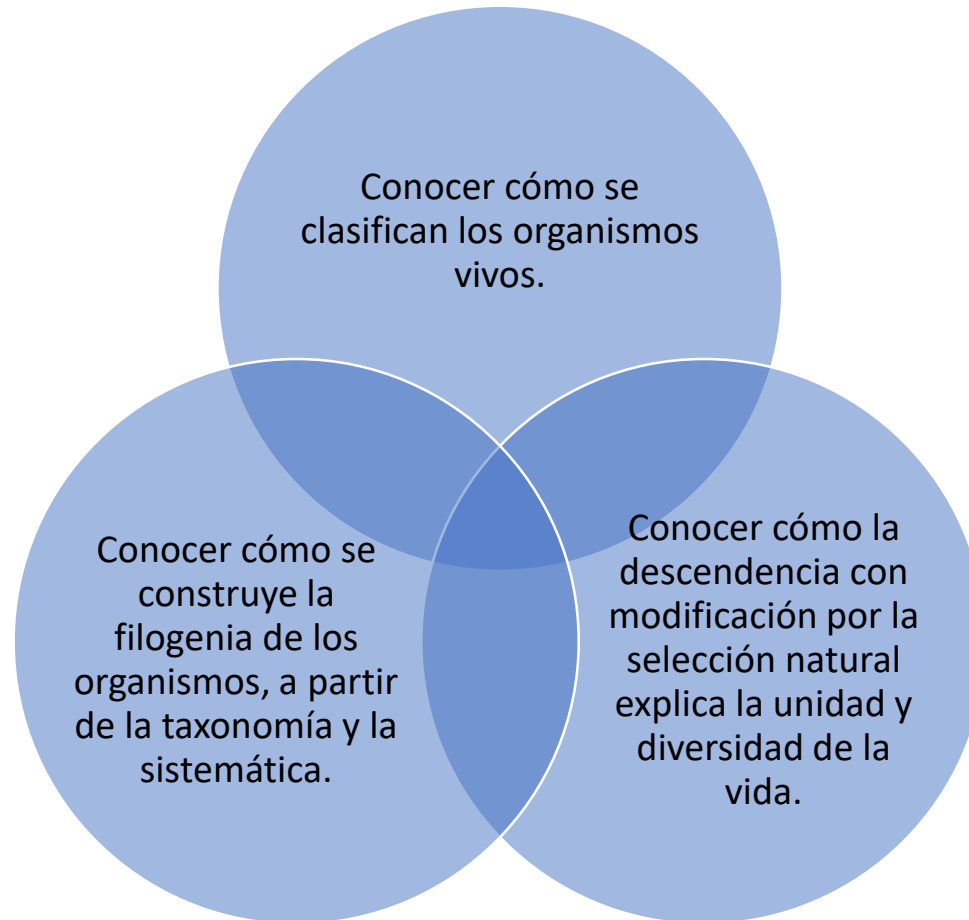


Clasificación y evolución

Biol 3052L

Objetivos



Clasificación

- ¿Por qué clasificamos?
- ¿Cómo clasificamos? Ejercicio
- La **taxonomía** es la rama de la ciencia que clasifica y nombra organismos [Gk. taxis, ordenar + nomos, ley].
- La clasificación de los organismos nos ayuda a ordenar la gran diversidad de **taxones**.
- Existen probablemente varios millones de especies, de las cuales alrededor de un millón ha sido clasificada.



[This Photo](#) by Unknown Author is licensed under [CC BY-SA-NC](#)

* **Taxón:** un nivel taxonómico donde los organismos comparten unas características específicas.

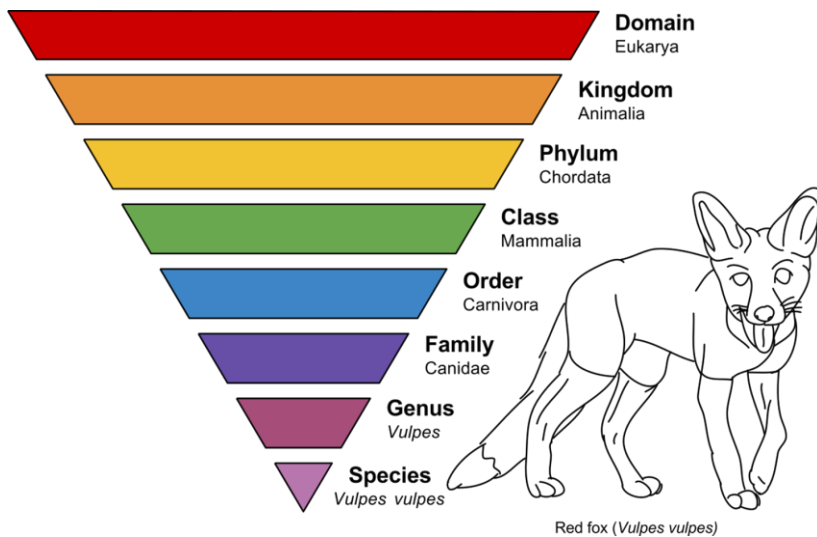
Orígenes de la clasificación de seres vivos

- ▶ Antiguamente se pensaba que los organismos no cambiaban lo cual se refleja en varios sistemas de clasificación.
- ▶ Varios sistemas propuestos basados en:
 - ▶ la creación de los organismos
 - ▶ escala de complejidad
 - ▶ por similitud

Sistema de clasificación binomial y jerárquico

- El sistema de clasificación moderno se basa en el propuesto por **Carolus Linnaeus (1707-1778)**: un **sistema de clasificación binomial**, junto a un **sistema de clasificación jerárquico**.
- En la clasificación jerárquica los taxones están agrupados en categorías cada vez más inclusivas desde especies hasta (hoy en día) los dominios.

- Cada grupo de organismos tiene reglas específicas para el uso de nombres científicos.
- Comúnmente, solo hay un nombre aceptado para cada taxón (puede tener sinónimos de nombres usados previamente para el taxón).
- No se usan los nombres comunes.



¿Por qué no usamos nombres comunes?

