

TEMA 5:
LA CLASIFICACIÓN DE
LOS SERES VIVOS

1.- LA CLASIFICACIÓN DE LAS ESPECIES

¿Cómo poner un poco de orden a la inmensa biodiversidad?

Los naturalistas de todas las épocas han dedicado un gran esfuerzo y trabajo para intentar clasificar los distintos organismos que aún hoy se producen.

El campo concreto de la ciencia que se encarga de describir y clasificar la vasta diversidad de la naturaleza se llama **taxonomía**.

Los taxónomos aún no saben cual es realmente el mejor método para tal clasificación, pero sí que para una buena clasificación debe cumplir tres principios básicos:

1.- Facilitar la recuperación de la información. Poder encontrar con facilidad la especie que buscamos

2.- Servir de base para estudios comparativos

3.- Permitir la incorporación de nueva información

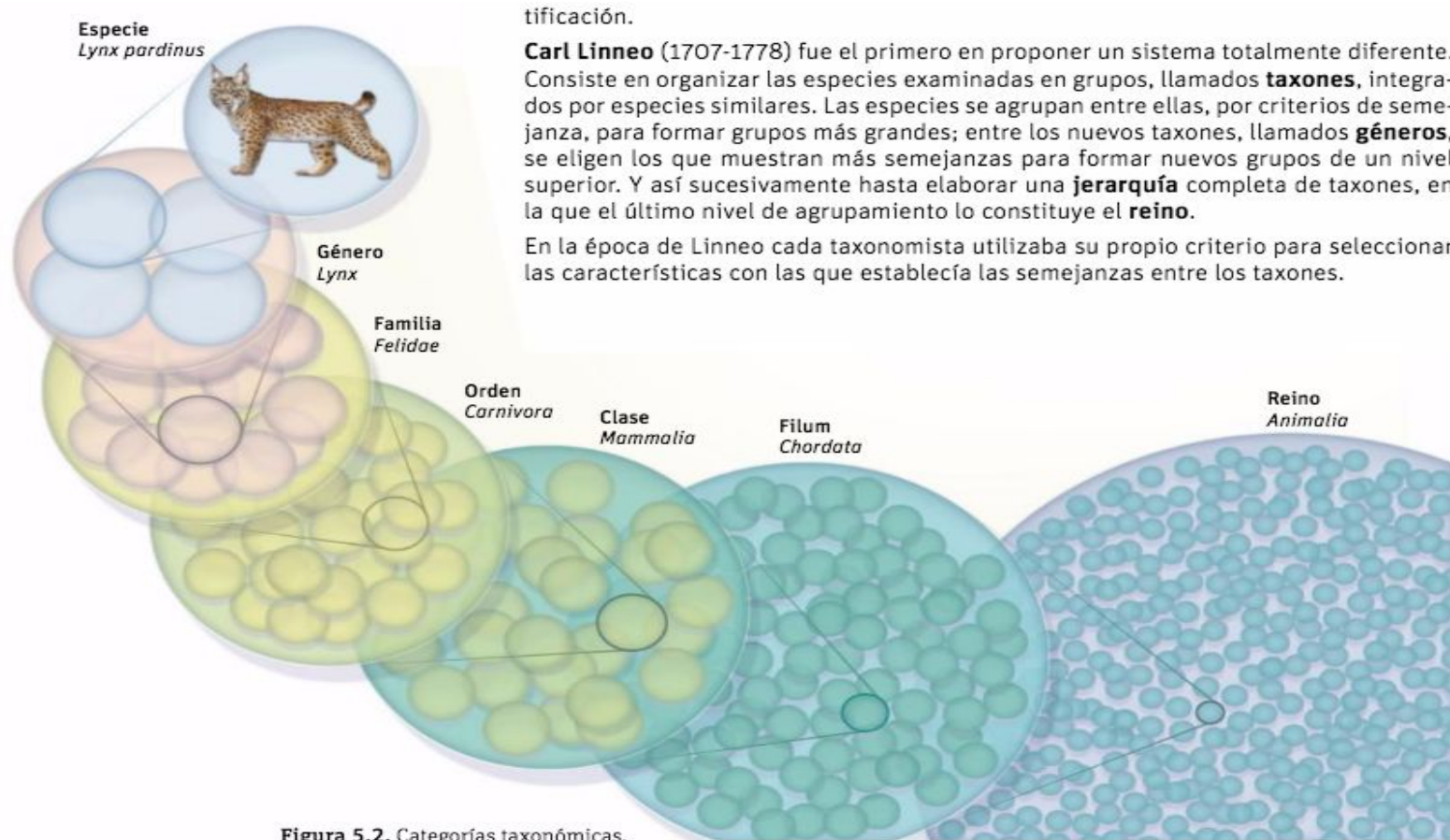
1.1 Los primeros intentos de clasificación

