Tema 1: CONCEPTO DE BOTÁNICA, ORGANISMO Y LINEAS DE TRABAJO

ÍNDICE TEMÁTICO

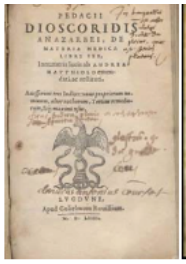
1. Definición y concepto de botánica
2. ¿Qué es una planta? Definición y características
3. Organismos estudiados en botánica
4. Ramas de la botánica
   - Botánica básica y aplicada
5. Diversidad y taxonomía
   - Diversidad de especies, historia y conceptos de clasificación
6. Categorías taxonómicas
   - Linneo, jerarquía, códigos, evolución de los modelos
7. Conceptos de especie
8. Nombres vulgares vs. científicos y nomenclatura botánica

🪴 1. DEFINICIÓN Y CONCEPTO DE BOTÁNICA

Etimología y origen

- La palabra **"botánica"** proviene del griego **botané**, que significa **"planta útil"**.
- Otra raíz griega relacionada es **phyton**, que también significa **"planta"**, lo que llevó a plantear si el término correcto no debería ser **fitología** (ciencia de las plantas).

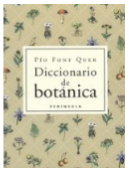
Antecedentes históricos



- **Dioscórides** (siglo I d.C.) escribió el tratado *De Materia Medica*, donde clasificaba y describía plantas con fines **medicinales y prácticos**. Esta obra tuvo una enorme influencia durante siglos.
- Ya en esa época se relacionaba la botánica con el uso humano de las plantas.

Definiciones modernas

- **DRAE (2014)** define la botánica como:
  "Ciencia que trata de los vegetales"
- **Font Quer** (botánico y farmacéutico) aporta una definición más amplia y precisa:
  "Ciencia que se ocupa de todo lo referente (estructura y funcionamiento) a las plantas"

Observaciones

- A lo largo del tiempo, la botánica ha evolucionado de ser una recopilación de plantas útiles para el ser humano (visión práctica) a una **ciencia completa** que estudia la **estructura, función, evolución, clasificación, ecología y aplicaciones** de las plantas y organismos afines.

- **Concepto de planta**

El D.R.A.E. en la edición de 2014 dice: Vegetal (= Planta): "ser vivo autótrofo y fotosintético, cuyas células poseen pared compuesta principalmente de celulosa y carecen de capacidad locomotora"

Font Quer Sin embargo, este botánico, farmacéutico y químico español, dijo que "el término planta (= vegetal) no tiene significación científica precisa".

Entonces, ¿podemos decir que la ciencia no tiene claro el concepto de planta?

ENTRAMOS EN MATERIA:

🌱 2. PLANTAS: CARACTERÍSTICAS GENERALES DETALLADAS

🔹 Organismos pluricelulares terrestres

- Son **eucariotas** formados por muchas células.
- Están **adaptados al medio terrestre**, aunque algunas se han reconvertido a hábitats acuáticos (e.g. *Lemna*).

🔹 Autótrofos con clorofila

- Producen su propio alimento mediante **fotosíntesis**.
- La **clorofila**, junto a otros pigmentos, se encuentra dentro de orgánulos especiales: los **cloroplastos**.

🔹 Células vegetales

- Poseen **pared celular de celulosa**, lo que les da rigidez estructural.
- Tienen una **gran vacuola central**, que regula el equilibrio hídrico y el almacenamiento.

🔹 Reproducción principalmente sexual

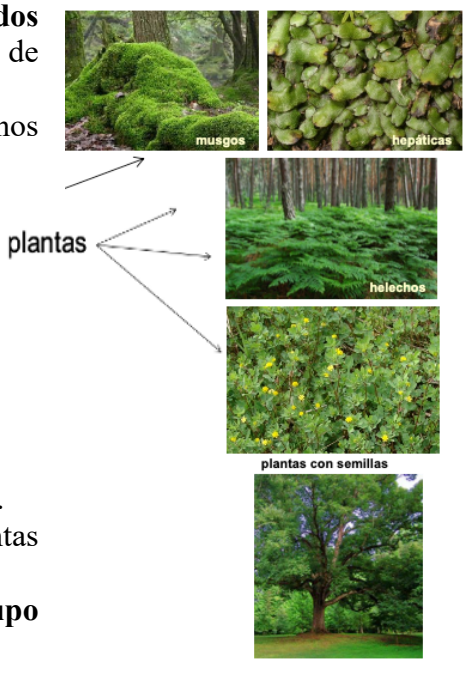
- Alternan fases haploides (gametofito) y diploides (esporofito), lo que se conoce como **alternancia de generaciones**.
- Aunque también pueden reproducirse asexualmente (por esquejes, rizomas, etc.), la sexualidad está muy presente.