Bolivia: Palillo
Brazil: Açafraão-da-terra, Açafroeira, Gengibre-dourada
Cambodia: lômiêt; rômiêt
China: Jiang huang, Yu jin
Colombia: Azafrán
Costa Rica: Camotillo, Cúrcuma, Yuquilla
Cuba: Cúrcuma, Madrás, Raíz de madras, Yuquilla
Dominican Republic: Curcuma, Genjibrillo, Jengibre cimarrón, Jengibrillo, Safrán de intes
Germany: Gelbwurzel
Haiti: Corouma long, Safrán, Safran de St. Domingue, Safran des Indes, Safran du pays
India: Arisina, Arishina, Common turmeric, Halad, Haladi, Haldar, Haldi, Halodhi, Halud, Harida, Manjal, Marmarii
Indonesia: koneng; kunir; kunyit; tius
Italy: curcuma
Japan: Ukon
Laos: khminz khünz
Madagascar: Tamotamo
Malaysia: kunyit; temu kunyit
Myanmar: nanwin
Pakistan: Haldi
Papua New Guinea: kawawara
Philippines: dilaw; duwaw; kalawag
Puerto Rico: Curcuma, Dragón, Jengibrillo, Tumérico
Samoa (Western): Ago
Thailand: khamin; khamin-chan; khamin-kaeng
Vietnam: Nghê

- Usamos el nombre científico de la especie: *Curcuma longa* L.



This Photo by Unknown Author is licensed under [CC BY-SA](#)

Curcuma es el Género (primera letra en mayúscula), *longa* es el epíteto específico (minúsculas), L. es la forma correcta de citar la autoridad (la persona quien describe la especie, en este caso Linnaeus).

Charles Darwin: The Origin of Species

► En el Siglo 19 Charles Darwin presenta sus ideas acerca de la evolución basado en las observaciones del sus viajes en el HMS Beagle en su obra “The origin of species”:

- Reafirma que las especies cambian con el tiempo.
- Las especies comparten un ancestro común, y van cambiando gradualmente a través del tiempo (descendencia con modificación).
- La evolución adaptativa es el resultado de la **selección natural**.



LIFE: THE SCIENCE OF BIOLOGY 11e, Figure 20.1 (Part 1)
© 2017 Sinauer Associates, Inc.

<http://news.harvard.edu/gazette/story/2006/07/how-darwins-finches-got-their-beaks/>

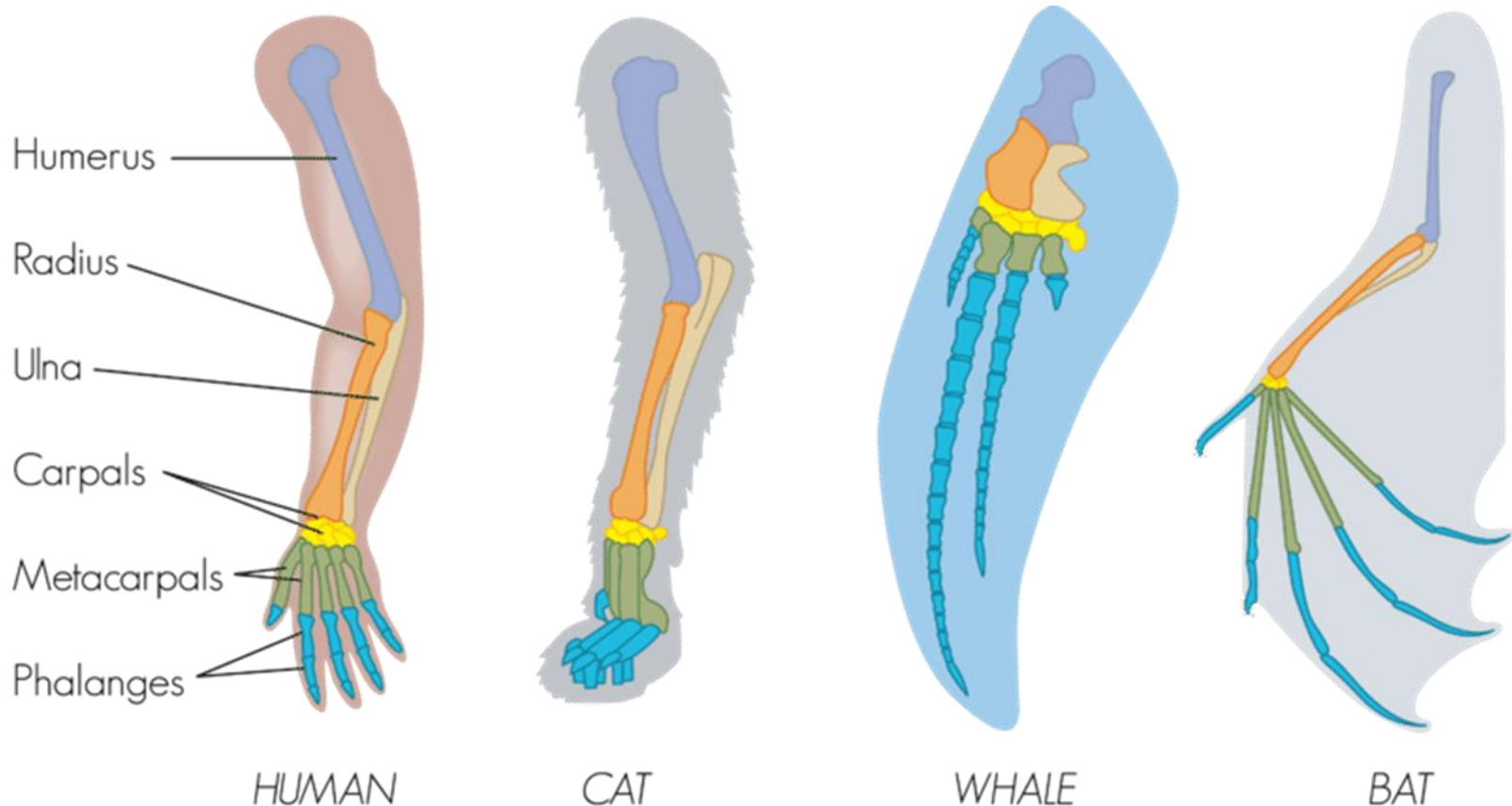
Teoría de la Evolución

- Definimos **evolución** como descendencia con modificación. Es un proceso por el cual a través de las generaciones ocurren cambios en la composición genética **de una población**.
- La **filogenia** es la historia evolutiva de una especie o grupos relacionados de especies.
- La **sistemática** clasifica la diversidad biológica en el contexto evolutivo para reconstruir la filogenia.
- Uno de los problemas centrales en la Biología es la clasificación de los organismos basado en el uso de características compartidas.