El sistema de clasificación que dominó hasta finales del siglo XVIII procedía de la división de grupos grandes en subgrupos hasta llegar a la especie que se quería clasificar.

Carl Linneo (1707-1778) fue el primero en proponer un sistema diferente.

Organizó las especies examinadas en grupos, llamados **taxones**, integrados por especies similares.

Las especies se agrupan entre ellas, por criterios de semejanza, para formar grupos más grandes llamados **géneros**. Sucesivamente se elabora una jerarquía completa de taxones en la que el último nivel de agrupamiento es el **reino**

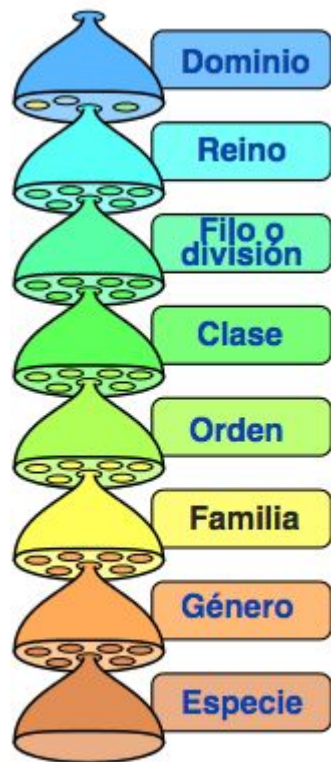


tificación.

Carl Linneo (1707-1778) fue el primero en proponer un sistema totalmente diferente. Consiste en organizar las especies examinadas en grupos, llamados **taxones**, integrados por especies similares. Las especies se agrupan entre ellas, por criterios de semejanza, para formar grupos más grandes; entre los nuevos taxones, llamados **géneros**, se eligen los que muestran más semejanzas para formar nuevos grupos de un nivel superior. Y así sucesivamente hasta elaborar una **jerarquía** completa de taxones, en la que el último nivel de agrupamiento lo constituye el **reino**.

En la época de Linneo cada taxonomista utilizaba su propio criterio para seleccionar las características con las que establecía las semejanzas entre los taxones.

Figura 5.2. Categorías taxonómicas.



Categorías taxonómicas

¿Cómo se nombran los grupos?

Es muy importante asignar nombres a cada grupo.

La nomenclatura linneana asigna nombres a los diferentes taxones, y cada especie recibe un nombre único. El nombre científico de cada especie se escribe por dos términos y en cursiva, el primero con mayúscula inicial y el segundo en minúscula que corresponde al género y a la especie respectivamente.

Ambos términos son palabras en latín o latinizadas y pueden hacer referencia a las características de la especie, a su descubridor, localización...

CATEGORÍAS TAXONÓMICAS PARA UN ANIMAL Y UNA PLANTA



Conejo europeo	Nombre vulgar	Trébol blanco
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Especie	<i>Trifolium repens</i>
<i>Oryctolagus</i>	Género	<i>Trifolium</i>
<i>Leporidae</i>	Familia	<i>Fabaceae</i>
<i>Lagomorpha</i>	Orden	<i>Fabales</i>
<i>Mammalia</i>	Clase	<i>Eudicotyledoneae</i>
<i>Chordata</i>	Filum /División/ Tipo	<i>Anthophyta o Angiospermae</i>
<i>Animalia</i>	Reino	<i>Plantae</i>



La clasificación después de Darwin

Según la teoría Darwiniana de la evolución, un sistema de clasificación sólido tiene que basarse en dos criterios:

La genealogía, es decir, la ascendencia común

El grado de similitud, es decir, la cantidad de cambios evolutivos acumulados.

