

15.1. CLASIFICACIONES UTILITARIAS

El ser humano necesita ordenar y clasificar cuanto le rodea para poder comprender el mundo en que vive y usarlo en su beneficio.

Los primeros sistemas de clasificación de las plantas no fueron científicos, sino **utilitarios**. Se basan en el uso que damos a las plantas: medicinales, alimenticias, tóxicas, etc. En la Antigüedad, lo más importante de una planta era saber si curaba, mataba o se comía. 😊

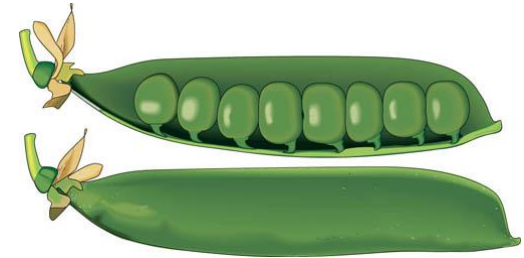


15.1. CLASIFICACIONES UTILITARIAS

Hoy seguimos usando estas clasificaciones, puesto que son bastante prácticas.

Por ejemplo, podemos clasificar las plantas en:

- Productoras de alimentos primarios: cereales, legumbres, frutas, frutos secos, hortalizas, verduras...



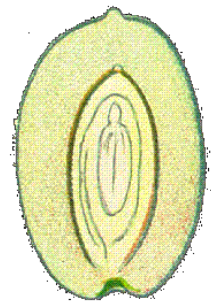
15.1. CLASIFICACIONES UTILITARIAS

- Productoras de alimentos secundarios: especias, condimentos, obtención de bebidas (alcohólicas o no), infusiones...



15.1. CLASIFICACIONES UTILITARIAS

- Oleaginosas...
- Medicinales...
- Drogas y venenos...



15.1. CLASIFICACIONES UTILITARIAS

- Recursos silvopastorales y forestales...
- Ornamentales...
- Malas hierbas...
- Etc.



© Myco-UAL



15.1. CLASIFICACIONES UTILITARIAS

Las clasificaciones utilitarias pueden ser prácticas, pero siempre resultan subjetivas y antropocéntricas. No permiten comprender adecuadamente la biodiversidad ni las relaciones existentes entre los distintos organismos.

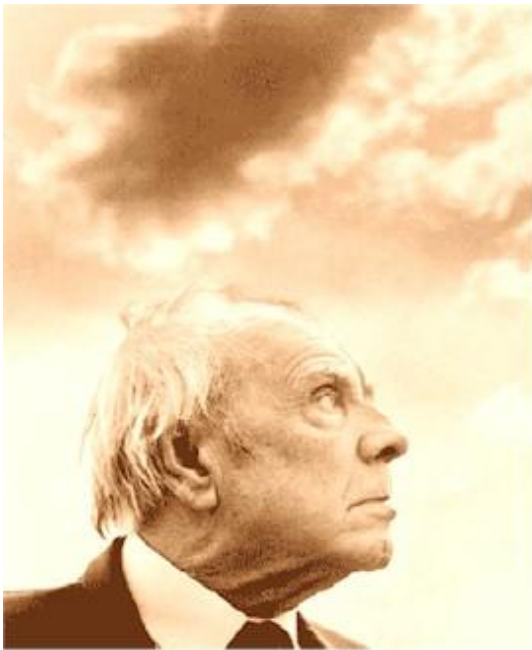


Imagen: tumbo.wordpress.com

Un ejemplo literario de clasificación utilitaria es la imaginada por Borges en cierta antigua enciclopedia china, donde los animales se dividían en:

(a) pertenecientes al Emperador, (b) embalsamados, (c) amaestrados, (d) lechones, (e) sirenas, (f) fabulosos, (g) perros sueltos, (h) incluidos en esta clasificación, (i) que se agitan como locos, (j) innumerables, (k) dibujados con un pincel finísimo de pelo de camello, (l) etcétera, (m) que acaban de romper el jarrón, (n) que de lejos parecen moscas.

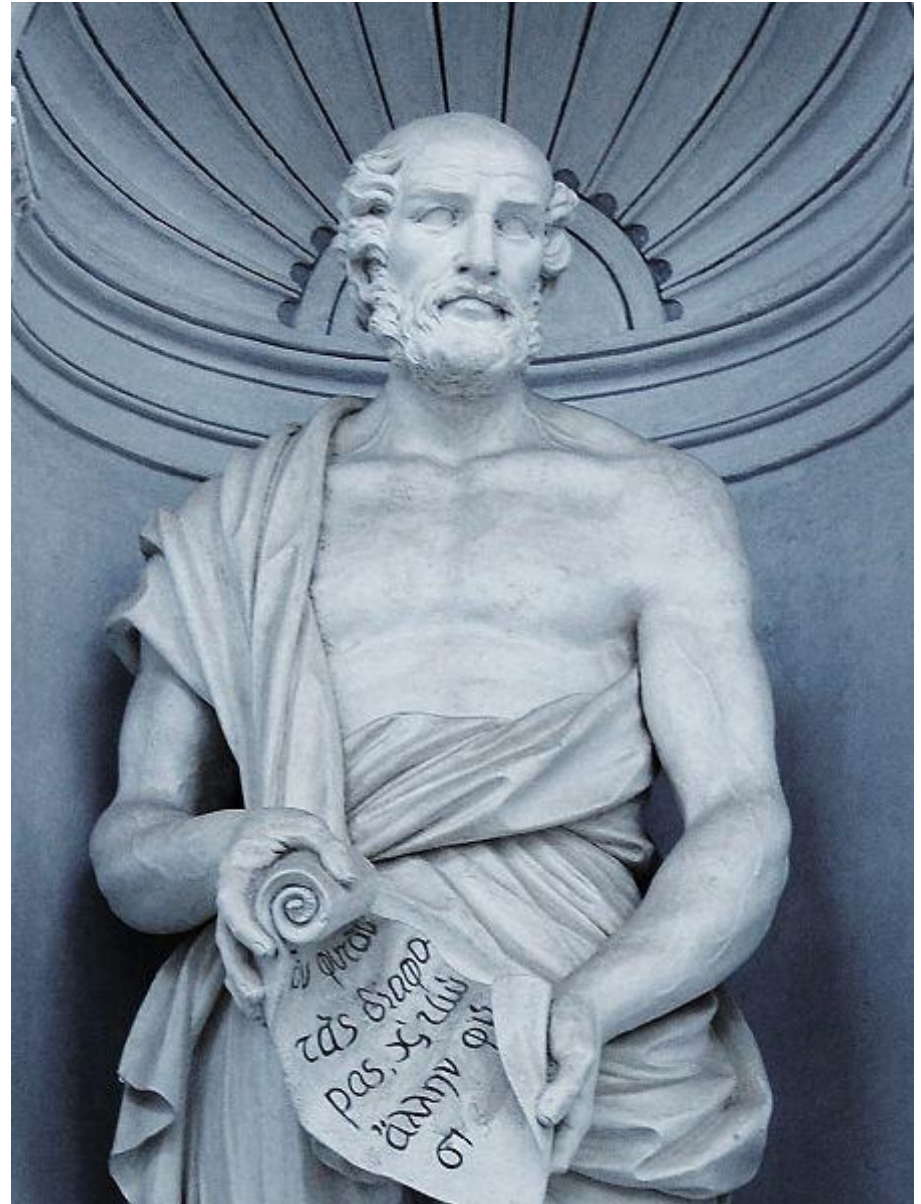
Para sus autores podría tener lógica, pero no para el resto del mundo. Ésa es la pega de las clasificaciones utilitarias: la subjetividad. 😊

15.2. NOCIONES BÁSICAS DE SISTEMÁTICA Y TAXONOMÍA

La **Taxonomía** es la ciencia que trata de los principios, métodos y fines de la clasificación.

Dejando aparte las utilitarias, las primeras clasificaciones de las plantas fueron **artificiales**. Se basaban en uno o pocos caracteres **fácilmente observables**, elegidos arbitrariamente por los taxónomos.

Un ejemplo clásico es el de **Teofrasto** (371-287 a.C.). Clasificó a las plantas según su tamaño en árboles, arbustos, subarbustos y hierbas. Como puede verse, esta clasificación nada tiene que ver con la utilidad de las plantas, sino con su aspecto...

