



2ºBD - Biológico

La clasificación de los seres vivos

Modificado de: Alexander y col. Biología. Ed. Prentice Hall. Cap. 9.

OBJETIVOS DEL CAPÍTULO

- **Explicarás** la función de un sistema de clasificación e **identificarás** las siete categorías mayores en el sistema moderno de clasificación biológica.
- **Prepararás** una lista de los criterios usados por los taxónomos para determinar la relación entre las especies y clasificar la biodiversidad.
- **Describirás** el sistema de clasificación en reinos.
- **Reconocerás la utilidad del nombre científico.**

1. POR QUÉ SE NECESITA UN SISTEMA DE CLASIFICACIÓN

Imagínate que entras a una biblioteca y que buscas un libro en particular, pero todos los libros en los anaqueles tienen las cubiertas en blanco. Buscas a tu alrededor un catálogo de tarjetas, pero no lo hay. Como último recurso, te acercas al escritorio de referencia para pedir ayuda, pero la persona encargada habla un idioma que tú no entiendes. Esta extraña situación es similar en algunas formas a los problemas que encontraron los primeros biólogos cuando trataron de estudiar el mundo de los seres vivientes.

La Tierra está habitada por muchas formas de vida. Ya se han descubierto más de un millón de especies de animales y 325,000 especies de plantas. La lista de organismos que se han descubierto se hace más larga cada año. Los biólogos sugieren que puede haber varios millones de especies diferentes que viven en este planeta.

Una de las tareas de un científico es buscar orden donde parece haber desorden. Para poner orden en este extenso conjunto de formas de vida, los biólogos han desarrollado sistemas para agrupar o clasificar los organismos. La **taxonomía** es la ciencia de la clasificación que comprende algo más que identificar y dar nombre a los organismos. La ciencia de la **taxonomía** está interesada en buscar orden en la diversidad. Un taxónomo (el científico que se especializa en taxonomía) trata de entender las relaciones entre los organismos y de identificar y dar nombre a los organismos. Un buen sistema de clasificación permite a los biólogos saber muchas cosas acerca de un organismo si conoce las características del grupo a que pertenece.



2ºBD - Biológico

La necesidad de organizar no es única del científico. ¿Cuántas cosas de tu vida diaria agrupas en categorías específicas? Tú agrupas tu ropa cuando decides colgar alguna en el armario y guardar otra en gavetas del tocador. La clasificas todavía más cuando decides qué artículos van en ciertas gavetas. Piensa en el sistema de agrupación que usas. Podrías separar tu ropa de acuerdo con el color o podrías separarla de acuerdo con el tipo de ropa: camisetas en una gaveta, abrigos en la segunda, etcétera. No importa el sistema que uses, el agrupar economiza tiempo y esfuerzo cuando estás buscando un artículo. Para el biólogo, un sistema de clasificación provee una forma conveniente de no perder de vista a todas las formas de vida conocidas.

Los biólogos clasifican los organismos para proveer una base precisa para nombrarlos. Al tener un sistema de nomenclatura, los científicos pueden comunicarse mejor entre sí. Los nombres comunes de los organismos pueden inducir a unas equivocaciones. ¿Sabías que un caballo de mar es un pez, que un pepino de mar es un animal y que el gusano de aro es un hongo? En inglés, por ejemplo, "cuttlefish", "jellyfish" y "silverfish" parecen ser tipos de un pez ("fish"). Como tales, ¿viven en el agua y tienen agallas? Ellos son un calamar, una medusa y una lepisma. Dos son marinos, el otro es un insecto terrestre. Ninguno es un pez. Por eso, los científicos evitan usar nombres corrientes. Un buen sistema de clasificación da una base para un sistema de nomenclatura que sea aceptado por los científicos de todo el mundo. Un sistema de nomenclatura de nombres científicos en latín, elimina la confusión que pueda traer el empleo de nombres corrientes.

El desarrollo de un sistema para dar nombre a todos los organismos fue una contribución de Carlos Linneo en el siglo XVIII, todavía se usa y se denomina **nomenclatura binomial**. A cada especie se le asigna un nombre de dos palabras en latín.

- La primera palabra del nombre nos dice el género a que pertenece el organismo. La primera letra del nombre del género va siempre con letra mayúscula.
- La segunda palabra del nombre es una palabra específica y, a veces, descriptiva que indica la especie en particular.
- Si se identifica una subespecie o una variedad de la especie, se le añade una tercera palabra al nombre.