Este sistema de clasificación se llama evolutivo, pero también hay sistemas que sólo utilizan uno de los dos criterios son: **el cladístico**, si se basan exclusivamente en la genealogía y **el fenético** si se basan en la similitud, es decir los seres vivos se agrupan según las características que comparten

2.- REINOS, DOMINIOS E IMPERIOS

Linneo propuso tres reinos :

Animale, Vegetabile y Lapidum (minerales), que pronto quedaron reducidos a dos.

Todos los seres vivos que no eran claramente animales se clasificaban como vegetales, y así se mantuvo la división de reinos hasta la segunda mitad del siglo XIX

¿Cuántos reinos hay en la actualidad?

En los últimos 150 años, el avance de las ciencias biológicas ha obligado a introducir cambios drásticos que se resumen en una nueva clasificación:

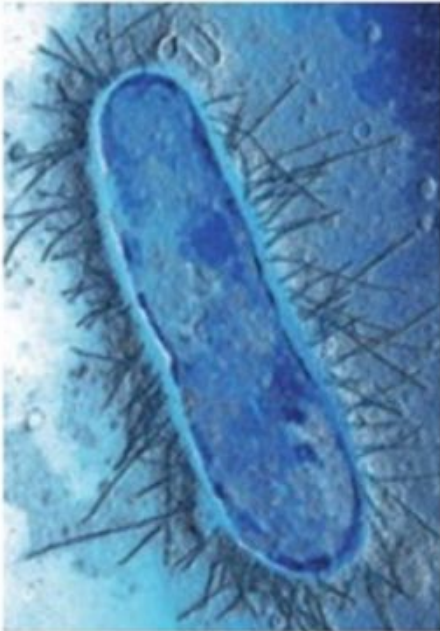
5 reinos:

- **Monera**
- **Protoctista**
- **Plantas**
- **Hongos**
- **Animales**

1.- MONERAS

Seres unicelulares procariontes, por tanto sin verdadero núcleo

1. Monera



Características	Monera
Descubrimiento	Principios s. XX
Organización celular	Procariótica
Núcleo	Ausente
Nutrición	Autótrofa o heterótrofa
Pared celular	Presente
Nº de células	Unicelular
Tamaño celular	1 a 10 μm
Ejemplo (imagen)	Bacteria (MET)

2.- PROTOCTISTAS



Características	Protoctista
Descubrimiento	Finales s. XX
Organización celular	Eucariótica
Núcleo	Presente
Nutrición	Autótrofa o heterótrofa
Pared celular	Variable
Nº de células	Variable
Tamaño celular	10 a 100 μm
Ejemplo (imagen)	Paramecio (MO)

3.- PLANTAS



Características	Plantas
Descubrimiento	Linneo, s. XVIII
Organización celular	Eucariótica
Núcleo	Presente
Nutrición	Autótrofa
Pared celular	Presente
Nº de células	Pluricelular
Tamaño celular	10 a 100 μm
Ejemplo (imagen)	Amaranto globoso

4.- HONGOS

Los hongos considerados tradicionalmente vegetales se revelaron diferentes al comprobar que eran heterótrofos



Características	Hongos
Descubrimiento	Whittaker, 1969
Organización celular	Eucariótica
Núcleo	Presente
Nutrición	Heterótrofa
Pared celular	Presente
Nº de células	Variable
Tamaño celular	10 a 100 μm
Ejemplo (imagen)	Seta blanca tropical

5.- ANIMALES



Características	Animales
Descubrimiento	Linneo, s. XVIII
Organización celular	Eucariótica
Núcleo	Presente
Nutrición	Heterótrofa
Pared celular	Ausente
Nº de células	Pluricelular
Tamaño celular	10 a 100 μm
Ejemplo (imagen)	Rana de las flechas

ALGUNAS CARACTERÍSTICAS DE LOS CINCO REINOS



Bacteria (MET), reino Monera.