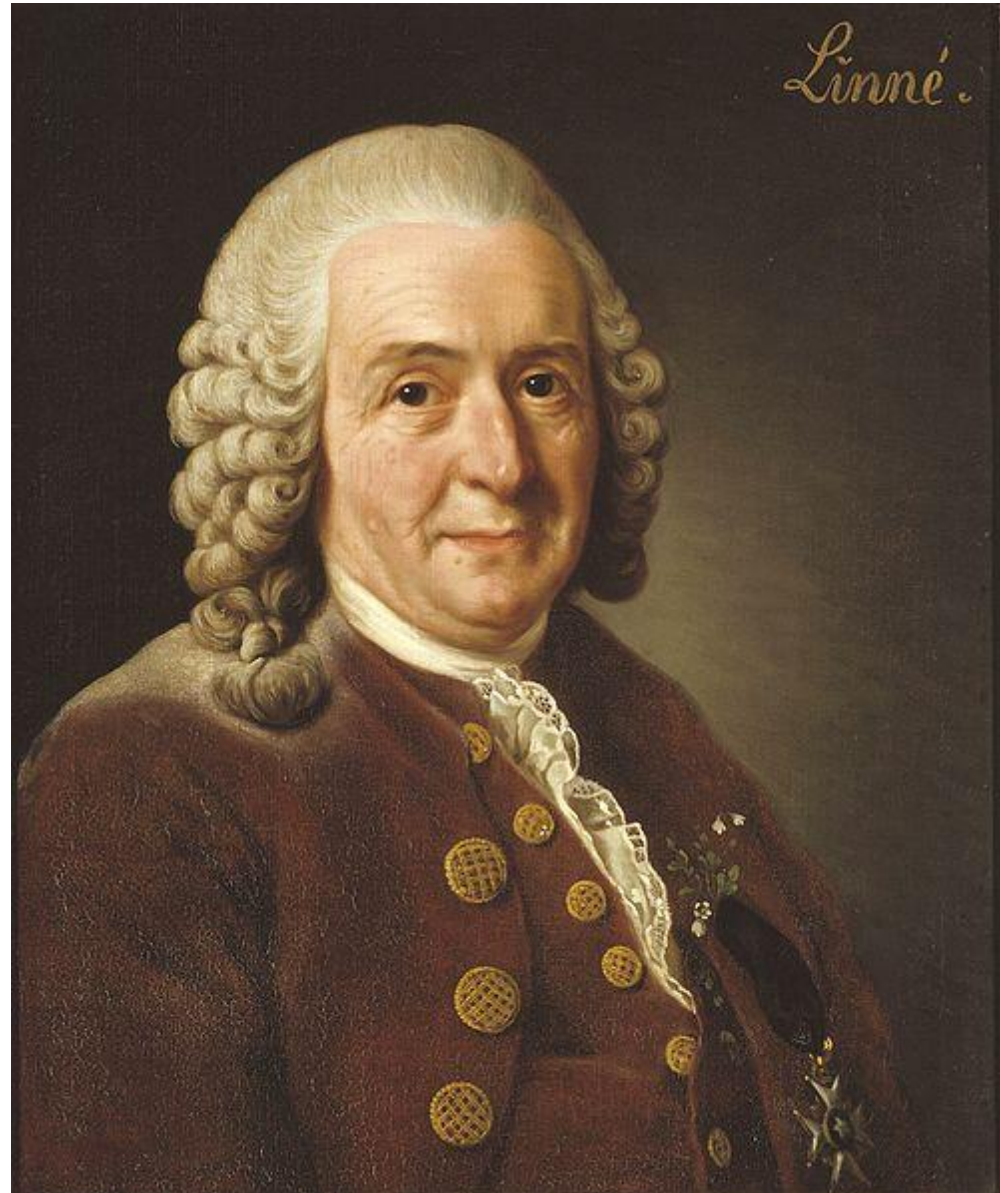


15.2. NOCIONES BÁSICAS DE SISTEMÁTICA Y TAXONOMÍA

Linneo (1707-1778) fue el botánico más notable del siglo XVIII. Se le considera el fundador de la Taxonomía. Como más adelante veremos, desarrolló el sistema de nomenclatura que usamos actualmente.

En cuanto a la clasificación, supone la transición entre los sistemas **artificiales** y los **naturales**.

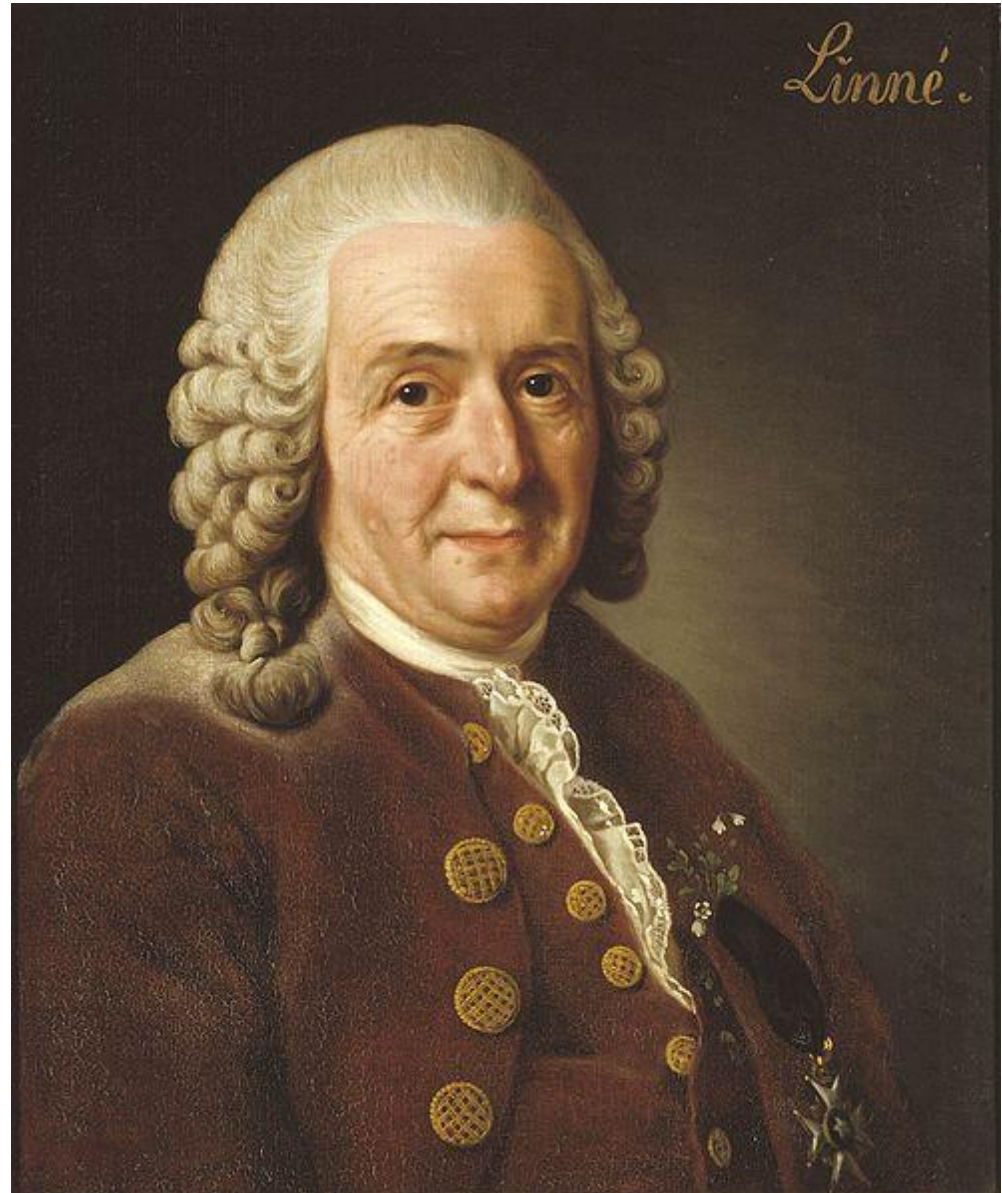
Linneo clasificó a las plantas según el tipo de flor y órganos sexuales (algo que en su tiempo fue motivo de escándalo).



15.2. NOCIONES BÁSICAS DE SISTEMÁTICA Y TAXONOMÍA

Las **clasificaciones naturales** buscan basarse en las «relaciones naturales» entre las plantas. Para ello, los taxónomos examinan **un gran número** de caracteres. Conforme la tecnología iba progresando (microscopios, etc.), más caracteres pudieron ser observados.

En la época de Linneo se creía en el **fijismo**, es decir, que las especies habían sido creadas por Dios y permanecían inmutables. En tal caso, ¿qué eran las «relaciones naturales» entre especies?

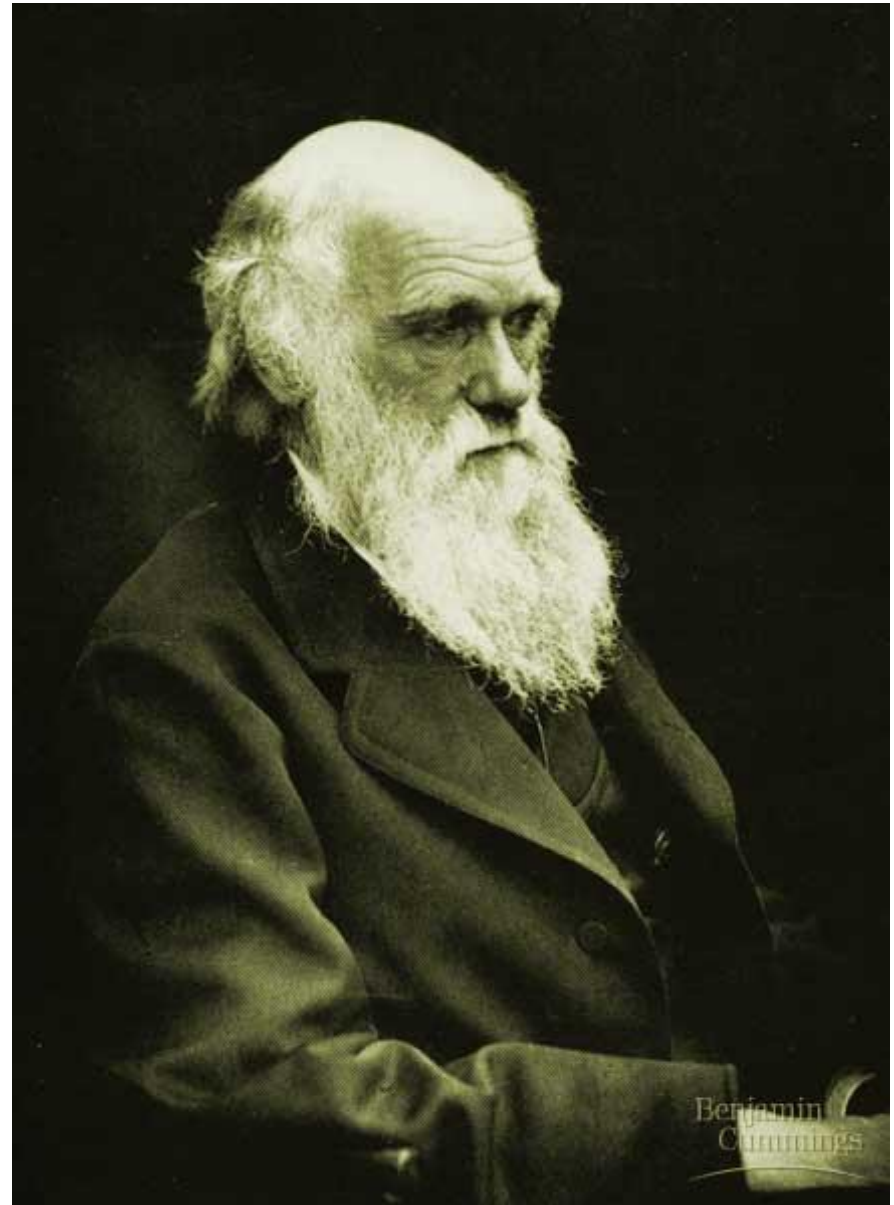


15.2. NOCIONES BÁSICAS DE SISTEMÁTICA Y TAXONOMÍA

Desde la publicación del *Origen de las especies*, de Charles Darwin (1859), los biólogos por fin tuvieron claro lo que relacionaba unas especies con otras: su **historia evolutiva**. Todos los seres vivos están emparentados entre sí, en mayor o menor grado.