2ºBD - Biológico

2. HISTORIA DE LOS SISTEMAS DE CLASIFICACIÓN

Desde los tiempos primitivos, la gente trató de clasificar todos los seres vivos. Las personas desarrollaron unos métodos muy simples para nombrar a los organismos cuando empezaron a reconocer semejanzas y diferencias entre los organismos del mundo natural. El primer esfuerzo real para desarrollar un sistema de clasificación empezó con los antiguos griegos. Hacia el 350 AC., el filósofo griego Aristóteles dividió a todos los organismos en dos grupos: reino vegetal y reino animal. Entonces, introdujo el término *especie* queriendo decir "formas similares de vida". Hoy el término especie significa "un grupo de organismos de una clase en particular, estrechamente relacionados, que pueden entrecruzarse y producir crías fértiles".

Aristóteles también diseñó un sistema en el cual dividió todos los animales en tres grupos, según sus hábitats naturales: los animales que vivían en tierra, los que vivían en el mar y los que vivían en el aire. El problema principal con este sistema era que agrupaba muchos animales que eran estructuralmente muy diferentes y separaba a muchos que eran similares.

Teofrasto, un botánico griego, fue uno de los discípulos de Aristóteles. Él desarrolló un sistema para clasificar las plantas basado en sus hábitos de crecimiento. Las plantas se dividían en tres grupos: hierbas ("sin tallo leñoso"), arbustos (con muchos tallos leñosos) y árboles (con un tallo leñoso principal). El sistema de Teofrasto introdujo la idea de la 'clasificación basada en similitud de estructuras.(caracteres morfológicos)

Tanto el sistema de clasificación presentado por Aristóteles como el de Teofrasto se mantuvieron en uso durante casi 2000 años. En los siglos dieciséis y diecisiete, los científicos se fijaron nuevamente en la clasificación. ¿Qué motivó este nuevo interés en la clasificación? Los exploradores europeos trajeron a Europa, de otras tierras, muchas plantas y animales nuevos sin identificar. Los biólogos de esa época se dieron cuenta de que un mejor sistema les ayudaría a seguir el rastro de todos estos hallazgos. Ellos hicieron unas listas de estas plantas y animales y los organizaron de acuerdo con sus características estructurales y su valor medicinal.

John Ray fue uno de los primeros científicos en entender la necesidad de dar nombres científicos a los organismos. Ray diseñó un sistema mediante el cual a cada organismo se le daba un nombre en latín, el cual consistía de una larga descripción científica del organismo. De acuerdo con el sistema de



2ºBD - Biológico

Ray, el nombre científico del clavel era *dianthus floribus solitariis, squamis calycinis subovatis brevissimis, carollis crenatis*. Como se observa la desventaja de este sistema de nomenclatura era su complejidad.

2.1. EL SISTEMA DE LINNEO

El sistema de clasificación que se usa hoy tuvo sus comienzos en el siglo 18 con el trabajo de Carlos Linneo. Él asignó cada organismo a una categoría grande: al reino vegetal o al reino animal. Entonces, subdividió cada categoría en categorías progresivamente más pequeñas. Mientras más pequeño era el grupo, más similares eran los miembros de ese grupo. En el tiempo de Linneo, se reconocían tres categorías: especie, género y reino. De acuerdo con el sistema de Linneo, un género era un grupo de especies similares.

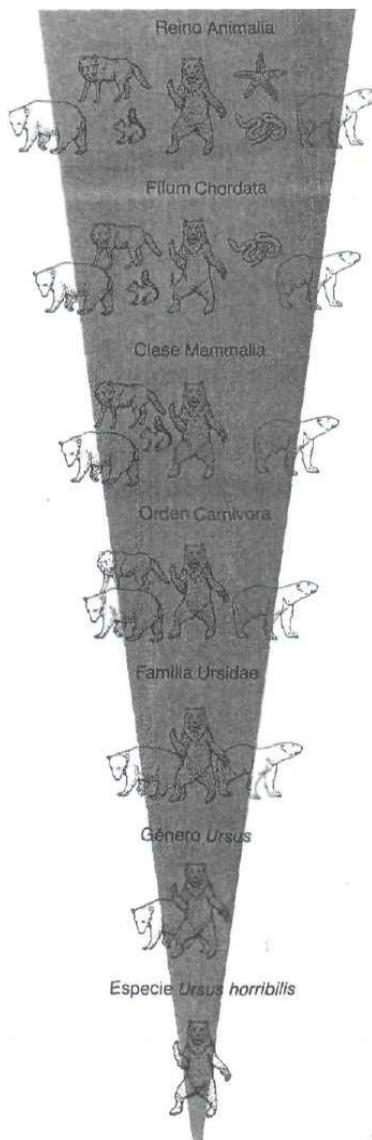


Fig. 1-Clasificación del oso pardo en el sistema de clasificador moderno.