La evolución está apoyada por una gran cantidad de evidencia científica:

- ▶ El record fósil provee evidencia de la extinción de especies, el origen de nuevos grupos y de cambios dentro de los grupos a través del tiempo.
- ▶ Biología molecular
- ▶ Características similares entre organismos desarrolladas a partir de un ancestro común:
 - ▶ Homologías (estructurales, embrionarias o moleculares)
 - ▶ Órganos vestigiales
- ▶ Biogeografía
- ▶ Comportamiento

Homología es la similitud que resulta de un ancestro común



[This Photo](#) by Unknown Author is licensed under [CC BY-SA-NC](#)

Las estructuras homólogas son aquellas similitudes anatómicas que representan variaciones en un tema estructural, presente en un ancestro común.

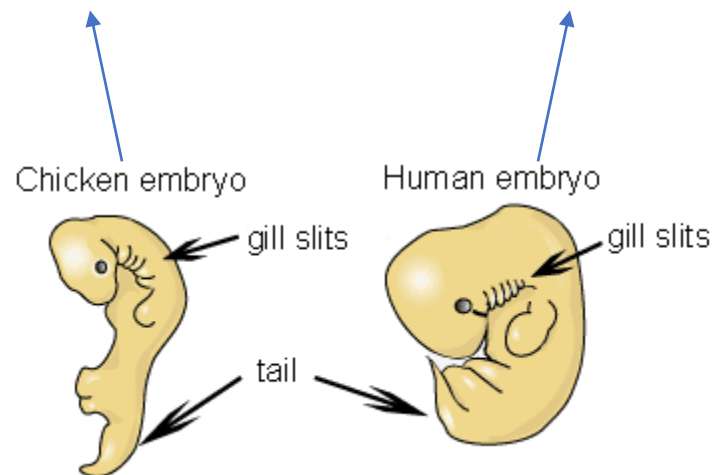
La embriología comparativa revela homologías anatómicas no visibles en los organismos adultos



[This Photo](#) by Unknown Author is licensed under [CC BY-SA-NC](#)



[This Photo](#) by Unknown Author is licensed under [CC BY-SA-NC](#)



[This Photo](#) by Unknown Author is licensed under [CC BY-SA-NC](#)

Evolución convergente

- ▶ La **evolución convergente (analogía)** es la evolución de características similares o análogas en grupos distantemente relacionados.
- ▶ Los rasgos análogos surgen cuando grupos independientemente se adaptan a ambientes similares en formas similares.
- ▶ La convergencia evolutiva **no** surge a partir de un ancestro común.



This Photo by Unknown Author is licensed under [CC BY-SA](#)



Zarigüeya (Sugar glider), un marsupial, de Australia

This Photo by Unknown Author is licensed under [CC BY-SA](#)



This Photo by Unknown Author is licensed under [CC BY-SA](#)



Ardilla (Flying squirrel), un mamífero de América del Norte

This Photo by Unknown Author is licensed under [CC BY-SA](#)



This Photo by Unknown Author is licensed under [CC BY-NC-ND](#)

Evolución convergente

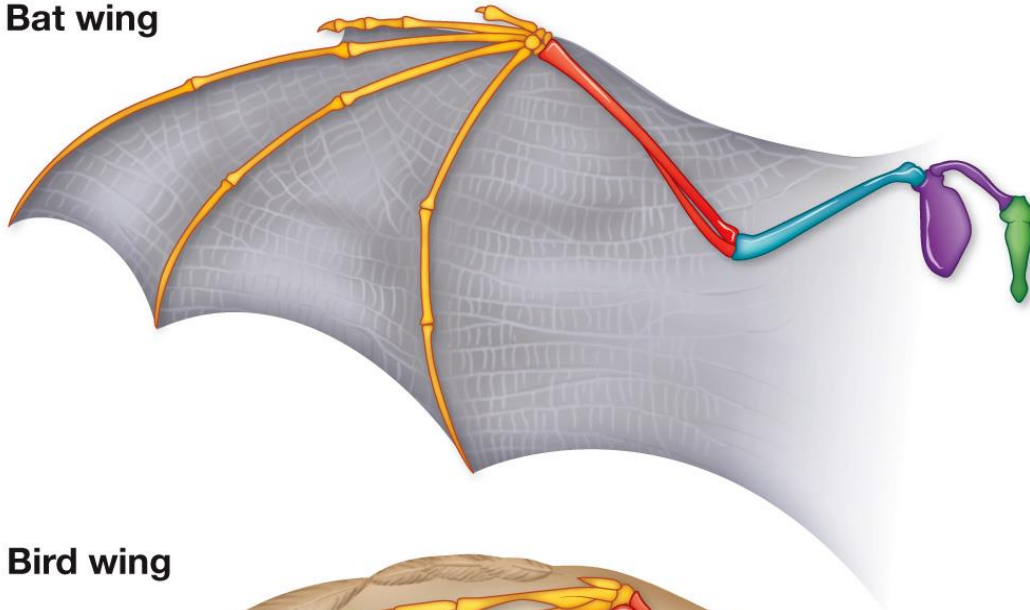


© Joe McDonald

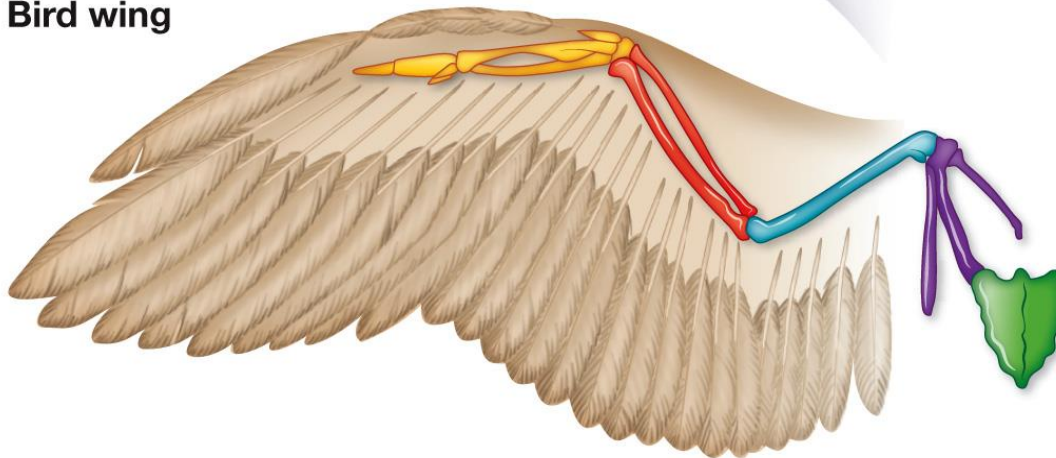
This Photo by Unknown Author is licensed under [CC BY-SA](#)