🔹 Fijación al sustrato: sin desplazamiento voluntario

- No tienen movilidad como los animales.
- Están **arraigadas al suelo** mediante estructuras como rizomas, raíces o rizoides (según el grupo).

🔹 Crecimiento ilimitado y estructura abierta

- Pueden crecer indefinidamente gracias a **tejidos meristemáticos** que están activos durante toda la vida de la planta.
- Su estructura es abierta: pueden formar nuevos órganos continuamente (ramas, hojas, flores…).



🌿 Clasificación general de las plantas

Incluye cuatro grandes grupos principales:

1. **Musgos y hepáticas** (briofitas): sin vasos conductores verdaderos.
2. **Helechos** (pteridofitas): con vasos, pero sin semillas.
3. **Plantas con semillas**:
   - **Gimnospermas**: semillas desnudas (e.g. pinos).
   - **Angiospermas**: semillas dentro de frutos (plantas con flor).

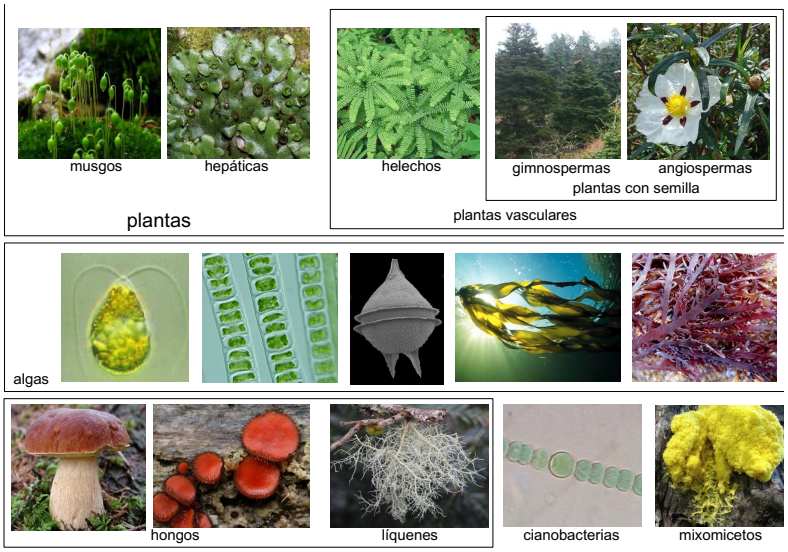
Este conjunto de rasgos define a las **plantas como un grupo natural (clado)** en el árbol de la vida.

3. GRUPOS DE ORGANISMOS ESTUDIADOS EN BOTÁNICA

Aunque en sentido estricto la botánica estudia a las **plantas verdaderas**, tradicionalmente ha abarcado otros organismos fotosintéticos o similares a las plantas. Esta es la clasificación general de esos organismos:

1. Plantas con semillas

- Las más evolucionadas.
- Incluye:
  - **Gimnospermas**: sin fruto (pinos, cipreses…).
  - **Angiospermas**: con flor y fruto (la mayoría de las plantas actuales).



2. Helechos, musgos y hepáticas

- Plantas sin semilla.
- Son **vasculares sin semilla** (helechos) o **no vasculares** (musgos y hepáticas).
- Requieren ambientes húmedos.

3. Algas

- **Gran grupo diverso** de organismos fotosintéticos acuáticos.
- No forman tejidos verdaderos ni estructuras complejas como raíces o tallos.
- Algunas, como las **algas rojas y verdes**, están más próximas a las plantas verdaderas.

4. Hongos y líquenes

- Aunque no son plantas, se han estudiado en botánica por tradición:
  - **Hongos**: organismos heterótrofos con pared de quitina.
  - **Líquenes**: simbiosis entre un hongo y un alga o cianobacteria.

5. Cianobacterias

- Son bacterias fotosintéticas (procariontes), no eucariotas.
- Fueron incluidas en la botánica por su **capacidad de fotosíntesis**, aunque hoy se consideran parte del dominio Bacteria.