En el 1753, Linneo publicó su sistema de clasificación para las plantas; en el 1758, publicó un sistema de clasificación para los animales. La especie era (y es también hoy) la unidad básica del sistema de clasificación. Los miembros de una especie están más estrechamente relacionados entre sí de lo que están con los miembros de otros grupos. Además, los miembros de ciertas especies procrean solamente con otros miembros de la misma especie. El sistema de Linneo se basaba en las similitudes en la estructura del cuerpo. Hoy se usa una forma modificada de este sistema. A Linneo se le ha llamado el fundador de la taxonomía moderna.

Cómo se clasifican los organismos hoy

2.2 LAS BASES DE LA CLASIFICACIÓN MODERNA

Linneo basó su sistema de clasificación en similitudes en la estructura del cuerpo. Por ejemplo, consideró que un murciélago era mamífero porque tenía muchas similitudes estructurales con otros mamíferos. El mero hecho de que tuviera alas no lo calificaba para ser un pájaro.

El trabajo de Linneo en taxonomía se hizo más de un siglo antes que los trabajos de Darwin. Después que éste presentó su Teoría de la Evolución, los científicos vieron las diferencias y similitudes en los



2ºBD - Biológico

organismos como productos de la evolución. Hoy, el énfasis mayor de la taxonomía es el estudio de las relaciones evolutivas

La clasificación de una especie está basada en la historia evolutiva de esa especie. Por ejemplo, en una época, los conejos y las ardillas estaban clasificados como roedores. El estudio de fósiles primitivos de conejos demuestra que evolucionaron de un antecesor diferente al antecesor de los roedores. Por esta razón, ahora los conejos se clasifican en un grupo separado de los roedores.

Muchas de las ideas que apoyan la Teoría de la Evolución dan una base útil para clasificar un organismo como una especie en particular, pero no son las únicas. Hoy, los taxónomos que clasifican los organismos los estudian de diversas maneras.

1. Se estudia la estructura general del organismo para tratar encontrar *estructuras homologas*. Recuerda que las estructuras homologas son estructuras que tienen una similitud básica y se han desarrollado en organismos que pueden haber tenido un antecesor común. Por ejemplo, las alas de un pájaro y la pata de una tortuga son estructuras homologas.
2. Se estudia el ciclo de vida de la especie para buscar un *parecido embriológico* con otros grupos de organismos.
3. Se estudia el *registro fósil*, si está disponible, para mostrar las relaciones entre organismos a través del tiempo.
4. Se determina el grado de *parecido bioquímico* entre las especies. El orden de aminoácidos en proteínas similares es diferente de una especie a otra. Las similitudes en el orden de aminoácidos de ciertas proteínas pueden ayudar a determinar cómo clasificar los organismos. A esto se le llama estudiar el proteoma.
5. Se estudia el *parecido* entre los genes (genoma) y los cromosomas (cariotipo) de diferentes especies. . Se pueden encontrar relaciones entre diferentes especies estudiando y comparando segmentos de DNA. Mientras más parecido sea el orden de las bases de los nucleótidos, más estrechamente relacionadas están las especies La información sobre este parecido puede dar claves muy importantes para la clasificación.



2ºBD - Biológico

3. LAS CATEGORÍAS TAXONÓMICAS

El sistema de clasificación inventado por Linneo y usado todavía hoy en día, es un sistema jerárquico. Consiste de una serie de grupos más pequeños que se organizan en grupos más grandes. Por ejemplo, si quisieras organizar toda la gente en un país grande de acuerdo con el lugar donde viven, podrías usar un sistema jerárquico. Podrías empezar dividiendo las personas entre los estados donde viven. Después podrías dividir los estados en condados, cada condado en ciudades, cada ciudad en calles y cada calle en edificios específicos. Si algún edificio fuera un edificio de apartamentos, podrías subdividirlo aún más en apartamentos individuales. Usando este sistema podrías colocar cada persona en una jerarquía de categorías como sigue: estado/ condado/ ciudad/ calle/ edificio/ apartamento.