Otro ejemplo, donde podemos homología y analogía:

Bat wing

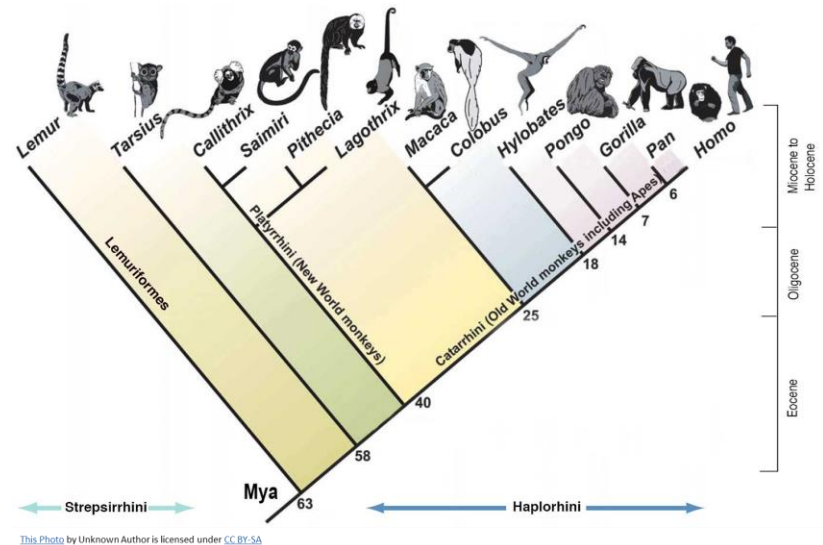


Bird wing

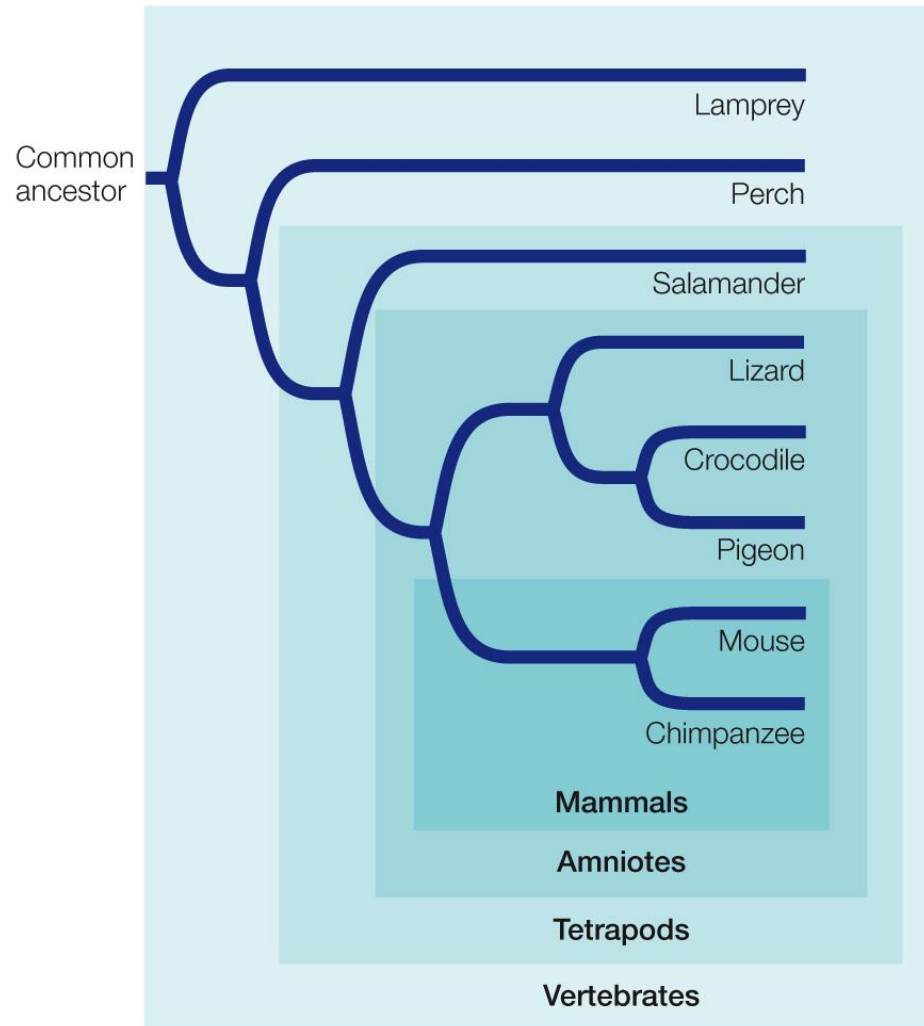


Relacionando la clasificación y la filogenia

- Podemos mostrar la historia evolutiva entre los organismos (o algún nivel de taxones) usando un **árbol filogenético** (Gk. phylon, base, tribu + genus, origen, nacimiento).
- Un árbol filogenético es una representación de una hipótesis de las relaciones evolutivas entre grupos de organismos.
- Basado en homologías.
- Se debe tener cuidado de no usar caracteres producto de evolución convergente.
- Los árboles filogenéticos se hacen usando diferentes tipos de datos disponibles.

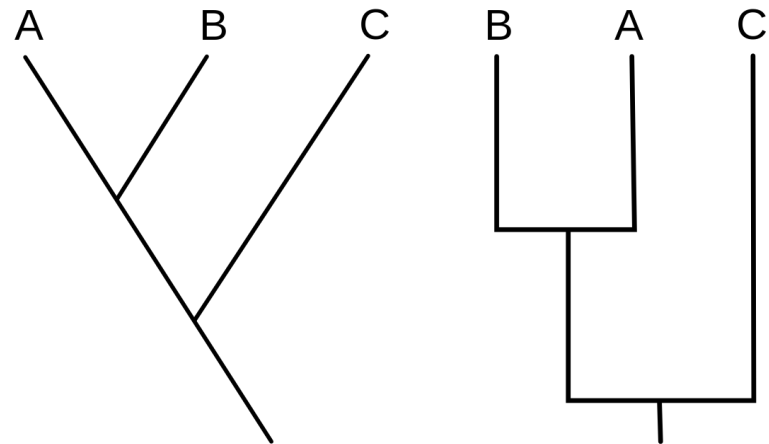
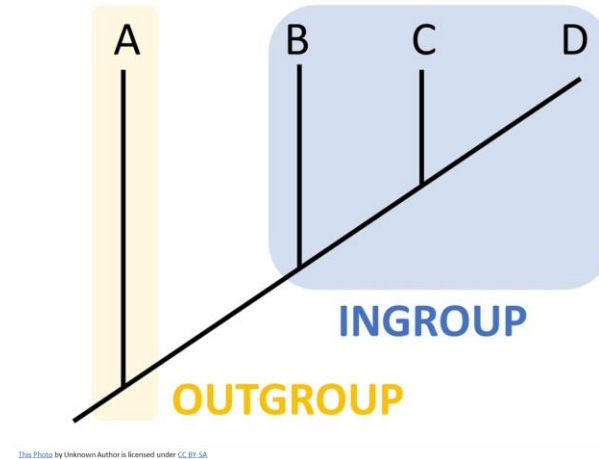