Por tanto, hoy la clasificación se basa en la **Filogenia**: la parte de la Biología que se ocupa de las relaciones de parentesco entre los distintos grupos de seres vivos.

La **Sistemática** es el estudio de la clasificación de las especies con arreglo a su historia evolutiva o filogenia

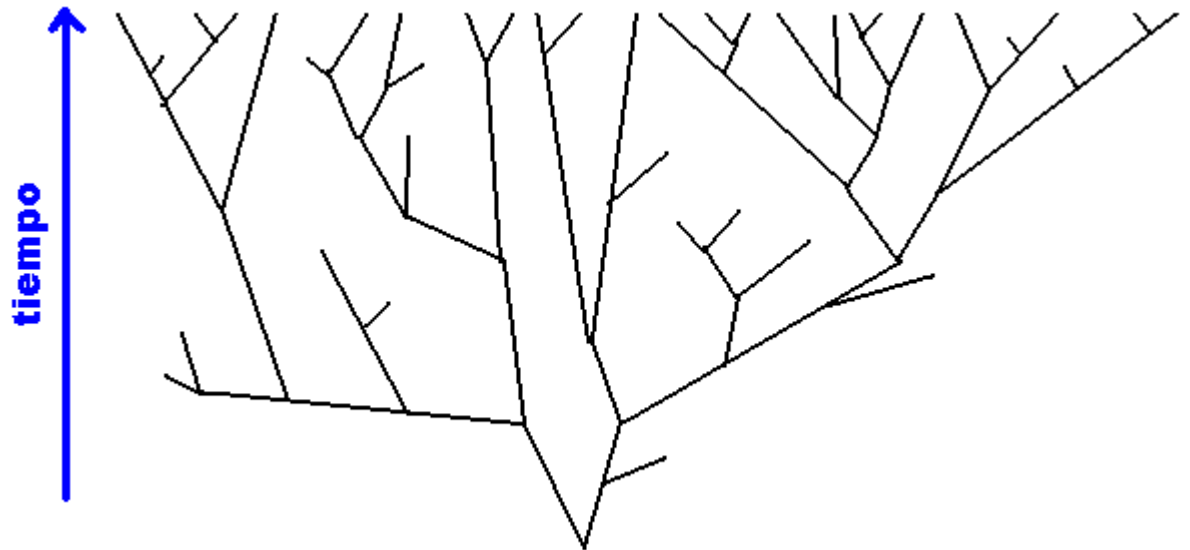


15.2. NOCIONES BÁSICAS DE SISTEMÁTICA Y TAXONOMÍA

Desde tiempos de Darwin, los taxónomos o sistemáticos han tratado de dibujar árboles filogenéticos fiables. Para ello usan un gran repertorio de **caracteres**, tanto los observables a simple vista (tamaño, color, tipo de órganos reproductores...) como los microscópicos, bioquímicos e incluso la comparación de secuencias de ácidos nucleicos. Volveremos a ello más adelante. Ahora nos centraremos en la clasificación.

Desde Linneo, las clasificaciones de los seres vivos han sido **jerárquicas**: grupos dentro de grupos dentro de grupos... Digamos que Linneo imaginaba la clasificación como «cajas dentro de cajas».

Actualmente la vemos como «ramas que salen de otras ramas» del Árbol de la Vida en la Tierra. No obstante, la terminología linneana sigue siendo útil, pese a todos los intentos de sustituirla por otra más adecuada.



15.2. NOCIONES BÁSICAS DE SISTEMÁTICA Y TAXONOMÍA

Cada uno de los grupos de una clasificación jerárquica se denomina **taxon** o **taxón**. Los hay de distintos niveles o categorías. Los principales son:

DOMINIO

REINO

FILO

CLASE

ORDEN

FAMILIA

GÉNERO

ESPECIE

Además de estos taxones, puede haber otros secundarios (superorden, subespecie, tribu, variedad...), que se disponen entre los anteriores.

NOTA: La categoría de **filo** (o **fílum**) también se denomina **tipo**. En las clasificaciones botánicas se ha usado tradicionalmente el término **división** en vez de filo. A veces se emplea la palabra latina **phylum** (plural: **phyla**).

Como vemos, en la base de la clasificación está la **especie**.

15.2. NOCIONES BÁSICAS DE SISTEMÁTICA Y TAXONOMÍA

¿Qué es una **especie**? Buena pregunta... ☺

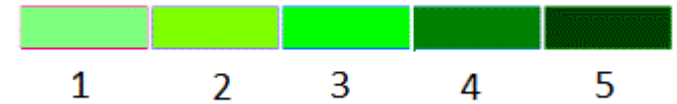
Antes de Darwin, cuando se creía que las especies eran inmutables, resultaba más fácil dar una definición. Sin embargo, las poblaciones de seres vivos **evolucionan**, es decir, su acervo genético va cambiando a lo largo del tiempo. ¿Tiene sentido hablar de especies?

A efectos prácticos, una especie incluye a los individuos de aspecto similar, capaces de reproducirse y dar descendencia fértil. Es una definición útil, pero en la naturaleza podemos encontrar híbridos, excepciones de todo tipo... No es de extrañar; si hay algo que caracteriza a la vida, es el cambio. Por desgracia, nos cuesta abandonar el punto de vista «esencialista» heredado de Platón y Aristóteles. Seguimos pensando que algo tan abstracto como la «especie» tiene existencia real...



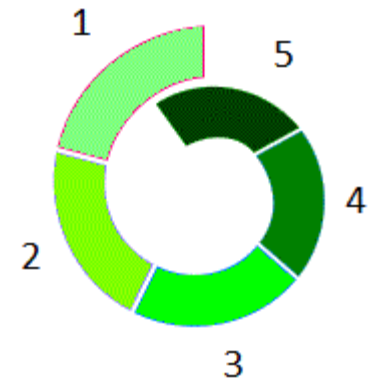
15.2. NOCIONES BÁSICAS DE SISTEMÁTICA Y TAXONOMÍA

La naturaleza no tiene por qué acomodarse a nuestra forma de pensar. Veamos con un ejemplo la dificultad de trazar límites entre especies.



Supongamos que hay una serie de poblaciones que se distribuyen a lo largo de una región. Cada población es ligeramente distinta a la vecina, pero aún puede cruzarse con ella (1 con 2, 2 con 3, etc.). Sin embargo, las poblaciones más alejadas son tan distintas que ya no son capaces de cruzarse. Serían especies distintas, pero ¿en qué punto se separan, si en realidad cada una de las poblaciones puede cruzarse con las vecinas?

Algunos taxónomos, los «analíticos», tienden a proponer muchas especies distintas. En cambio, los «sintéticos» piensan que hay un menor número de especies; lo que ocurre es que dentro de estas hay bastante variabilidad. ¿Quién tiene razón? A saber... 😊



En cualquier caso, el concepto de especie es muy útil a la hora de describir los seres vivos. Nos ayuda a entender mejor la naturaleza. Entonces, ¿cómo debemos nombrarlas?

15.2. NOCIONES BÁSICAS DE SISTEMÁTICA Y TAXONOMÍA

La **Nomenclatura** es el conjunto de principios y reglas que se aplican para la denominación inequívoca, única y distintiva de los taxones de animales, plantas...

Empecemos por las especies. Muchas plantas tienen **nombres vulgares o vernáculos**. Lo malo es que en cada idioma son distintos, e incluso en una misma lengua pueden variar, según la región o país. Por ejemplo, esta planta (nombre científico: *Lavandula stoechas*) recibe un sinfín de nombres vulgares en España:



Arca, arcacha, azaya, cabeçuda, cantahueso, cantigüeso, cantoxiña, cantroxiño, cantroxo, cantruexo, cantruerca, cantueso, cantueso morisco, cantueso real de España, cap d'ase, caps d'ase, esplikamin, estecadas, esticados, hierba de San Juan, lavándula, rasmonino, rasmono, romaní mascle, romanill, romanill mascle, romero de piedra, rosmaninho, rosmaninho-maior, rosmano, rumaniños do monte, rupaco, timó mascle, timosa, tomaní, tomany, tomanyi, tomelo, tomillo, tomillo borriquero, tomillo cantueso (1).

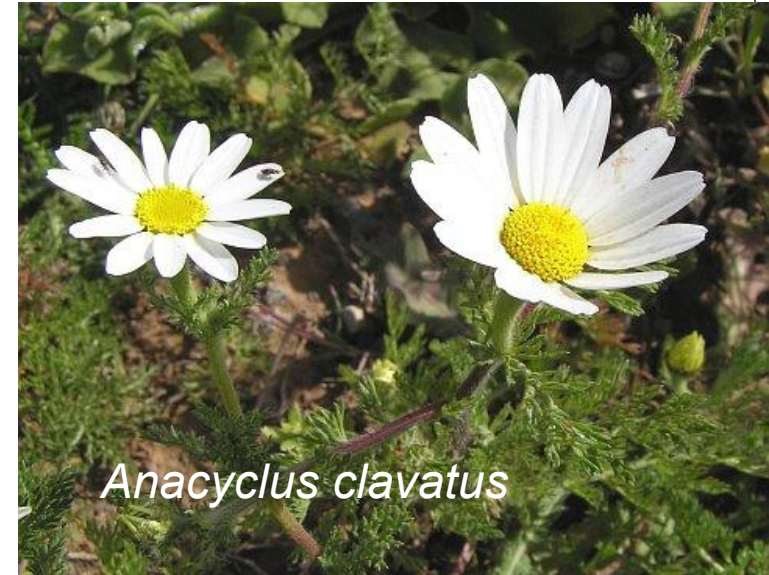
(1) Según A. Cevallos (1986) Diccionario ilustrado de los nombres vernáculos de las plantas de España. ICONA, Madrid.