El sistema jerárquico para la clasificación de los organismos incluye ahora siete categorías mayores y varias subcategorías. La figura 1. muestra las siete categorías mayores. En esta jerarquía, cada categoría contiene uno o más grupos del nivel más bajo siguiente. En otras palabras, un **reino** es un grupo de fila estrechamente relacionados; un **fílo** (llamado a veces *división* al nombrar las plantas) es un grupo de clases estrechamente relacionadas; una **clase** es un grupo de órdenes estrechamente relacionados; un **orden** es un grupo de familias estrechamente relacionadas; una **familia** es un grupo de géneros estrechamente relacionados; un **género** es un grupo de especies relacionadas. Una **especie** es un grupo de organismos similares en sus características (no solo morfológicas) que cohabitan un lugar y que pueden entrecruzarse y producir crías fértiles en condiciones naturales. A medida que se estudian las jerarquías y se observan los organismos dentro de cada grupo, se hacen más claras las similitudes en cada nivel más bajo.

La figura 2 traza la clasificación de tres de los organismos mostrados en A, En B y C están representados un dominio (Eucarya) y dos reinos: **Plantae y Animalia**. Todos los organismos incluidos en C pertenecen al reino Animalia y se parecen más entre sí que a los organismos de B.

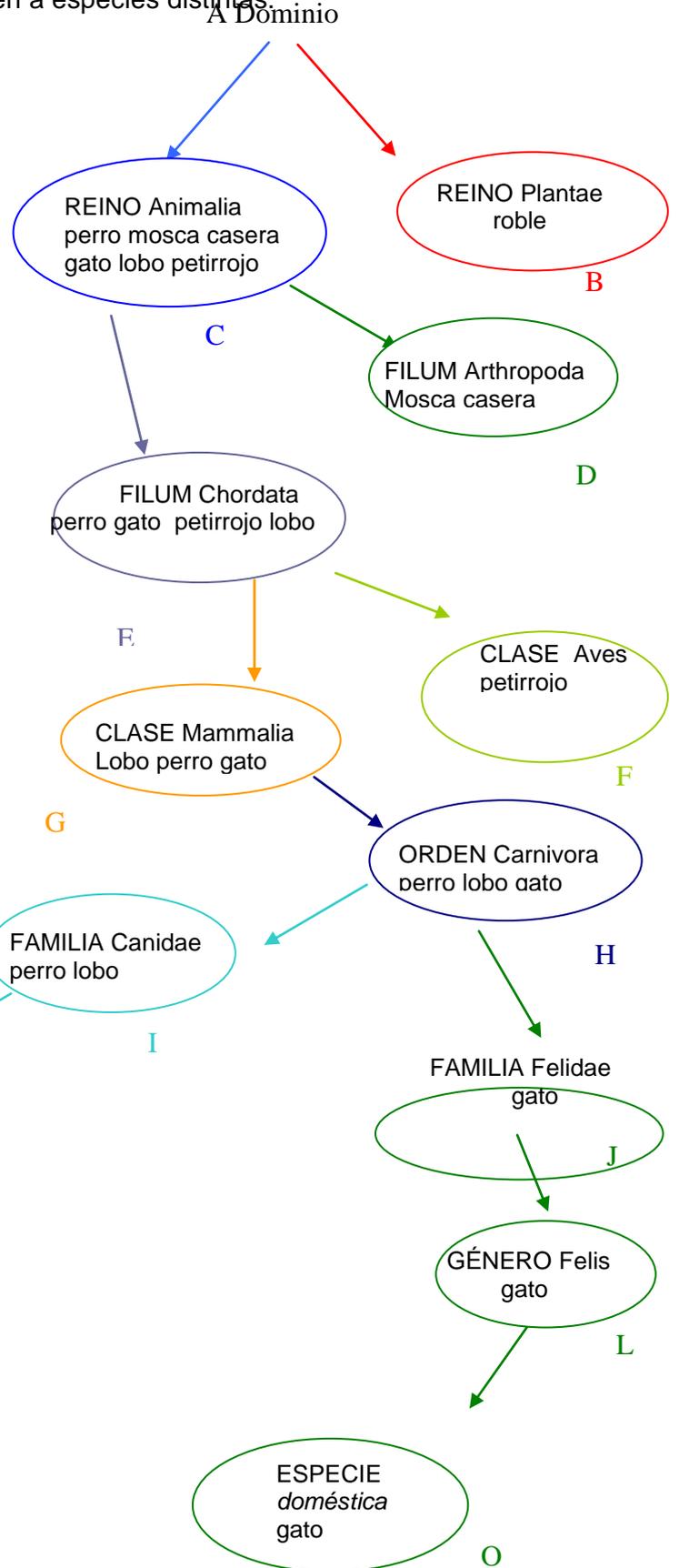
Mira ahora D y E. ¿Por qué se ha separado la mosca casera de todos los otros animales? Todos los animales en E están más estrechamente relacionados entre sí que a los animales de D. Todos los animales en E pertenecen al mismo fílum. ¿Qué fílum es este?