Un clado representa un ancestro y todos sus descendientes



Cladograma:

- Un cladograma es una representación del patrón de divergencia entre taxones a partir de homología.
 - Se hace identificando caracteres compartidos derivados y los ancestrales, que se colocan en tabla basándonos en si están presentes o ausentes.
 - Usualmente usa un grupo externo o “outgroup” para ayudarnos en la comparación. Este comparte caracteres ancestrales presentes en ancestro común, pero no los caracteres derivados del grupo de especies a estudiar.
- *No debemos pensar que los cladogramas son árboles filogenéticos completos, porque solo representan el patrón de ramificación y las ramas no representan el tiempo o cantidad de cambio. Se pueden inferir árboles filogenéticos a partir de cladogramas.



This Photo by Unknown Author is licensed under [CC BY-SA](#)

Este árbol filogenético de Lepidoptera muestra la relación de los clados con el tiempo

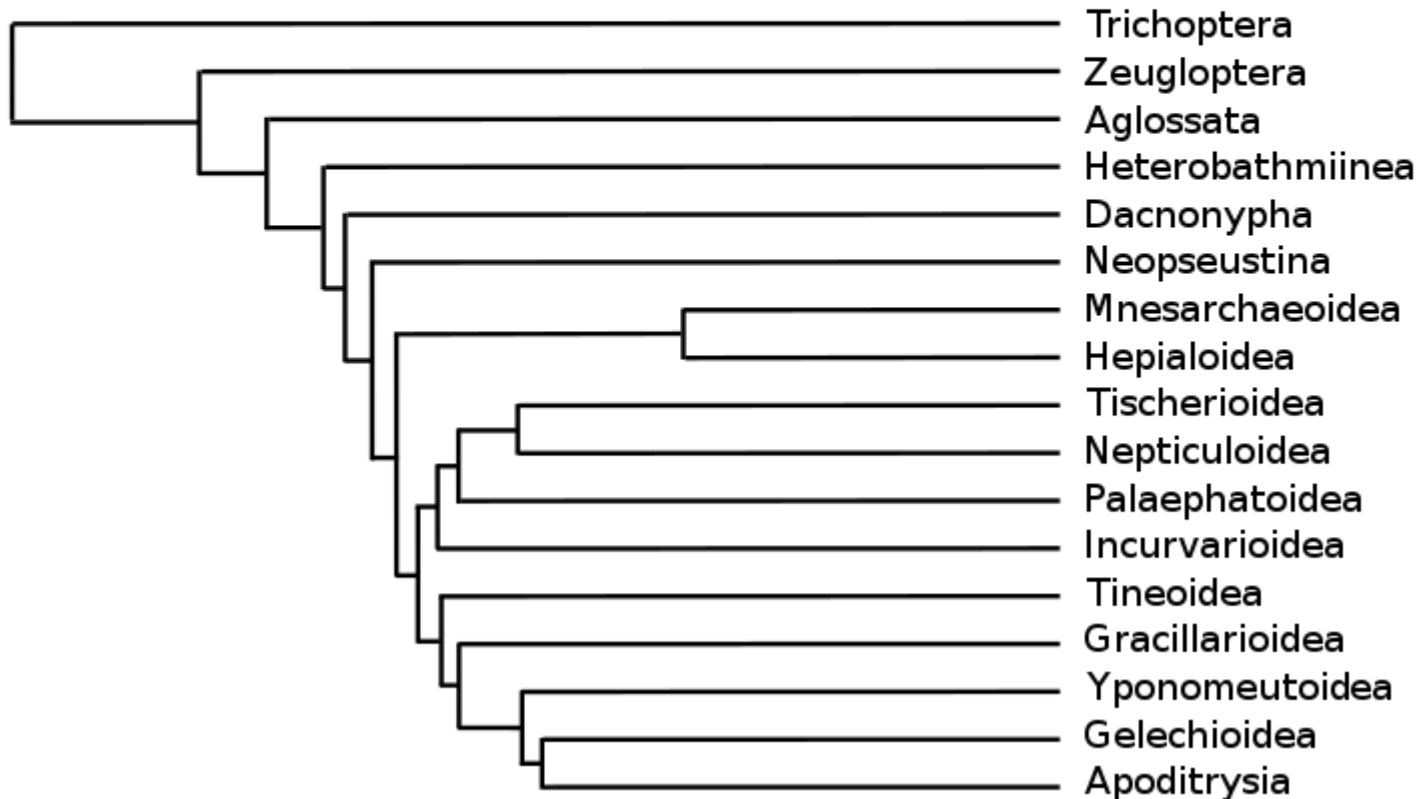
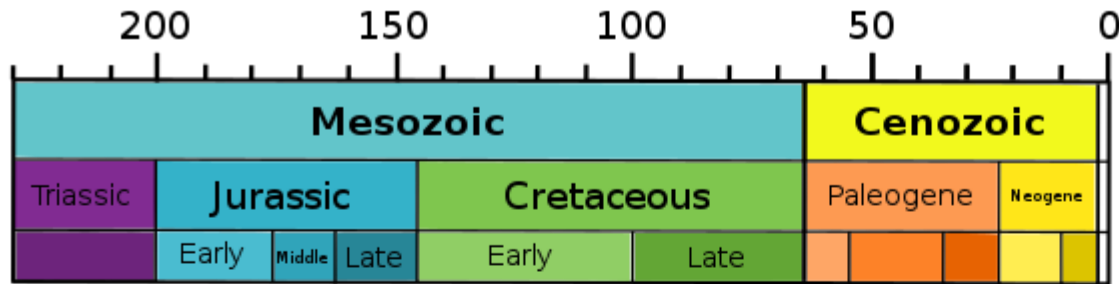
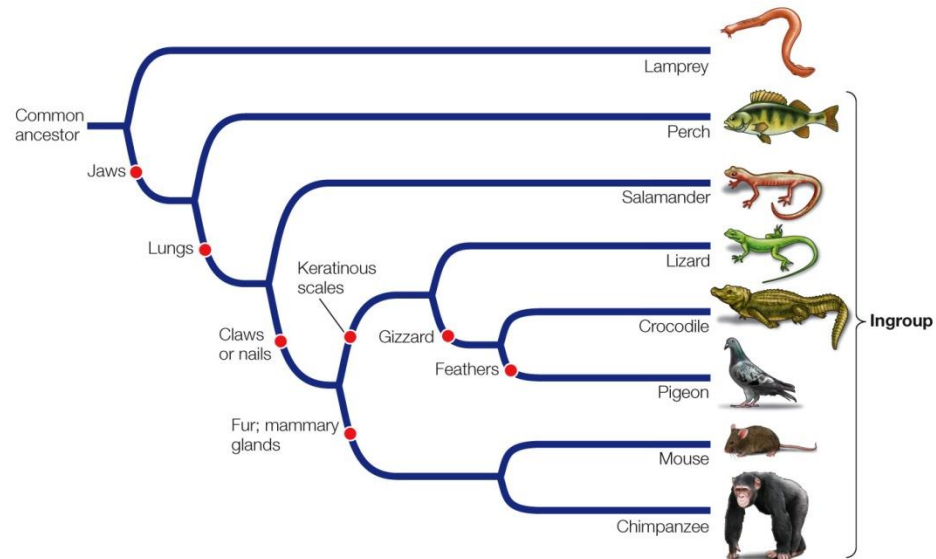