Paramecio (MO), reino Protocista.



Amaranto globoso, reino Planta.



Seta blanca tropical, reino Hongos.



Rana de las flechas, reino Animal.

	MONERA	PROTOCTISTA	PLANTAS	HONGOS	ANIMALES
Organización celular	Procariótica	Eucariótica	Eucariótica	Eucariótica	Eucariótica
Núcleo	Ausente	Presente	Presente	Presente	Presente
Nutrición	Autótrofa o heterótrofa	Autótrofa o heterótrofa	Autótrofa	Heterótrofa	Heterótrofa
Pared celular	Presente	Variable	Presente	Presente	Ausente
N.º de células	Unicelular	Variable	Pluricelular	Variable	Pluricelular
Tamaño celular	1 a 10 µm	10 a 100 µm	10 a 100 µm	10 a 100 µm	10 a 100 µm

LOS TRES DOMINIOS

Aunque aceptada por la comunidad científica , la división en cinco reinos no resuelve algunas contradicciones.

El científico **Woese** y sus colaboradores siguiendo la teoría de la evolución propusieron que las secuencias de ARNr debían ser muy parecidas en los organismos estrechamente emparentados y no tan parecidas en los menos emparentados. Para poner a prueba secuenciaron el ARN de muchas especies y con los datos obtenidos construyeron un diagrama.

Los resultados revelaron que la división fundamental de los seres vivos no es entre animales y plantas, ni siquiera entre procariontes y eucariontes, sino que parecen tres grupos principales que se desarrollaron por separado a partir de un progenitor común llamado progenota:

LOS TRES DOMINIOS

	<i>BACTERIA</i>	<i>ARCHAEA</i>	<i>EUKARYA</i>
Células	Procarióticas		Eucarióticas
ADN con histonas	No	Sí	
Lípidos de membrana	Con ácidos grasos no ramificados	Con ácidos grasos ramificados	Con ácidos grasos no ramificados
Resistencia a determinados antibióticos	No	Sí	

ARCHAEA

Las **arqueas** (**Archaea**) son un grupo de **microorganismos unicelulares** que, al igual que las bacterias, tienen morfología **procariota** (sin **núcleo** ni, en general, **orgánulos** membranosos internos), pero son fundamentalmente diferentes a éstas, de tal manera que conforman su propio **dominio**.

En el pasado las arqueas fueron clasificadas como bacterias procariotas enmarcadas en el antiguo reino **Monera** y recibían el nombre de **arqueobacterias**, pero esta clasificación ya no se utiliza. En realidad, las arqueas tienen una historia evolutiva independiente y muestran muchas diferencias en su bioquímica con las otras formas de vida, por lo que fueron clasificadas en un dominio separado dentro del **sistema de tres dominios**: Archaea, **Bacteria** y **Eukarya**.

Y los cambios continúan....

Según avanza la ciencia y la diversidad científica se van realizando nuevas propuestas de clasificación.

Entre las últimas, una de las más seguidas es la de **Thomas Cavalier-Smith** (1998). Propone dos imperios (*Prokaryota* y *Eukaryota*) y seis reinos: el reino Bacteria dentro del imperio *Prokaryota* y los cinco reinos restantes, dentro de *Eukaryota* (Protozo, Chromista, Fungi, Plantae y Animalia), ya que propone la división en dos de los antiguos protistas.

3.- EL ÁRBOL DE LA VIDA

Igual que el árbol genealógico representa la historia de una familia, la historia evolutiva se representa mediante los árboles filogenéticos. En ella la base se va dividiendo en ramas representando linajes de evolución.