Los animales en E pueden ahora agruparse como se ve en F y G. ¿Por qué se separó al petirrojo? ¿Qué similitudes comparten los tres animales en G? Todos son animales con la piel cubierta de pelos y que amamantan sus crías. Por lo tanto, todos pertenecen a la misma clase: Mammalia. El perro, el lobo y el gato comparten otra característica: todos comen carne. Por lo tanto, todos pertenecen al mismo orden: Carnívora. Los animales en H pueden agruparse como se muestra en I y



2ºBD - Biológico

en *J*: en familias. El perro y el lobo están en la misma familia. Siguiendo la tabla hasta el final, encontrarás que el perro, el lobo y el gato pertenecen a especies distintas.





2ºBD - Biológico

Hay una dificultad con este sistema de clasificación. En ocasiones, es difícil determinar si dos especies están lo suficientemente relacionadas como para ser incluidas en el mismo género. La clasificación de las diferentes especies en la familia del gato ilustra este problema.

Algunos biólogos ponen a la mayoría de los gatos en el género *Felis*. Otros biólogos los dividen en géneros separados. Por ejemplo, algunos científicos clasifican a los gatos pequeños—incluyendo el gato casero, el puma y el ocelote—como *Felis*. Ellos clasifican los gatos más grandes—incluyendo el león, el tigre y el leopardo—como *Panthera*. Puedes ver, pues, que un sistema de clasificación, aún siendo muy útil, no es perfecto

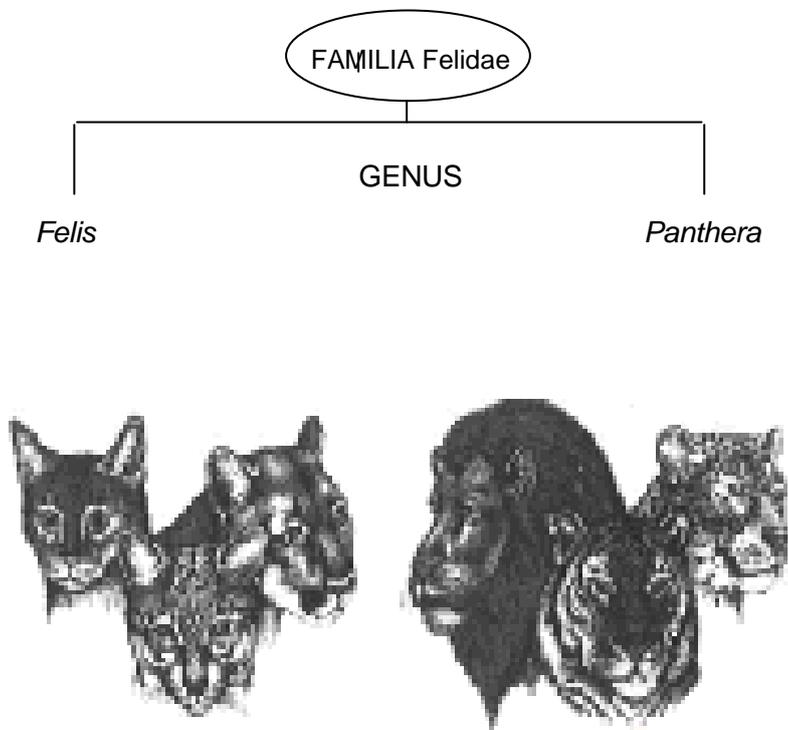


Figura 3- Clasificación de los gatos en dos géneros



2ºBD - Biológico

4. COMO LLEGAMOS A LA CLASIFICACIÓN ACTUAL.

En los primeros sistemas de clasificación, todos los organismos se dividían en dos grupos mayores. Los organismos que eran verdes y carecían de la habilidad para moverse, se clasificaban como plantas; aquellos que tenían capacidad para la locomoción y se alimentaban de cosas vivientes, se consideraban como animales. En el tiempo de Linneo, cada uno de los organismos conocidos podía colocarse en uno de estos dos reinos.