table 21.1 Eight Vertebrates and the Presence or Absence of Some Shared Derived Traits

Taxon	Jaws	Lungs	Claws or nails	Gizzard	Feathers	Fur	Mammary glands	Keratinous scales
Lamprey (outgroup)	-	-	-	-	-	-	-	-
Perch	+	-	-	-	-	-	-	-
Salamander	+	+	-	-	-	-	-	-
Lizard	+	+	+	-	-	-	-	+
Crocodile	+	+	+	+	-	-	-	+
Pigeon	+	+	+	+	+	-	-	+
Mouse	+	+	+	-	-	+	+	-
Chimpanzee	+	+	+	-	-	+	+	-

LIFE: THE SCIENCE OF BIOLOGY 11e, Table 21.1
© 2017 Sinauer Associates, Inc.

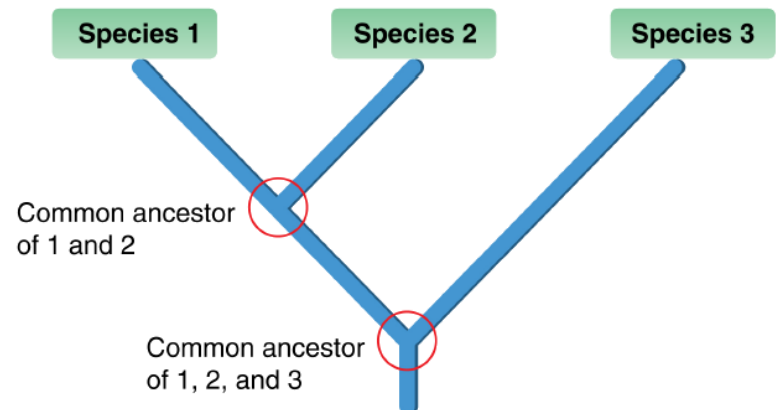
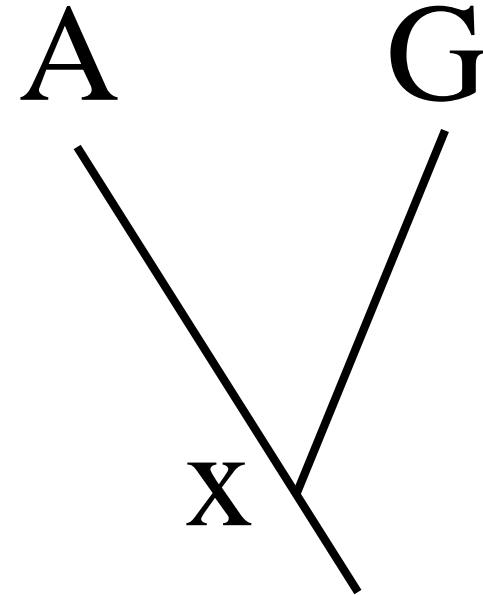


LIFE: THE SCIENCE OF BIOLOGY 11e, Figure 21.5
© 2017 Sinauer Associates, Inc.

Puede ver en el video la explicación de cómo construir un árbol filogenético en:
https://www.youtube.com/watch?v=6_XMKmFQ_w8

Construyendo un árbol filogenético

- Un árbol debe reflejar la clasificación taxonómica y la historia evolutiva entre taxones.
- Por ejemplo en la figura de arriba si las especies A y G pertenecen al mismo taxón es porque ambas evolucionaron de un ancestro común, representado en el punto de divergencia "X".
- En la figura de abajo, podemos ver la relación entre las especies 1, 2 y 3.



Entendiendo un ejemplo de un árbol filogenético

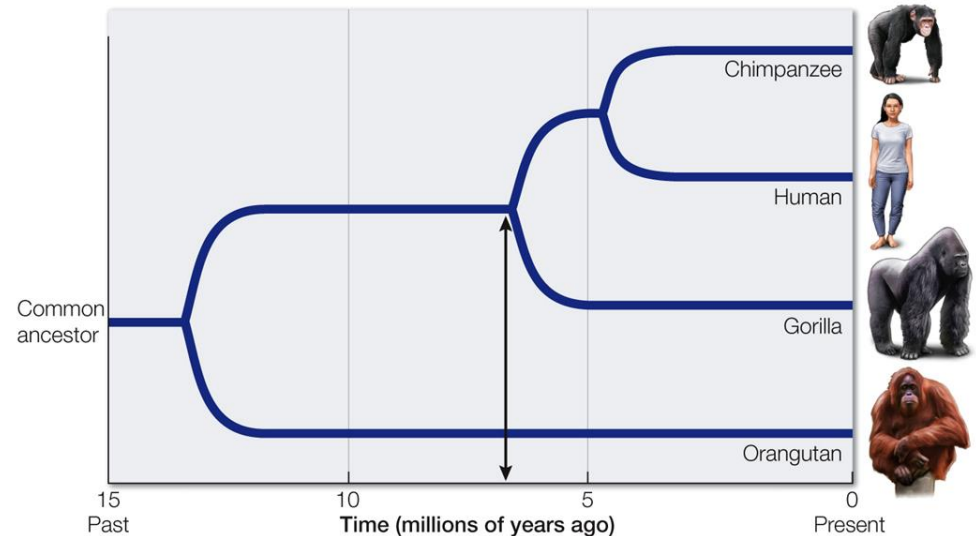
El eje horizontal representa el tiempo.