6. Mixomicetos

- Organismos que producen esporas, a veces parecidos a hongos.
- Grupo raro y de clasificación ambigua, pero tradicionalmente tratado en botánica.

¿Por qué se estudian todos estos grupos en botánica?

Históricamente, el criterio para agrupar estos organismos ha sido **su parecido funcional o morfológico con las plantas**, especialmente por la **presencia de pigmentos fotosintéticos**, la **vida sésil**, y el **desarrollo de estructuras reproductivas similares**.

Hoy, con el enfoque evolutivo y molecular, muchos de estos grupos se asignan a reinos distintos, pero **la botánica mantiene una mirada integradora** para comprender su papel ecológico, evolutivo y su interrelación.

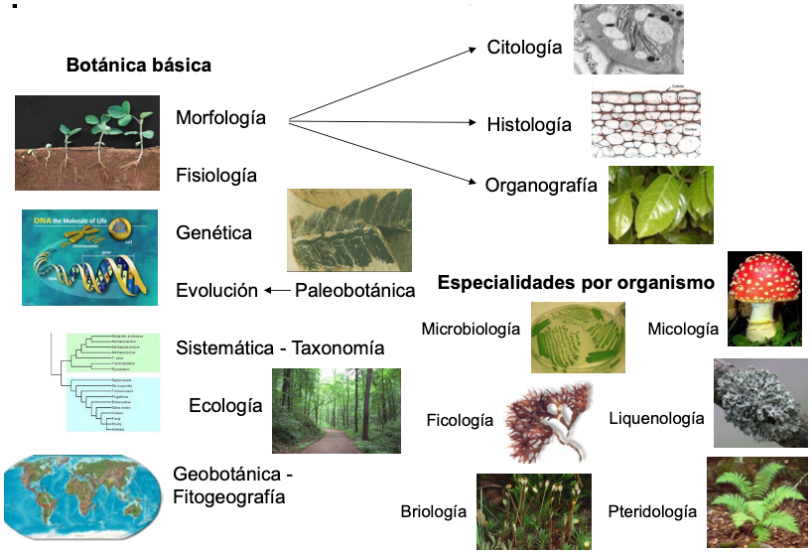
🌱 4. RAMAS DE LA BOTÁNICA

La botánica se divide en múltiples ramas, unas **básicas** y otras **aplicadas**, en función del tipo de fenómenos que estudia o de los organismos en los que se especializa. Estas ramas se centran en el **conocimiento fundamental** sobre las plantas y su entorno.

🔬 BOTÁNICA BÁSICA

👄 Subdisciplinas generales

- **Morfología**: Estudia la forma externa de las plantas (hojas, tallos, raíces…).
- **Citología**: Analiza la célula vegetal.
- **Histología**: Se centra en los tejidos vegetales (epidermis, parénquima, xilema, floema…).
- **Organografía**: Describe y clasifica los órganos de las plantas.
- **Fisiología vegetal**: Estudia las funciones vitales: fotosíntesis, respiración, transporte de savia…
- **Genética vegetal**: Investiga la herencia y variabilidad.



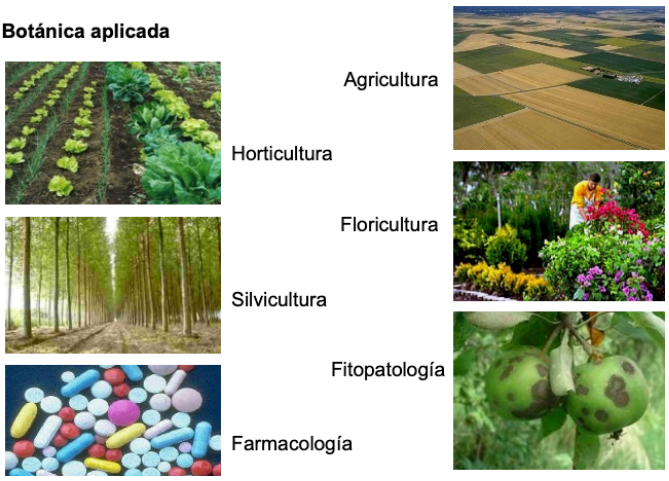
- **Evolución** y **paleobotánica**: Analizan la historia evolutiva y los fósiles vegetales.
- **Sistemática - Taxonomía**: Clasifica las plantas según relaciones de parentesco.
- **Ecología vegetal**: Estudia la relación entre las plantas y su entorno.
- **Geobotánica / Fitogeografía**: Investiga la distribución de las plantas sobre la Tierra.