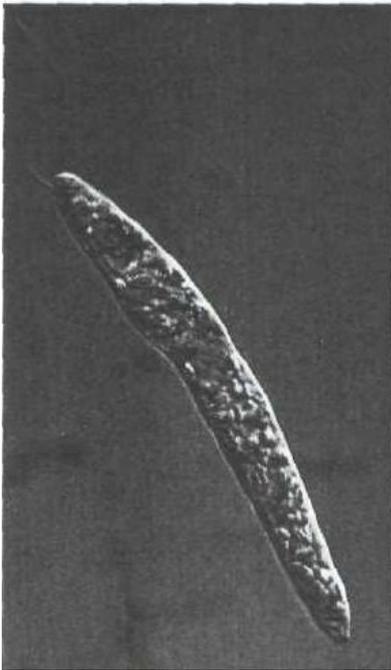


Figura 4- La *Euglena* tiene características de animales y plantas

Con el desarrollo del microscopio, se pudieron observar los microorganismos. Cuando los biólogos trataron de clasificar estos organismos, encontraron que muchos no se ajustaban bien a ninguno de los dos reinos. El microorganismo *Euglena* es el que mejor ilustra este problema. Observa la figura 4. La *Euglena* es un organismo unicelular. Contiene cloroplastos y lleva a cabo fotosíntesis. Estas son características de las plantas. Sin embargo, la *Euglena* tiene también características animales. Se mueve, no tiene pared celular y puede cambiar su forma. En experimentos de laboratorio, la *Euglena* puede perder sus cloroplastos bajo ciertas condiciones. Puede entonces absorber fuentes de alimento orgánico si se le suplen. Algunos biólogos querían clasificar a la *Euglena* como una planta y otros insistían en que era un animal.

Eventualmente, se sugirió extender el esquema de clasificación, Se formó una nueva categoría; Protista. El reino **Protista** podría contener todos aquellos organismos que no se ajustaban a los reinos animal y vegetal. Sin embargo, el añadir el reino Protista presentó también un problema mayor. La clasificación se basa en agrupación de organismos similares. La similitud que comparten todos los protistas (miembros del reino Protista) es que no son plantas ni animales. Con el tiempo, este reino se convirtió en el un sitio donde iba a parar todos los organismos que los taxónomos no podían colocar ni en el reino Plantae ni en el reino Animalia.

A medida que mejoraron los microscopios y continuó el estudio de la célula, se hizo claro que hay dos tipos de células muy diferentes. Como tú sabes, las células procarióticas son las que no tienen núcleo y las células eucarióticas son aquellas que tienen un núcleo. La mayoría de los organismos tienen células que son eucarióticas. Los únicos seres vivientes que son procariotas son las bacterias y



2ºBD - Biológico

las bacterias azul-verdosas. La mayoría de los biólogos piensan que esta diferencia es muy importante. Para proveer la diferencia entre procariontas y eucariotas, los taxónomos hicieron otro reino, llamado Monera. El reino Monera contendría solamente aquellos organismos que tienen células procarióticas.

A pesar de que muchos taxónomos aceptaron este sistema de clasificación, otros pensaron que todavía había un problema. Los mohos y las setas son hongos. Los hongos son organismos quimioheterótrofos. Ellos se reproducen por esporas. Las células de los hongos son eucariotas, pero con pared celular de quitina, estos organismos no son animales ni plantas. La mayoría de los hongos son organismos multicelulares y son muy diferentes a los protistas. Muchos biólogos pensaron entonces que los hongos deberían colocarse en una quinta categoría.

Entonces en 1969, R.H. Whittaker propuso una clasificación de cinco reinos, en donde los hongos (incluidos, setas, mohos y levaduras) se clasificaran en un reino propio, **Fungi**.

Después del desarrollo de los microscopios electrónicos y las nuevas técnicas de análisis bioquímico, se hizo cada vez más evidente que muchos organismos no podían asignarse a los cinco reinos establecidos hasta el momento.