Si el árbol filogenético es general y abarca todas las especie conocidas se le llama : **árbol de la vida o árbol universal**

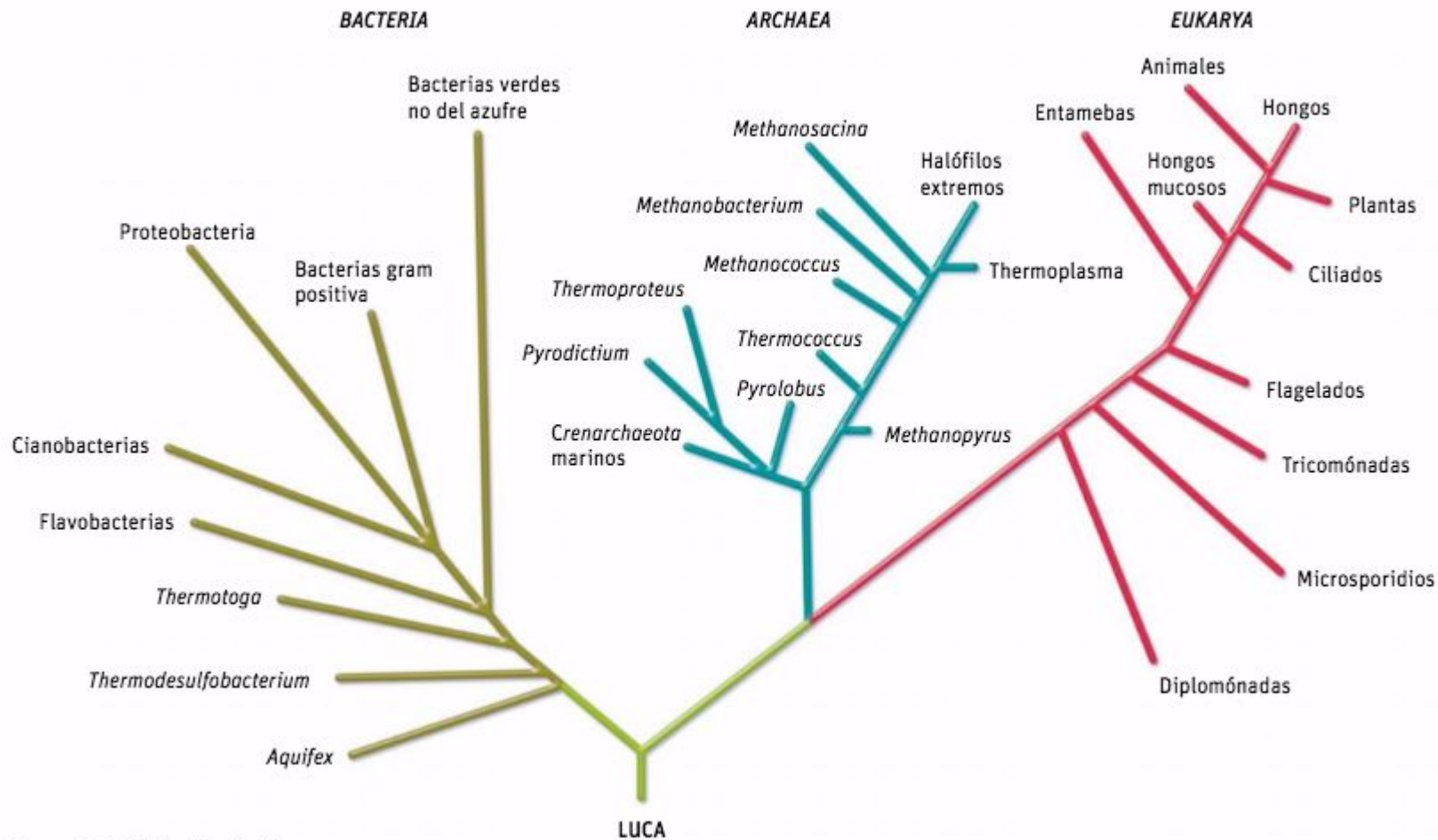


Figura 5.4 El árbol de la vida

LUCA:

El **último antepasado común universal**, conocido por sus siglas en **inglés LUCA** (*last universal common ancestor*), es el hipotético primer **organismo** del cual descienden todos los existentes. Como tal, es el **antepasado común** más reciente de todo el conjunto de los seres vivos actuales y probablemente también de todos los conocidos como **fósiles**, aunque no se puede descartar teóricamente que se identifiquen restos de otros seres vivos de la misma o mayor antigüedad que él. Se estima que vivió hace alrededor de 3.500 millones de años.