🧬 Especialidades según tipo de organismo

- **Microbiología**: Organismos microscópicos, incluidos algunos fotosintéticos.
- **Ficología**: Algas.
- **Briología**: Musgos y hepáticas.
- **Pteridología**: Helechos.
- **Micología**: Hongos.
- **Liquenología**: Líquenes.

🧪 BOTÁNICA APLICADA

Esta vertiente se ocupa de las **utilidades prácticas** de las plantas para el ser humano:



- **Agricultura**: Mejora y manejo de cultivos.
- **Horticultura**: Cultivo de huertos, frutales, ornamentales…
- **Floricultura**: Producción de flores con fines estéticos o comerciales.
- **Silvicultura**: Manejo sostenible de los bosques.
- **Fitopatología**: Estudio de enfermedades de las plantas.
- **Farmacología vegetal**: Uso de plantas en medicina (fitoterapia, principios activos…).

→ Estas ramas reflejan la importancia de la botánica en campos como la alimentación, el medio ambiente, la salud o la industria.

CLASIFICACIÓN Y ESTUDIO DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA

🌍 5. DIVERSIDAD Y TAXONOMÍA

🔢 Diversidad de organismos vivos

Estimaciones del número de especies vivas conocidas:

TIPO DE ORGANISMO	ESPECIES DESCRITAS (APROX.)
Insectos	1.000.000
Plantas	300.000
Hongos	100.000
Algas	34.000
Líquenes	17.000
Cianobacterias	2.500
Protozoos	29.000
Vertebrados	65.000
- de ellos, peces	31.000
- mamíferos	5.500

Además:

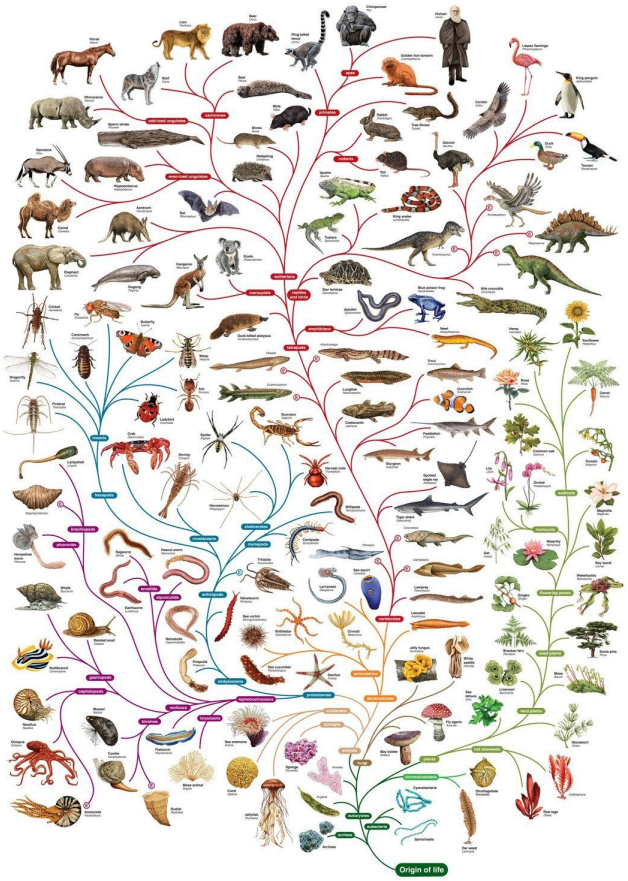
- Se estima que existen **entre 5 y 50 millones de especies**, aunque solo unas **2 millones han sido descritas** (~18% del total estimado).
- Estas cifras proceden del informe *Numbers of Living Species in Australia and the World (2009)*.

🧾 Conceptos clave de clasificación

🧠 **Taxonomía (griego taxis= orden, nomos = conocimiento)**

Taxón= grupo taxonómico.

- De modo que Taxonomía es la **ciencia que clasifica los organismos** en grupos jerárquicos llamados **taxones**.



🌳 Sistemática

- Rama de la biología que **estudia las relaciones de parentesco** entre los organismos, más allá de su aspecto externo.
- Utiliza herramientas como la genética, la morfología comparada y la biogeografía.