El punto donde se separan dos líneas indica una separación de linajes.

¿Cuándo ocurrió la separación de los humanos y los chimpancés?

¿La flecha señala el ancestro común de cuáles organismos?

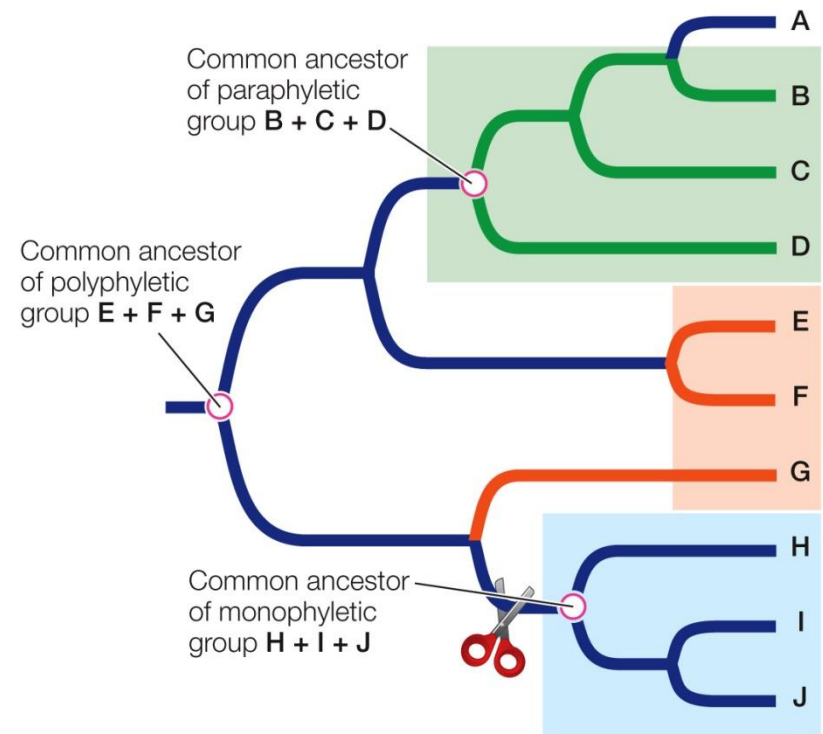
(A)



LIFE: THE SCIENCE OF BIOLOGY 11e, Figure 21.2 (Part 1)
© 2017 Sinauer Associates, Inc.

Grupos monofiléticos, polifiléticos y parafiléticos:

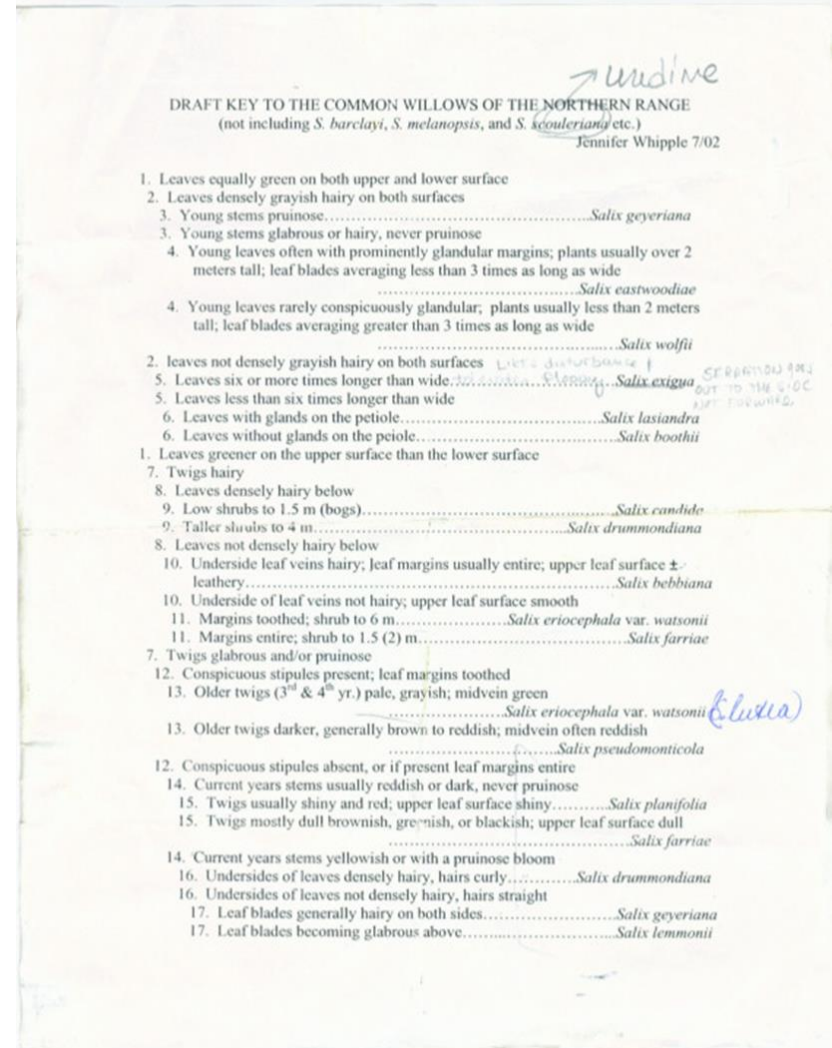
- La clasificación de los organismos se basa en las relaciones evolutivas.
- Un árbol filogenético es una **hipótesis**.
- Debemos tomar en cuenta que no siempre tenemos toda la información que necesitamos.
- Los taxones deben ser **monofiléticos**; conteniendo un ancestro común y todos sus descendientes.
- No todas las clasificaciones reflejan la historia evolutiva:
 - Un **grupo polifilético** no incluye el ancestro común (ejemplo, las algas).
 - Un **grupo parafilético** no incluye todos los descendientes de un ancestro común (no incluir las aves dentro de los reptiles).



LIFE: THE SCIENCE OF BIOLOGY 11e, Figure 21.13
© 2017 Sinauer Associates, Inc.