15.2. NOCIONES BÁSICAS DE SISTEMÁTICA Y TAXONOMÍA

Más confusión: un mismo nombre vulgar se puede aplicar a distintas especies en distintos lugares. Por ejemplo, el nombre «manzanilla» se ha aplicado a plantas muy distintas:

Anacyclus clavatus,
Anthemis arvensis,
Matricaria chamomilla
(= *Chamomilla recutita*),
Santolina
chamaecyparissus (1)...

(1) Según A. Cevallos (1986)
Diccionario ilustrado de los
nombres vernáculos de las plantas
de España. ICONA, Madrid



Anacyclus clavatus



Matricaria chamomilla

15.2. NOCIONES BÁSICAS DE SISTEMÁTICA Y TAXONOMÍA

Linneo propuso un sistema de **nomenclatura binomial**. Hoy seguimos usándolo.

El nombre científico de una especie se compone de dos palabras, a ser posible de raíz grecolatina. Se escriben *en cursiva* o se subrayan. La primera palabra se escribe con mayúscula, y es el **nombre genérico** (todas las especies de ese género la comparten).

La segunda es el **epíteto específico** (en minúscula), un adjetivo que describe la especie concreta. A continuación se puede añadir el apellido del autor de la especie (o su abreviatura). Por ejemplo:

Castaño de Indias:

Aesculus hippocastanum L.

Nombre genérico:

Aesculus

Epíteto específico:

hippocastanum

Autor: L. (Linneo)



Foto: E. Gallego



Las especies estrechamente emparentadas se agrupan en **géneros**. Comparten la primera palabra del binomio.

Ejemplos de especies del mismo género (*Quercus*):

Coscoja: *Quercus coccifera*

Alcornoque: *Quercus suber*

Encina: *Quercus ilex*

Roble: *Quercus robur*

Etc.

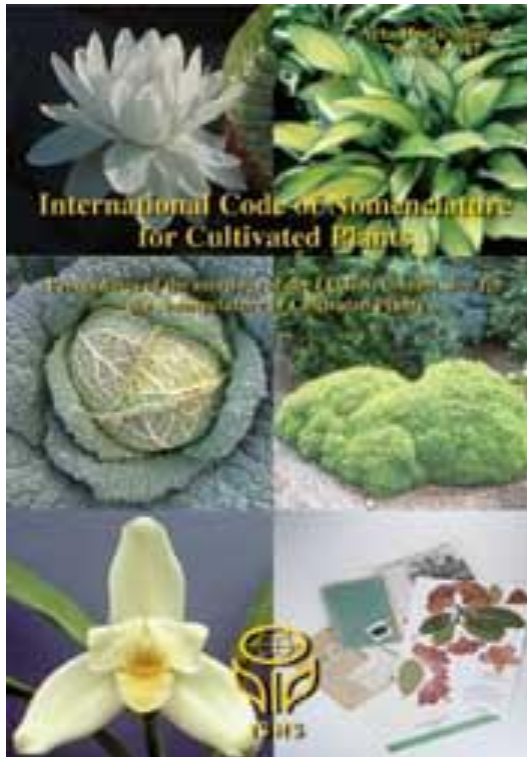
Terminaciones de los distintos taxones:

<u>Categoría taxonómica \ Reino</u>	<u>Planta</u> <i>Plantae</i>	<u>Alga</u> <i>Protista</i>	<u>Hongo</u> <i>Fungi</i>	<u>Bacteria</u> <i>Prokaryota</i>	<u>Animal</u> <i>Animalia</i>
<u>División</u> o <u>Filo</u>	-phyta		-mycota		
<u>Subfilo</u>	-phytina		-mycotina		
<u>Clase</u>	-opsida	-phyceae	-mycetes		
<u>Subclase</u>	-idae	-phycidae	-mycetidae		
<u>Superorden</u>	-anae				
<u>Orden</u>	-ales				
<u>Suborden</u>	-ineae				
<u>Infraorden</u>	-aria				
<u>Superfamilia</u>	-acea				-oidea
<u>Familia</u>	-aceae				-idae
<u>Subfamilia</u>	-oideae				-inae
<u>Tribu</u>	-eae, ae			-eae	-ini
<u>Subtribu</u>				-inae	-ina
<u>Género</u>	-us, -a, -um, -is, -os, -ina, -ium, -ides, -ella, -ula, -aster, -cola, -ensis, -oides, -opsis...				
<u>Especie</u>	Varias terminaciones				

15.2. NOCIONES BÁSICAS DE SISTEMÁTICA Y TAXONOMÍA

Las plantas, algas y hongos se nombran según el **Código Internacional de Nomenclatura Botánica**. Los taxones supragenéricos (por encima del género) pueden castellanizarse (ej: de *Rosaceae* obtenemos *Rosáceas*).

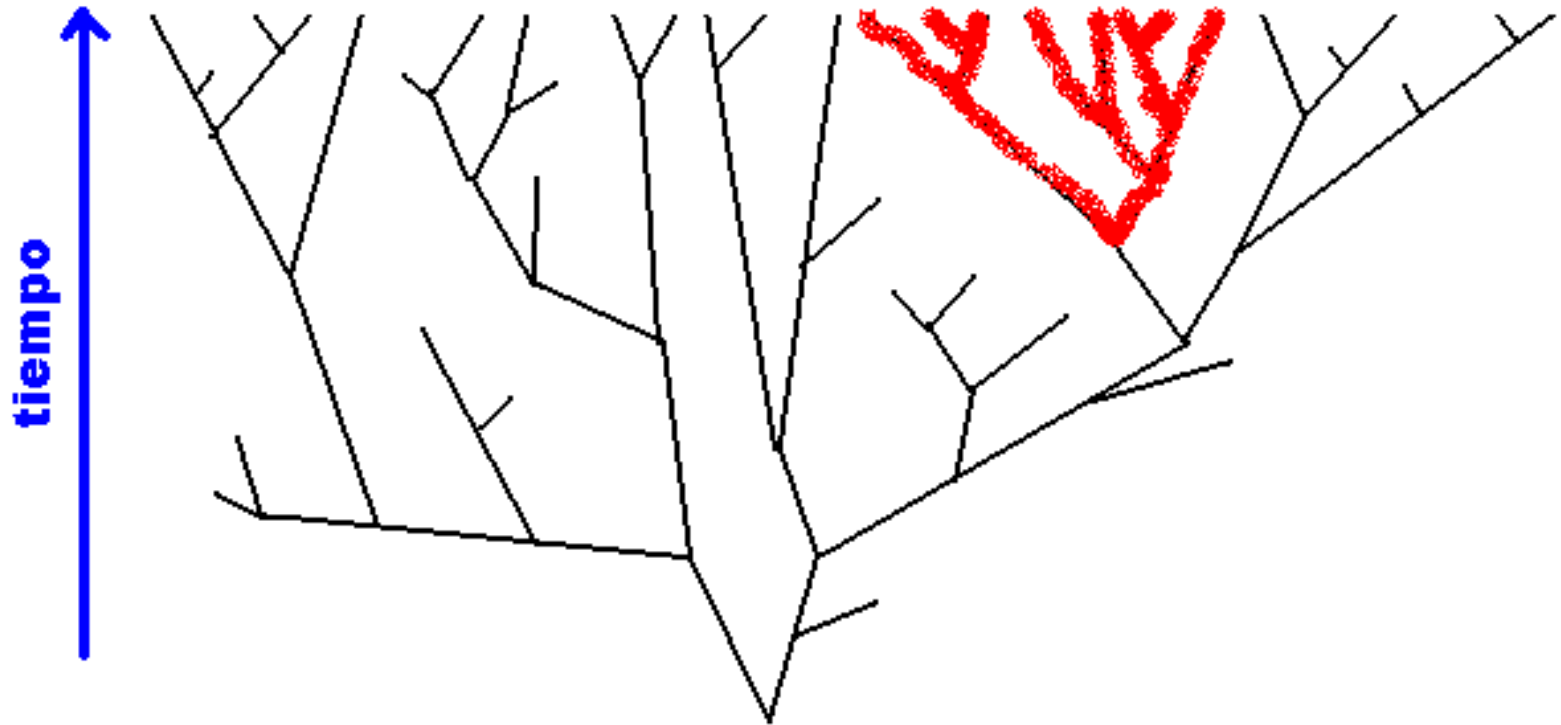
Por debajo de la especie hablamos de subespecies, variedades, formas, etc. En Agricultura y Jardinería, la nomenclatura de los **cultivares** tiene su propio código, menos exigente que el de Nomenclatura Botánica.



Cultivar de *Osteospermum* 'Pink Whirls'.