🧬 Filogenia

- Se refiere a la **historia evolutiva** de un grupo de organismos.
- Representada habitualmente como un **árbol filogenético**, donde cada rama es un **clado** (grupo monofilético o grupo de organismos que comparten un antepasado común).
- En este árbol vemos como los diferentes grupos biológicos se relacionan en función de su evolución.

🧭 6. CATEGORÍAS TAXONÓMICAS Y CLASIFICACIÓN JERÁRQUICA

🔷 6.1. De la taxonomía primitiva a la moderna

🏺 Taxonomía primitiva

- **Teofrasto (IV-III a.C.)**: clasificó unas 480 plantas en 4 grupos: árboles, arbustos, subarbustos y hierbas.
- **Dioscórides (I d.C.)**: describió 716 plantas por sus usos medicinales y culinarios.

Estas clasificaciones se basaban en **caracteres morfológicos rudimentarios**, sin base científica moderna.

🧬 Taxonomía actual

Utiliza caracteres más diversos:

- **Macro y microscópicos**
- **Ultraestructurales** (ej. orgánulos)
- **Moleculares** (ADN, proteínas)

Distingue entre:

- **Caracteres intrínsecos/extrínsecos**
- **Cuantitativos/cualitativos**

Un **buen carácter taxonómico** debe ser constante dentro del grupo, fácil de observar y poco variable por el ambiente.

🔷 6.2. Categorías jerárquicas clásicas

Sistema de Linnaeus (Linneo, 1753)

Carlos Linneo, científico, naturalista, botánico, médico y zoólogo sueco, introdujo el sistema binomial y una jerarquía que se mantiene en esencia en la actualidad:

CATEGORÍA PRINCIPAL	SUBCATEGORÍAS ADICIONALES
Reino	
División / Phylum	
Clase	
Orden	
Familia	**Tribu**
Género	**Sección, Serie**
Especie	**Variedad, Forma**

Cada nivel agrupa organismos con un **grado creciente de similitud genética y morfológica**.

CATEGORÍAS Y UNIDADES TAXONÓMICAS		
CATEGORÍAS TAXONÓMICAS	**TERMINACIONES**	**UNIDADES TAXONÓMICAS**
REINO		PLANTAE
SUBREINO	-BIONTA	CORMOBIONTA
DIVISIÓN (PHYLUM)	-PHYTA (-MYCOTA)	MAGNOLIOPHYTA (Angiospermas)
SUBDIVISIÓN (SUBPHYLUM)	-PHYTINA (-MYCOTINA)	
CLASE	-PHYCEAE (Algas) -MYCETES (Hongos) -OPSIDA o -ATAE (Plantae)	MAGNOLIOPSIDA (Dicotiledóneas)
SUBCLASE	-IDAE	ASTERIDAE
SUPERORDEN	-ANAE	ASTERANAE
ORDEN	-ALES	ASTERALES
FAMILIA	-ACEAE	*Asteraceae*
SUBFAMILIA	-OIDEAE	*Asteroideae*
TRIBU	-EAE	*Anthemideae*
GÉNERO		*Anthemis*
SUBGÉNERO		
ESPECIE		*Anthemis nobilis*
SUBESPECIE (subsp., ssp.)		*Anthemis nobilis* subsp. *glauca*
VARIEDAD (var.)		*Anthemis nobilis* var. *nana*
FORMA (f., fma.)		*Anthemis nobilis* f. *erecta*

🔷 6.3. Historia de los sistemas de clasificación

🌿 De Aristóteles a Linneo

- **Aristóteles y Teofrasto** distinguían entre tres reinos: **Mineral, Animal y Vegetal**.
- **Linneo** consolidó esta visión en su *Systema Naturae* (1735).

👄 Evolución de los reinos

Se han propuesto varios modelos, que amplían o redefinen el concepto de reino:

<table>
<tr><th>Linneo
1735
2 reinos</th><th>Haeckel
1866
3 reinos</th><th>Copeland
1938
4 reinos</th><th>Whittaker
1969
5 reinos</th><th>Woese
1990
3 dominios</th><th>Cavalier-Smith
1998
6 reinos</th><th>Ruggiero et al.
2015
7 reinos</th></tr>
<tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="3">Protista</td><td rowspan="2">Monera</td><td rowspan="2">Monera</td><td>Archaea</td><td rowspan="2">Bacteria</td><td>Archaea</td></tr>
<tr><td>Bacteria</td><td>Bacteria</td></tr>
<tr><td rowspan="3"></td><td rowspan="3">Protoctista</td><td rowspan="2">Protista</td><td rowspan="4">Eucarya</td><td>Protozoa</td><td>Protozoa</td></tr>
<tr><td>Chromista</td><td>Chromista</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Vegetabile</td><td rowspan="2">Plantae</td><td>Fungi</td><td>Fungi</td><td>Fungi</td></tr>
<tr><td>Plantae</td><td>Plantae</td><td>Plantae</td><td>Plantae</td></tr>
<tr><td>Animale</td><td>Animalia</td><td>Animalia</td><td>Animalia</td><td>Animalia</td><td>Animalia</td><td>Animalia</td></tr>
</table>