¿Cómo se construye un árbol filogenético?

Se basa en las similitudes entre especies emparentadas evolutivamente.

Debe de analizarse:

- 1.- Estudio anatómico, tanto de organismos vivos como de fósiles
- 2.- Estudio de la edad de los restos fósiles, suministra datos de la sucesión de los organismos a lo largo del tiempo y da información de los parentescos.
- 3.- La comparación de las secuencias moleculares de proteínas y ácidos nucleicos. Hoy en día es muy estudiado el ADN.

Cómo interpretar la filogenia de un grupo de vertebrados

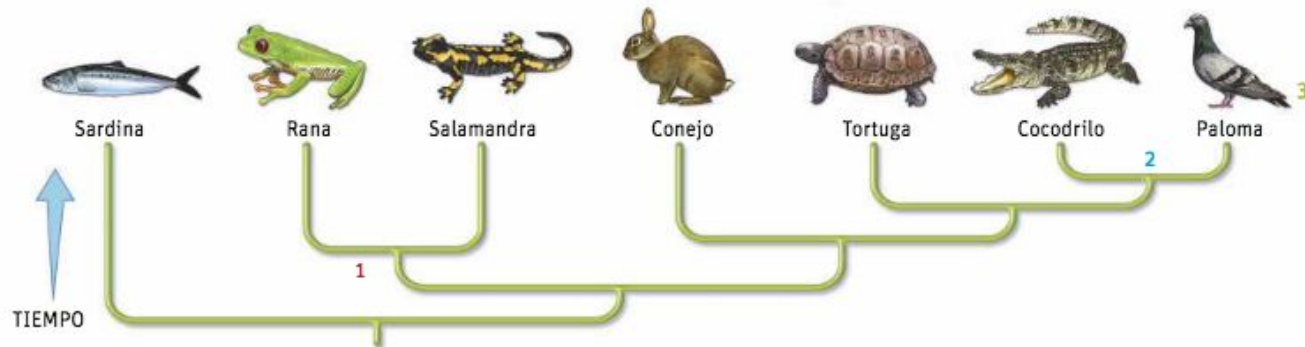
Para entender cómo funciona un árbol filogenético vamos a utilizar como ejemplo el que representa las relaciones de parentesco entre diferentes vertebrados.

1.º Reconocemos los elementos de un árbol filogenético. Un árbol está formado por ramas, nudos u horquillas y puntas.

Las ramas (1) representan los grupos de organismos a lo largo del tiempo, los linajes.

Los nudos (2) aparecen cuando un grupo ancestral se divide en dos, o más, grupos de descendientes.

Las puntas (3) representan grupos de organismos, es decir, taxones, vivos actualmente o extinguidos.



2.º Observamos en qué sentido corre el tiempo. El tiempo, en nuestro ejemplo, corre de abajo arriba, lo que significa que el nudo más antiguo está en la base del árbol.

3.º Identificamos los clados. Para reconocer si un grupo de organismos forman un clado, es decir, que todos sus linajes tienen un origen común, se utiliza la prueba de "un corte"; si se corta por una rama de un árbol, todas las que "caen" con él constituyen un clado. Por ejemplo, si cortas por (1), "caen" la rana y la salamandra que forman parte de un mismo grupo, los anfibios.