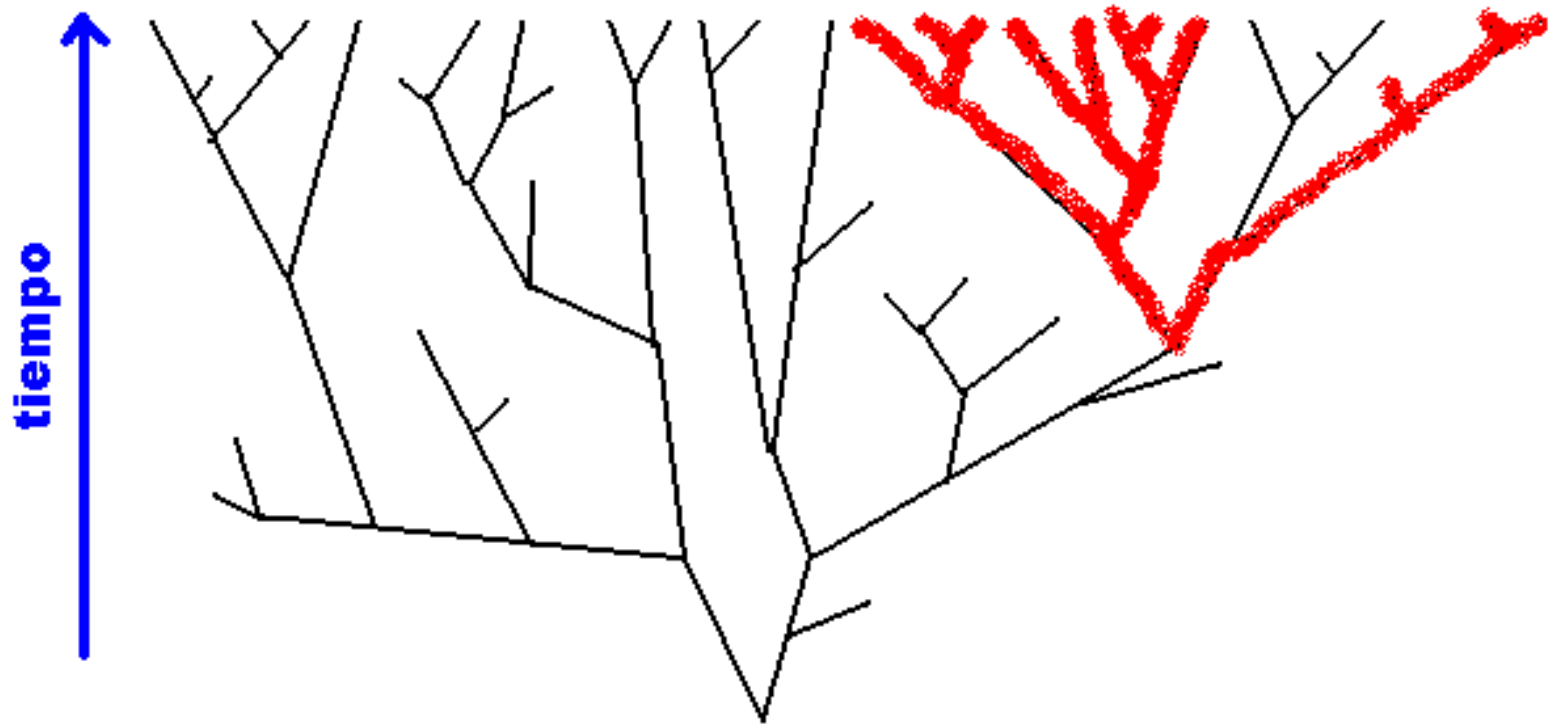
15.2. NOCIONES BÁSICAS DE SISTEMÁTICA Y TAXONOMÍA

Volvamos a los **árboles filogenéticos**, que son diagramas ramificados que tratan de mostrar la evolución de los organismos a lo largo del tiempo. Un taxon (género, familia, orden, clase...) es **monofilético** cuando incluye a un antepasado común y todos sus descendientes, sin excepción. O sea, es una ramificación completa del Árbol de la Vida. Ejemplos: los mamíferos, las monocotiledóneas, las aves...



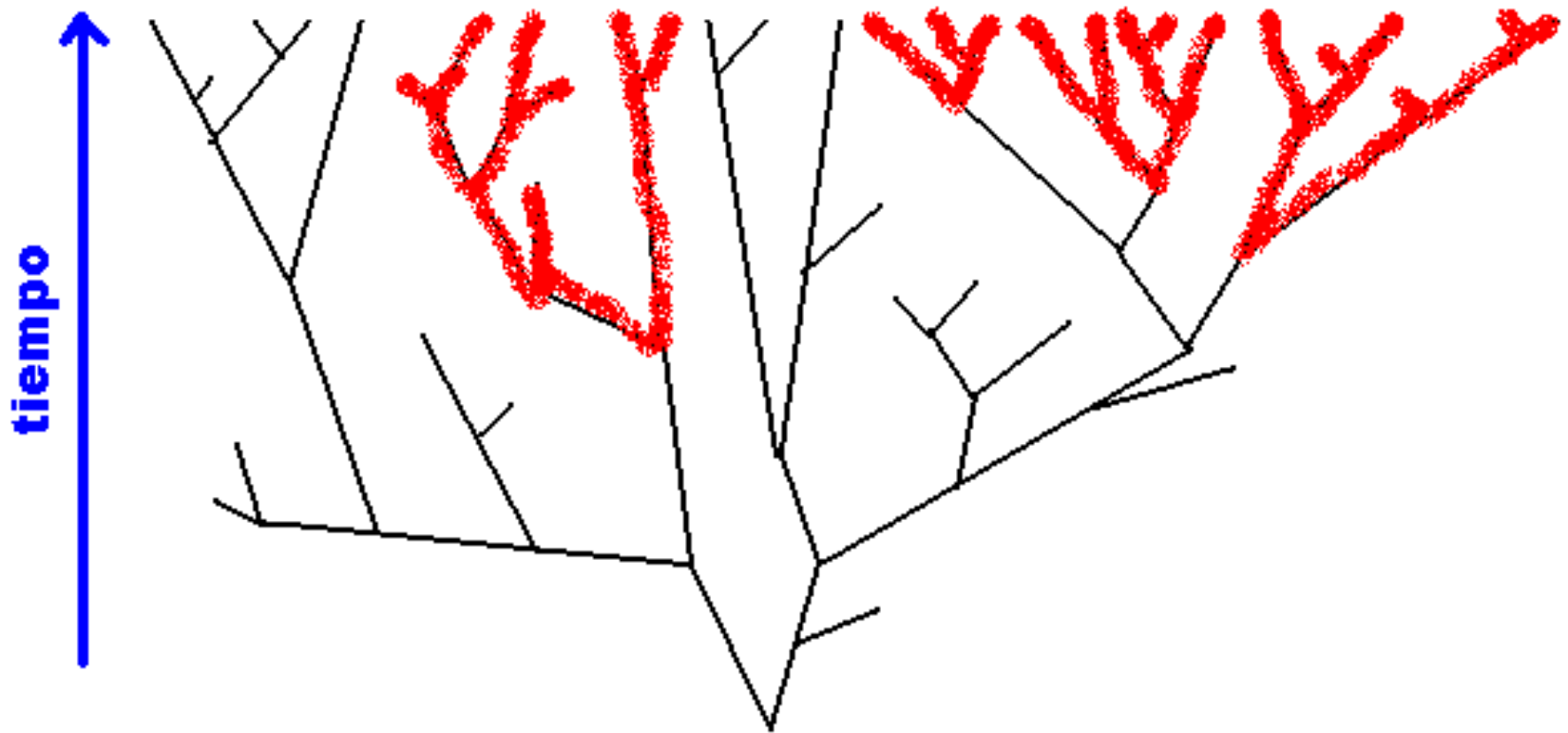
15.2. NOCIONES BÁSICAS DE SISTEMÁTICA Y TAXONOMÍA

Un taxon es **parafilético** cuando contiene a algunos descendientes de un antepasado común, pero no todos. Ejemplo: los dinosaurios, si dejamos fuera de ellos a las aves (que derivan de dinosaurios terópodos).



15.2. NOCIONES BÁSICAS DE SISTEMÁTICA Y TAXONOMÍA

Un taxon es **polifilético** cuando incluye a miembros de distintas ramas del Árbol de la Vida, no conectadas entre sí. Más bien, un taxón polifilético es un «cajón de sastre». Ejemplo: las algas.



Como queremos que los taxones sean **monofiléticos**, los nombres científicos pueden cambiar a lo largo del tiempo, conforme vamos conociendo más detalles del parentesco entre taxones. Al comparar el ADN, quizá descubramos que dos especies de aspecto similar, hasta la fecha incluidas en el mismo género, no están muy emparentadas. Por tanto, una de ellas tendría que pasar a otro género existente, o a uno nuevo creado ex profeso.

Por ejemplo, nuevos estudios han demostrado que el género *Boletus* es polifilético. Para evitarlo, muchas especies se han sacado de él y ahora se ubican en géneros nuevos, los cuales sí son monofiléticos (*Imperator*, *Rubroboletus*, etc.). Así, el hongo de la foto, antes conocido como *Boletus luteocupreus*, ahora se denomina *Imperator luteocupreus*...



También puede darse el caso contrario: que al comparar el ADN de especies de aspecto muy diferente, se descubra que están muy relacionadas. Por eso, el romero y la salvia, que antes se incluían en géneros distintos, ahora pertenecen al mismo (*Salvia*). ☺

Además, una planta puede cambiar de nombre por otros motivos. Por ejemplo, que se descubra que alguien la había nombrado antes y, por el principio de prioridad, el nombre válido es el más antiguo...

En cualquier caso, sólo un nombre se considera válido; los demás pasan a ser **sinónimos**.



15.2. NOCIONES BÁSICAS DE SISTEMÁTICA Y TAXONOMÍA

La fiabilidad de los árboles filogenéticos ha mejorado a lo largo del tiempo. Los primeros se basaban en caracteres fácilmente observables y en los ciclos vitales. El progreso de la Ciencia y la Tecnología han permitido a los taxónomos disponer de más caracteres; por ejemplo, comparar secuencias de ácidos nucleicos o aminoácidos nos permite averiguar el parentesco con bastante fiabilidad.

Para determinar las relaciones evolutivas entre taxones, debemos ser cuidadosos a la hora de elegir qué caracteres estudiamos. Los parecidos entre organismos pueden deberse, en efecto, a que proceden de un antepasado común. En tal caso, se habla de **homologías** o **caracteres homólogos**.

Por ejemplo, la presencia de flores con estambres y carpelos, así como la formación de frutos, constituyen homologías dentro de las angiospermas. Estas plantas heredaron las flores y los frutos de un antepasado común.



Foto: E. Gallego

15.2. NOCIONES BÁSICAS DE SISTEMÁTICA Y TAXONOMÍA

En cambio, las **analogías** o **caracteres análogos** son resultado de la **evolución convergente** o **convergencia evolutiva**. En este caso, los parecidos entre organismos se deben a que han evolucionado bajo presiones selectivas similares, pero no han sido heredados de un ancestro común.