A finales del decenio de 1970, Carl Woese y sus colegas utilizaron métodos de determinación de secuencias de bases en genes (estudio del genoma) para refutar el punto de vista largo tiempo sostenido de que todos los procariontas guardaban relación estrecha y gran similitud. Estos investigadores propusieron que existen dos grupos fundamentalmente de bacterias, arqueobacterias y eubacterias. En base a esta prueba molecular muchos biólogos emplean una categoría taxonómica superior a reino, llamada **dominio**, y clasifican a los seres vivos en tres dominios: **Archaea o arqueas** (que reúne a las arqueobacterias), **Eubacteria**, (también llamado *Bacteria*, que incluye a las bacterias y a las cianobacterias), y **Eukarya**, individuos con células eucariotas que a su vez se dividen en cuatro reinos: Protista, Fungi, Animalia y Plantae.

Un enfoque interesante para el problema de la clasificación de las algas fue el propuesto por la Dra. Lynn Margulis, en la década posterior a 1980 que propone la creación del reino Protocista. Esta categoría taxonómica incluiría organismos eucariotas unicelulares y multicelulares que no son animales, ni plantas ni hongos, incluyendo así en el mismo grupo a los antiguos Protozoos y a las algas unicelulares y multicelulares.

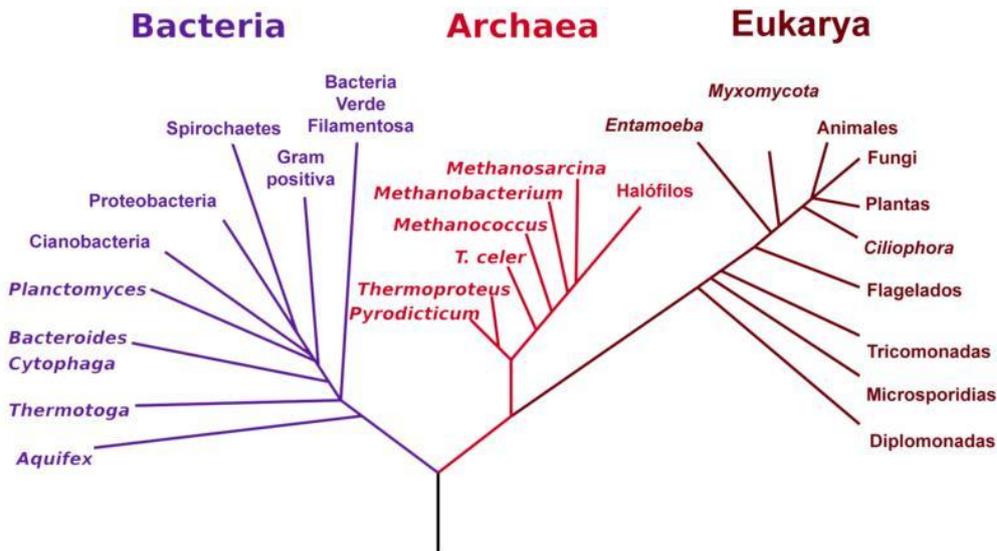


2ºBD - Biológico

En conclusión, conforme aprendemos más sobre las relaciones evolutivas entre los organismos y precisamos los criterios empleados para clasificarlos, cambiarán los proyectos de clasificación, por lo que debemos enfatizar que **las categorías taxonómicas** que encuentras en los libros de texto son **provisionales** y están sujetas a revisión mientras seguimos descubriendo más sobre la vida en la Tierra.

	Linneo 1735 ³ 2 reinos	Haeckel 1866 ⁴ 3 reinos	Chatton 1937 ⁵ 2 imperios	Copeland 1956 ⁹ 4 reinos	Whittaker 1969 ⁶ 5 reinos	Woese et al. 1977 ¹ 6 reinos	Woese et al. 1990 ² 3 dominios	Cavalier-Smith 1998 ^{7 8} 2 imperios y 6 reinos
(no tratados)		Protista	Prokaryota	Monera	Monera	Eubacteria Archaeobacteria	Bacteria Archaea	Bacteria
Vegetabilia	Plantae	Eukaryota	Eukaryota	Protista	Protista	Protista	Eukarya	Protozoa
Animalia	Animalia			Fungi	Fungi	Fungi		Chromista
				Plantae	Plantae	Plantae		Plantae
				Animalia	Animalia	Animalia		Animalia

Árbol Filogenético de la Vida



Woese 1990