4.º Leemos el árbol filogenético. Los árboles se leen de la raíz a las puntas (de abajo arriba) y no de izquierda a derecha. Podríamos girar 180º en torno al nudo (2) y el árbol sería el mismo. Conforme ascendemos podemos seguir el orden en el que se van separando los grupos. Una forma sencilla de hacerlo es colocar el dedo en el nudo de la base del árbol, ahí el grupo ancestral se dividió en dos ramas o linajes. Una dio lugar al grupo de las sardinas y el otro, a los vertebrados con cuatro patas. Si se continúa por esta rama se llega a otro nudo del que salen dos ramas, una conduce a los anfibios y otra al resto de vertebrados, y así su-

CLASIFICACIÓN DE PLANTAS

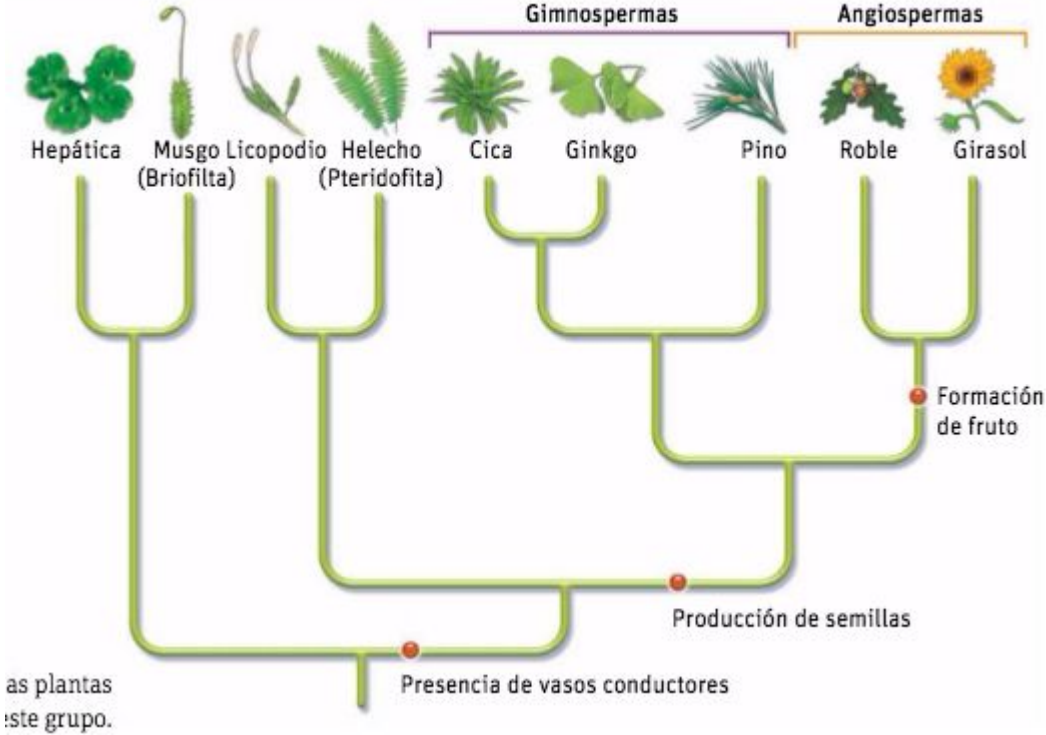
Las plantas son organismos eucariontes pluricelulares de nutrición autótrofa. Su clasificación se hace siguiendo los siguientes criterios:

1.- Presencia de vasos conductores: así se clasifican en **no vasculares (musgos)** y **vasculares (el resto)**

2.- Producción de semillas: **sin semillas, son los helechos** y **las que producen semillas son las espermatofitas**

3.- **Formación de fruto: Las gimnospermas** (las semillas no están encerradas en el interior de un fruto) y **angiospermas** (las semillas están en el interior de un fruti)