Ejemplo botánico: las plantas suculentas, con pinta de cactus, han surgido independientemente en lugares y familias distintas (cactáceas, euforbiáceas y asclepiadoideas, como vimos en el tema 13).



Fotos: E. Gallego

15.2. NOCIONES BÁSICAS DE SISTEMÁTICA Y TAXONOMÍA

Actualmente, el método más empleado para clasificar organismos es la **Cladística** o **Cladismo**. Obviamente, para diseñar sus árboles filogenéticos (llamados **cladogramas**), la Cladística sólo emplea **homologías** o **caracteres homólogos**. Dos taxones estarán emparentados si comparten homologías pero ojo, no todas las homologías son iguales...

Las homologías pueden ser **primitivas** o **derivadas**. Las primitivas se heredan de antepasados lejanos, mientras que las derivadas se heredan de antepasados más recientes.

Por ejemplo, la presencia de flores con estambres y carpelos es un carácter homólogo derivado dentro de las angiospermas, heredado de un ancestro común, **exclusivo** de ellas. En cambio, las semillas son un carácter homólogo primitivo. Todas las angiospermas lo han heredado de un antepasado, pero este era muy antiguo, ya que el carácter es **compartido** con las gimnospermas, y no sirve para separarlas de ellas.



Foto: E. Gallego

La **Cladística** sólo considera grupos válidos a los **monofiléticos**. Cada una de las ramas (más o menos compleja) del árbol de la vida que deriva de un antepasado común se denomina **clado**.

Con los caracteres homólogos elegidos y los taxones se crean **tablas de caracteres**, que nos servirán para crear los **cladogramas** que muestran las relaciones filogenéticas.

En esta asignatura no entraremos en más detalles sobre evolución, cladogramas, etc. Simplemente, comentaremos que para la construcción de cladogramas se emplean programas informáticos que se rigen por el **principio de parsimonia**, tan querido por la Ciencia. Es similar al principio de la **navaja de Occam**, familiar para cualquier filósofo: si hay varias explicaciones posibles para algo, la más sencilla es probablemente la correcta.

	Taxones			
	Musgos (grupo hermano)	Helechos	Coníferas	Plantas con flores
Caracteres	Flores	0	0	1
	Semillas	0	1	1
	Tejido vascular	1	1	1

(a) Tabla de caracteres



(b) Cladograma



(c) Ejemplos de clados

15.3. EVOLUCIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LOS VEGETALES

Tradicionalmente, los seres vivos se clasificaban en dos reinos: Animal y Vegetal. Estaba muy claro lo que era un animal, y de su estudio se encargaba la Zoología. Y todo aquel organismo que no era animal se incluía dentro de los vegetales, de cuyo estudio se ocupaba la Botánica.

Estructuras de la célula procariota y eucariota animal / Structures of the prokaryotes and eukaryotes animal cell

Aquí vemos la comparación entre la célula eucariota animal y una procariota.
Here we can make a comparison between the eukaryotes animal and prokaryotes cells

CÉLULA PROCARIOTA
PROKARYOTE CELL

CÉLULA EUCARIOTA ANIMAL
EUKARYOTE ANIMAL CELL

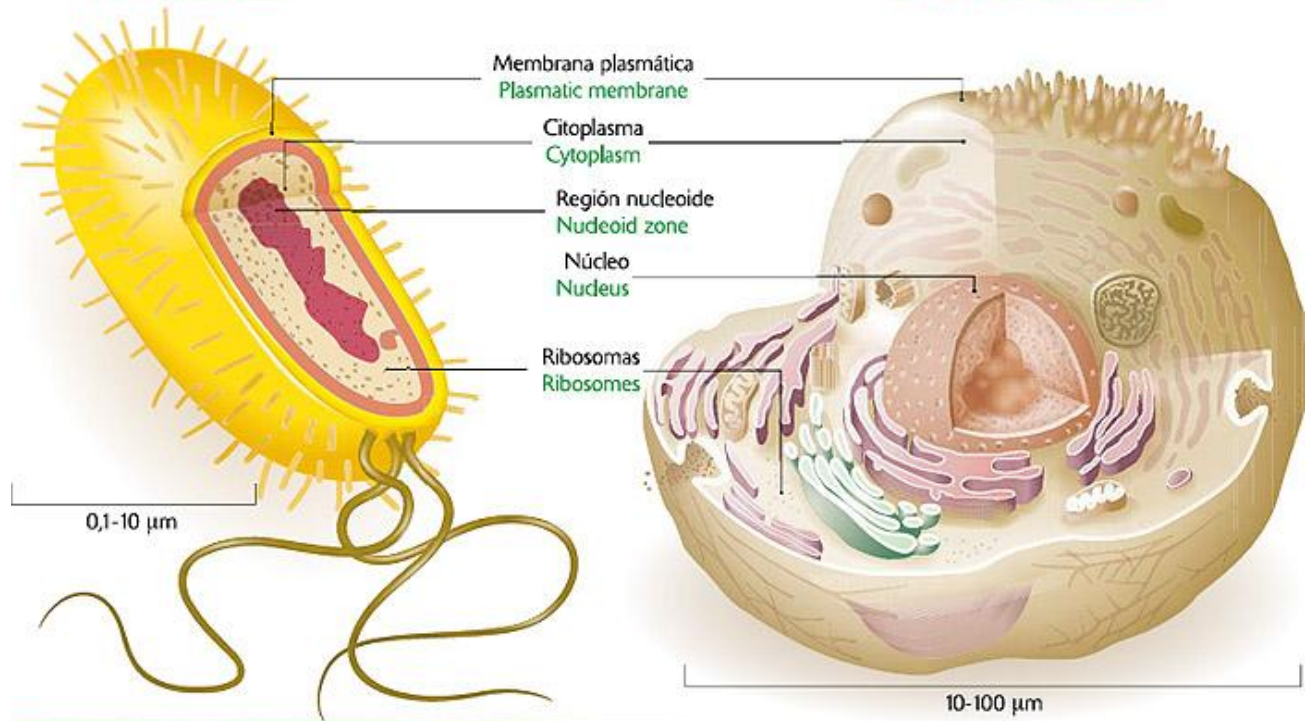
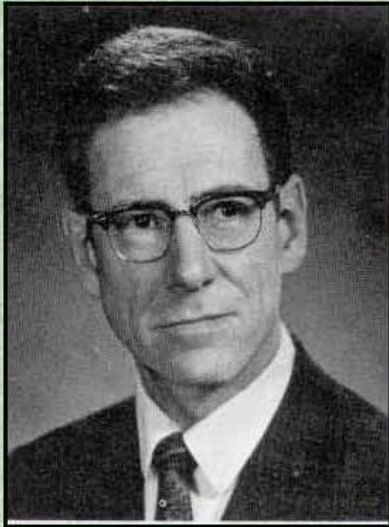


Imagen: www.icarito.cl

Sin embargo, la principal línea divisoria en el mundo vivo no surge entre animales y vegetales, sino entre **procariotas** (células sin núcleo) y **eucariotas** (células con núcleo).

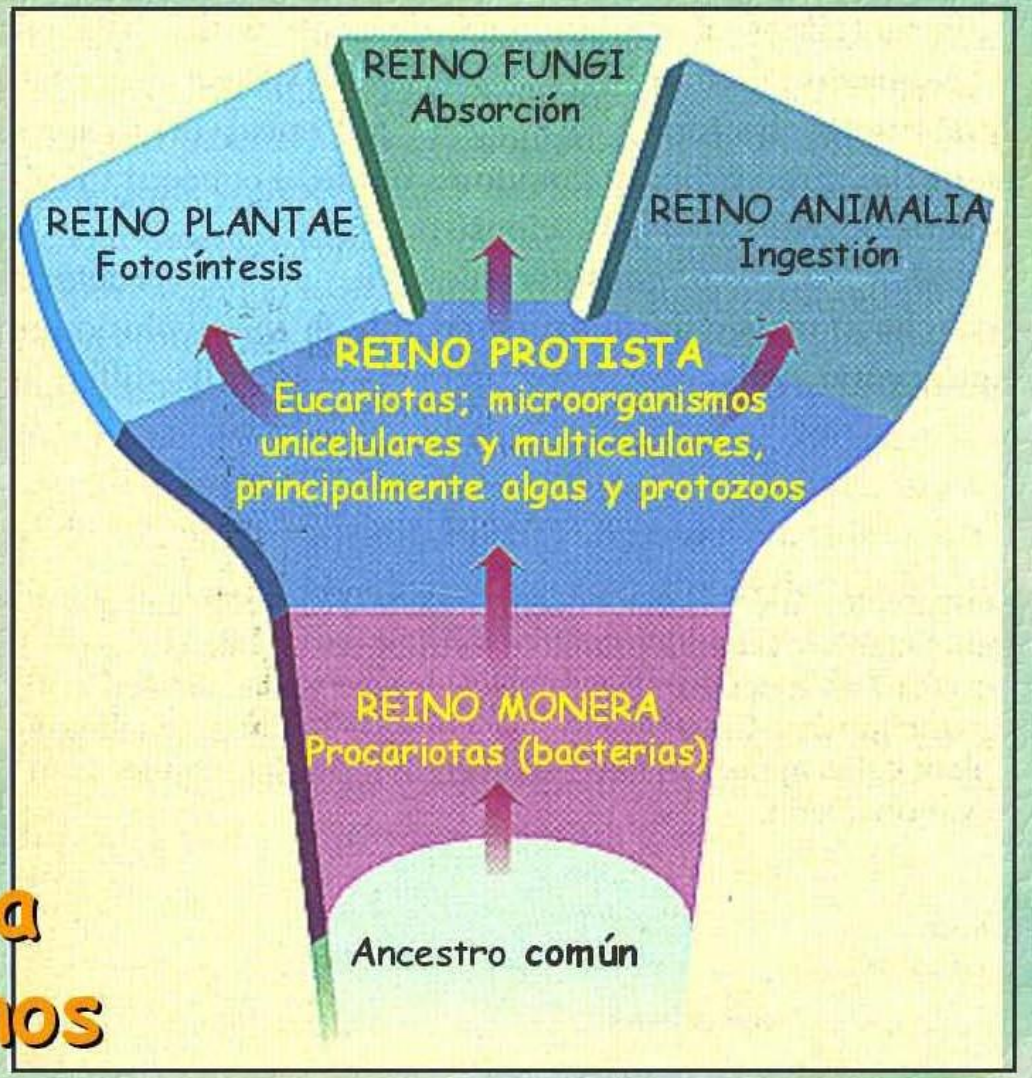
15.3. EVOLUCIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LOS VEGETALES

Además, en los eucariotas hay mucho más que animales y plantas. Así, se propusieron sistemas que reflejaran mejor la biodiversidad.