Usando claves taxonómicas

- La **clave dicótoma** es una herramienta para identificar y clasificar organismos basándose en caracteres, usualmente morfológicos.
- Se quiere determinar si el organismo a clasificar tiene o no determinado carácter, repitiendo el proceso hasta llegar a identificar el organismo.
- Construya una clave taxonómica usando piezas de ropa.
- Otros ejemplos de claves dicótomas:
<https://fergusonfoundation.org/bridging-the-watershed/interactive-lessons/>





[This Photo](#) by Unknown Author is licensed under [CC BY-NC](#)



[This Photo](#) by Unknown Author is licensed under [CC BY-NC-ND](#)



[This Photo](#) by Unknown Author is licensed under [CC BY-NC](#)



[This Photo](#) by Unknown Author is licensed under [CC BY](#)



[This Photo](#) by Unknown Author is licensed under [CC BY-NC-ND](#)



[This Photo](#) by Unknown Author is licensed under [CC BY](#)

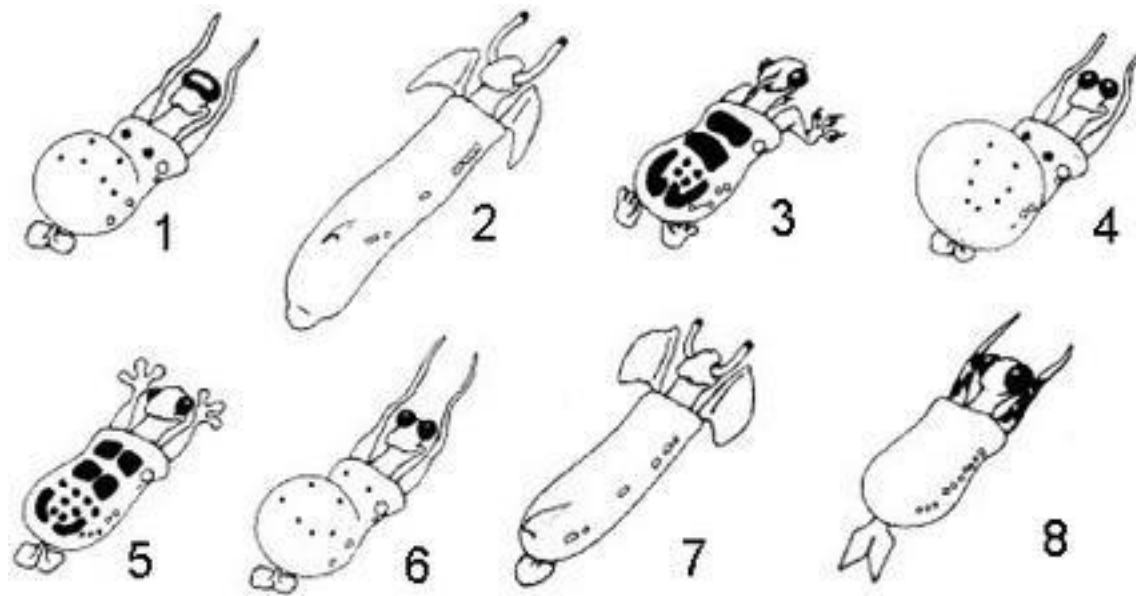
Se puede usar números y/o letras

- 1
 - 2
 - 3
 - 3
 - 4
 - 4
 - 2
 - 5
 - 5

- 1

Ejercicios de clasificación de los camináculos

- Sokal, R.R. 1983. A phylogenetic analysis of the Caminalcules. I. The data base. *Systematic Zoology* 32:159-184.



[This Photo](#) by Unknown Author is licensed under [CC BY-SA](#)

Ejercicio: La clasificación jerárquica de los camináculos vivos

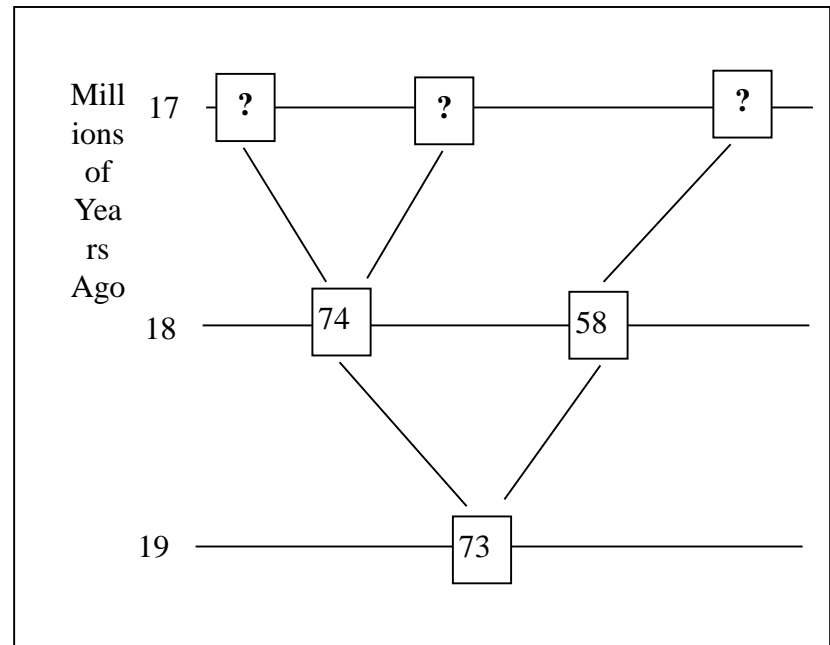
- Examine las 14 especies vivas de los camináculos, anote las similitudes y diferencias entre ellos.
- Cree una clasificación jerárquica para estas especies, usando el formato mostrado en la figura.
- Mantenga en mente que la figura es sólo un ejemplo.

PHYLUM CAMINALCULA												
CLASS 1						CLASS 2						
ORDER 1						ORDER 2			ORDER 3			
FAMILY 1				FAMILY 2		FAMILY 3			FAMILY 3			
GENUS 1		GENUS 2		GENUS 3		GENUS 4		GENUS 5			GENUS 6	
A	G	H	D	B		J	L	E	K	C	F	I

Figure 3

Ejercicio: La filogénia de todos los camináculos

- Construya un árbol filogenético usando todos los camináculos.



Tome en consideración:

- La ramificación tiene que ser dicotómica.
- Algunos organismos vivos los encontrará también en los fósiles.
- Tendrá ramas que se extinguen.
- No todas las ramas evolucionan a la misma velocidad.
- Solo hay un árbol correcto.