Ejemplo: plantas

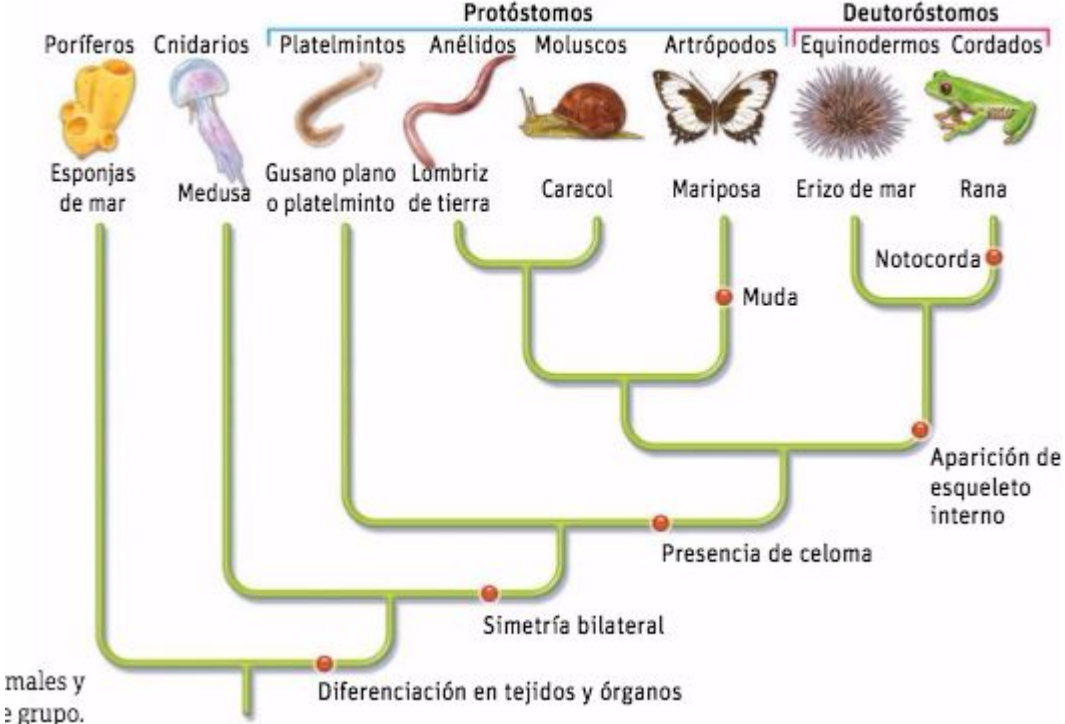


CLASIFICACIÓN DE LOS ANIMALES

La clasificación de los animales se hace teniendo en cuenta:

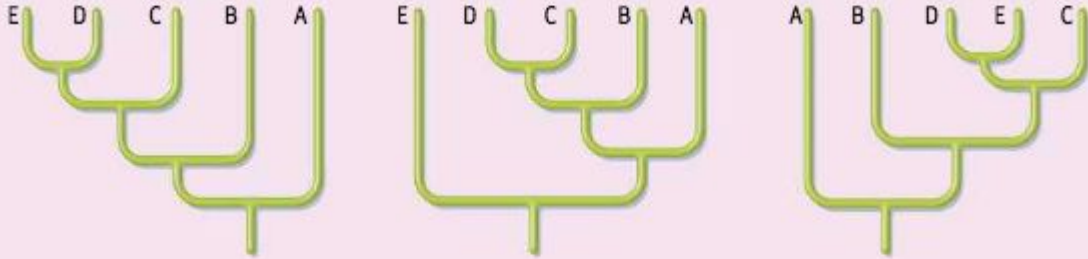
- 1.- Si hay diferenciación de tejidos y órganos: no tienen las esponjas y poríferos.
- 2.- Si existe simetría corporal.
- 3.- Características del desarrollo embrionario:
 - Formación de 2 o 3 capas de células durante el desarrollo
 - Presencia o ausencia de cavidades cerradas (celoma)
 - Lugar dónde se forma la boca durante el desarrollo embrionario

Ejemplo: animales



EJERCICIOS:

12. De los siguientes tres árboles, señala el que es diferente a los otros dos. ¿Por qué?



13. Copia el diagrama de los tres dominios (Fig. 5.3) y marca con una flecha la rama en la que surgió la estructura llamada núcleo. Razona tu respuesta.