T.H. Whittaker (1924-1980), ecólogo norteamericano, creó en 1969 el sistema de 5 reinos.

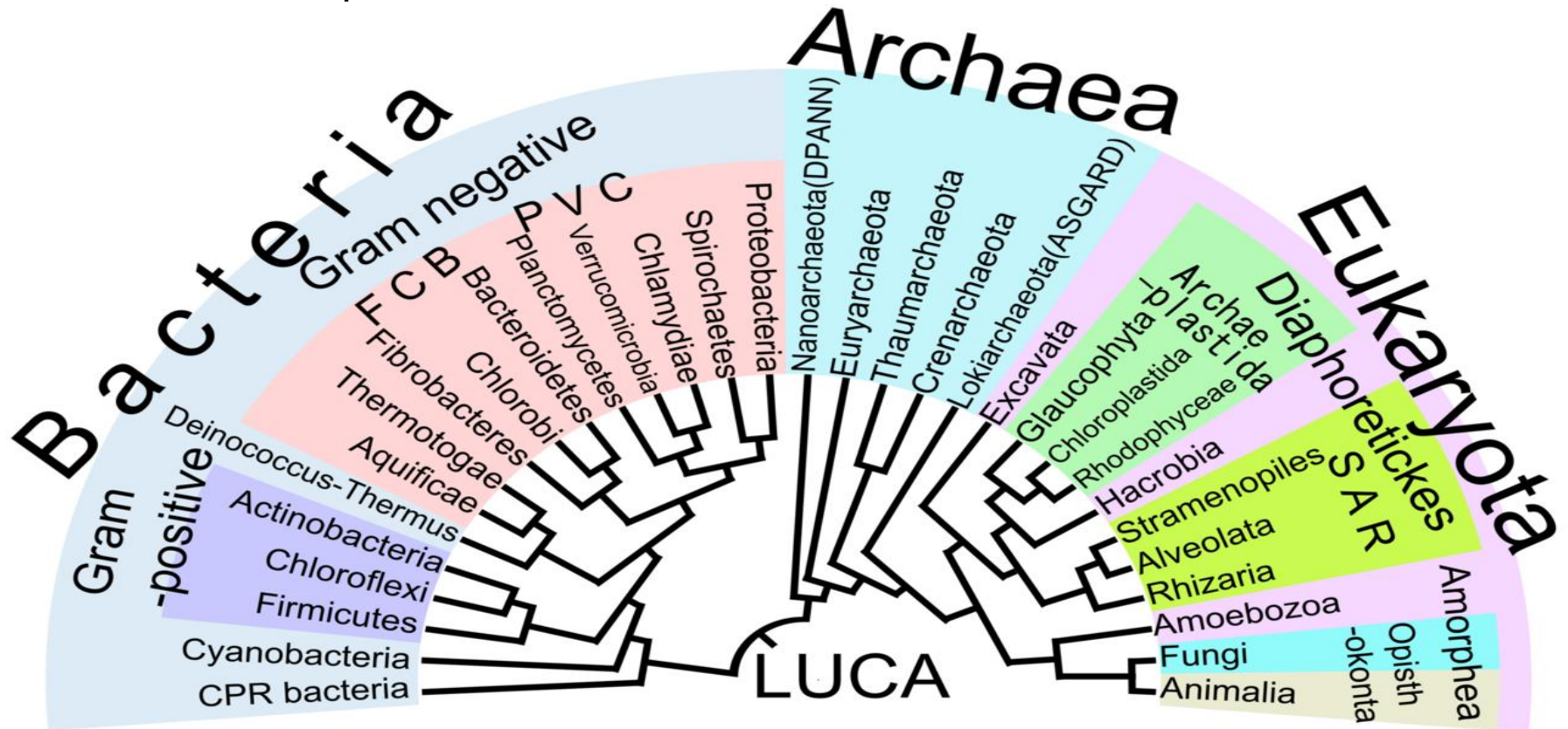
El sistema de 5 Reinos



15.3. EVOLUCIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LOS VEGETALES

Pero incluso el sistema de Whittaker era demasiado simple. De hecho, no reflejaba adecuadamente la enorme biodiversidad existente dentro de los procariotas y protistas.

Hay **3 dominios** de seres vivos, y dos de ellos corresponden a procariotas: bacterias y arqueas. Por cierto, hay quienes incluyen a los eucariotas dentro del dominio de las arqueas...

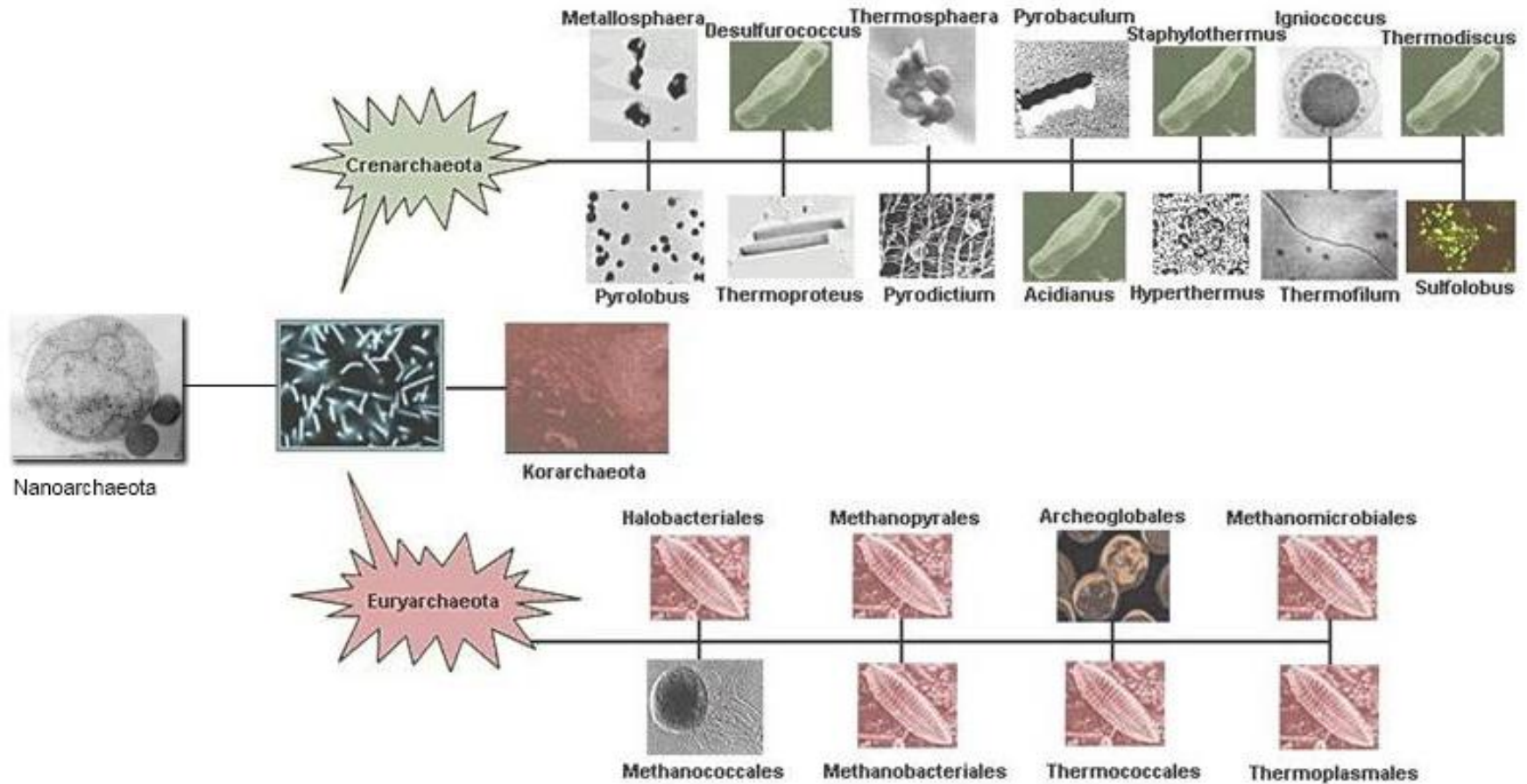


Aunque sus células sean procariotas, bacterias y arqueas son muy diferentes:

Características	Bacteria	Arquea	Eucaria
Estructura celular prokariótica	Sí	Sí	No
DNA circular	Sí	Sí	No
Núcleo rodeado por membranas	No	No	Sí
Pared celular	Mureína	No-mureína	No-mureína
Lípidos de la membrana	Ester	Eter	Ester
Acidos grasos membrana	Lineal	Ramificados	Lineal
Ribosomas	70S	70S	80S & 70S
Iniciador tRNA	Formil-metionina	Metionina	Metionina
Intrones en los genes de tRNA	No	Sí	Sí
Intrones en la mayoría de genes	No	No	Sí
Operones	Sí	Sí	No
Plásmidos	Sí	Sí	Raros
Ribosomas sensitivos a toxina difteria	No	Sí	Sí
Sensitividad: cloroamfenicol, kanamacina y estreptomicina	Sí	No	No
Metanogénesis	No	Sí	No
Reducción de S ⁰ a H ₂ S	Sí	Sí	No
Nitrificación	Sí	No	No
Denitrificación	Sí	Sí	No
Fijación de nitrógeno	Sí	Sí	No
Fotosíntesis vía clorofilas	Sí	No	Sí
Quimiolitotrofia	Sí	Sí	No
Vesículas de gas	Sí	Sí	No

15.3. EVOLUCIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LOS VEGETALES

No trataremos las arqueas en esta asignatura. Muchas son organismos **extremófilos**, que viven en lugares de salinidad, temperatura o acidez extremas.



15.3. EVOLUCIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LOS VEGETALES

Tampoco nos ocuparemos de las bacterias, pese a su ubicuidad e importancia (descomponedoras, patógenas...). Tan sólo al hablar de las algas comentaremos un filo del dominio Bacteria, las **Cianobacterias**, que antiguamente eran llamadas **algas azules o verdeazuladas**.



Y no olvidemos que las células eucariotas se formaron a partir de un proceso de **endosimbiosis**. Ciertos orgánulos, como los cloroplastos y las mitocondrias, descienden de bacterias capturadas y asimiladas por otras células (arqueas, probablemente). De hecho, aún conservan su ADN bacteriano.

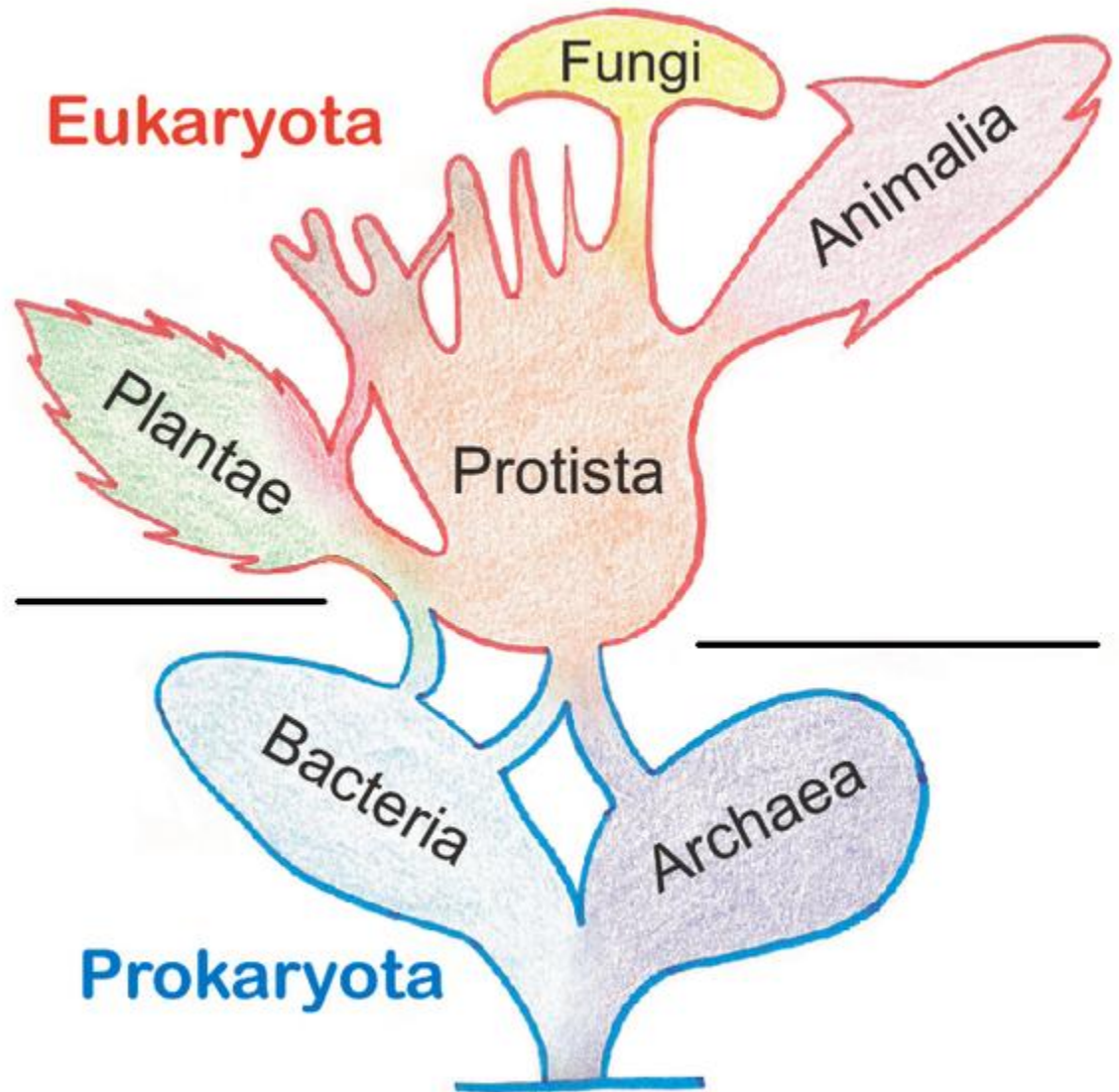
Sistema de Clasificación de Seis Reinos

Animal	Organismos multicelulares eucarióticos (organelos con membranas) heterotróficos (que ingieren) Ejemplos: gusanos, esponjas, mamíferos, insectos, entre muchos otros.
Plantae	Organismos multicelulares eucarióticos autotróficos (producen alimento) Helechos, los pinos, plantas con flores, son algunos ejemplos.
Fungi	Organismos multicelulares, eucarióticos y heterótrofos. Poseen paredes celulares que contienen la sustancia quitina. Realizan digestión externa secretando enzimas. Se incluyen los hongos, zetas, mohos, levaduras.
Protista	Organismos unicelulares y multicelulares de células eucarióticas. Algunos parecidos a plantas, otros a los hongos y otros a los animales. No tienen sistemas de órganos complejos. Ejemplos son las algas doradas, los protozoarios, amibas y flagelados entre otros.
Archeobacterias	Llamadas también bacterias antiguas, agrupa a organismos unicelulares que antes pertenecían al reino Monera, porque no tienen núcleo. Se encuentran en ambientes extremos como lagos salados, pantanos y grietas volcánicas. Hay tres fila: metanógenas, halófilas, termoacidófilos.
Eubacterias	Conocidas como las bacterias verdaderas, son procariotas (organelos sin membrana). Son organismos microscópicos y casi todos unicelulares. Ejemplo: Nitrosomonas, Streptococcus y Oscillatoria.

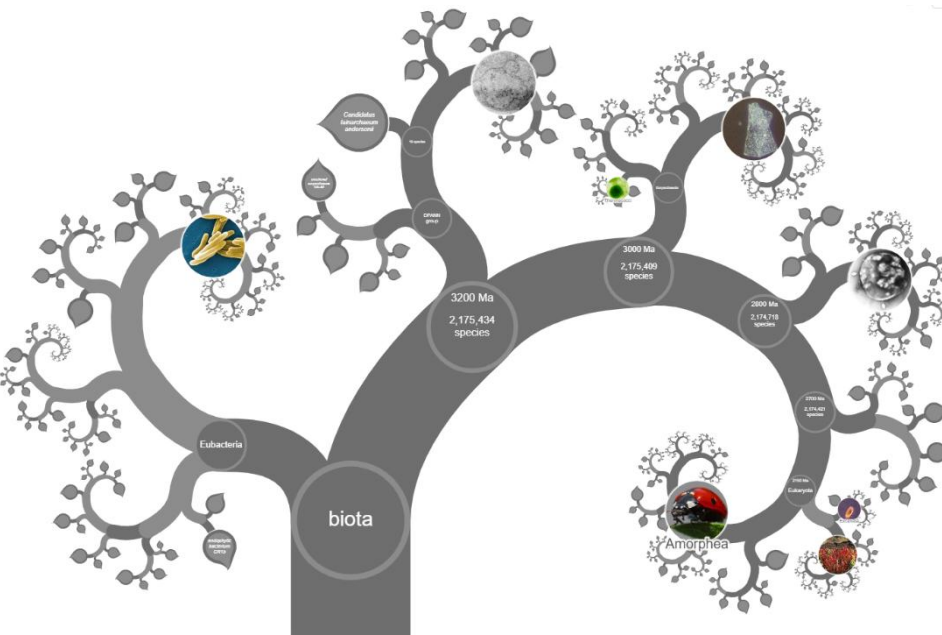
15.3. EVOLUCIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LOS VEGETALES

Hemos comentado que los eucariotas se originaron por endosimbiosis entre procariotas. Este fenómeno se ha repetido más de una vez en la historia de la vida. Por ejemplo, las plantas se originaron por la simbiosis entre un protista y una cianobacteria.

Por otra parte, considerar a los protistas como un único reino parece demasiado simplista. Hay quien los divide en dos, como mínimo: **Protozoa** y **Chromista**.



O podemos movernos por el Árbol de la Vida (abajo) en el magnífico sitio web de *OneZoom* (onezoom.org). Hay un montón de recursos en Internet para aprender sobre Taxonomía y Sistemática...



En resumen: en las clasificaciones más antiguas, los taxones se definían según la morfología, el «plan corporal» de los organismos. En cambio, la Cladística busca que los taxones sean monofiléticos e incluyan sólo organismos emparentados, o sea, ramas completas del Árbol de la Vida. En ocasiones, por suerte, lo «antiguo» y lo «moderno» coinciden, pero otras veces no. Clases tan familiares como la de los peces o la de los reptiles, pongamos por caso, ya no se aceptan como tales, pues no son monofiléticas.

En Botánica, los especialistas no siempre se ponen de acuerdo a la hora de establecer clases, órdenes, etc., y simplemente hablan de **clados**.

El estudiante puede desesperarse ante los cambios de nombres en los distintos taxones, según la fuente que se consulte. Es lo que hay... Estos cambios reflejan nuestra cada vez mejor comprensión de la naturaleza y las relaciones entre los seres vivos. Claro, el problema surge cuando uno tiene que aprenderse tanto nombre científico cambiante para aprobar la asignatura... 😊