El sistema de **Woese en 1990 está basado** en estudios moleculares del ARN ribosómico y revolucionó la biología evolutiva.

🌱 7. <u>CONCEPTOS DE ESPECIE</u>

El concepto de "especie" es clave en biología, pero ha cambiado mucho a lo largo de la historia. Vamos a ver los dos grandes enfoques: **morfológico** y **biológico**, y cómo la evolución y la genética transformaron nuestra forma de entenderlo.

🔶 7.1. Concepto morfológico

Este concepto fue dominante hasta el siglo XIX y aún se utiliza en taxonomía práctica.

Características:

- Se basa en **la forma externa** del organismo (morfología).
- Considera que:
  - Las especies tienen **número constante de individuos**.
  - Sus **características son invariables**.

Este modelo fue útil para clasificaciones iniciales (como las de **Lamarck** y **Linnaeus**), pero tiene limitaciones:

- No explica variaciones dentro de la especie.
- No reconoce especies que se parecen, pero no pueden cruzarse (especies crípticas o gemelas).

🔶 7.2. Concepto biológico

Introducido en el siglo XX, especialmente por los estudios de **Dobzhansky (1937)** y la síntesis evolutiva moderna.

Definición: Una especie es un conjunto de poblaciones naturales que pueden cruzarse entre sí y tener descendencia fértil, pero que están **aisladas reproductivamente** de otros grupos.

Aportaciones clave:

- **Darwin y Wallace (s. XIX)**: introdujeron la idea de **evolución** como proceso continuo.
- **Mendel** (s. XIX): sentó las bases de la **herencia genética**.
- **Dobzhansky** combinó estos conceptos con la genética moderna para explicar cómo se forman nuevas especies (**especiación**).

Ventajas:

- Tiene base **evolutiva y genética**.
- Explica mejor los **procesos de diversificación**.

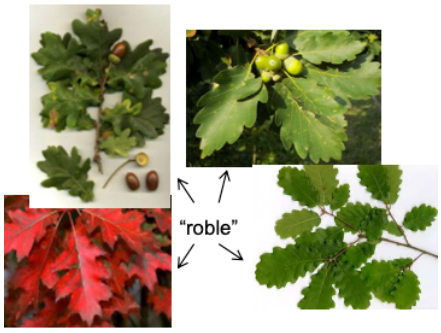
Limitaciones:

- No puede aplicarse a organismos extintos.
- Tampoco a organismos que se reproducen de forma asexual (como muchas bacterias y algunas plantas).

Este cambio de enfoque —de lo que "parece" una especie a lo que "es funcionalmente" una especie— supuso un **cambio de modelo** en la biología.

---

8. NOMENCLATURA BOTÁNICA

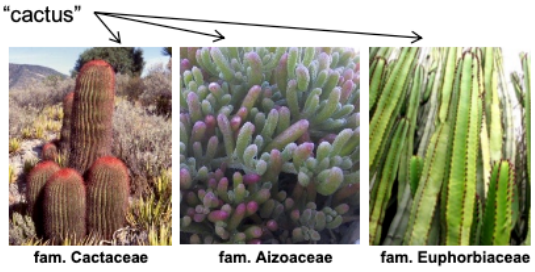


8.1. Nombres vulgares

También llamados **nombres comunes**, son los que usamos en la vida cotidiana: *encina*, *roble*, *cactus*, etc.

Problemas de los nombres vulgares:

- **Limitados geográficamente**: solo son comprensibles para quienes comparten el idioma o dialecto.
- **Ambiguos**:
  - Un mismo nombre puede usarse para diferentes especies.
  - Una misma especie puede tener múltiples nombres.
- **No informan sobre parentescos** entre especies.
- **Solo existen para especies útiles o conocidas** (no sirven para especies raras o no estudiadas).



8.2. Nombres científicos

Los nombres científicos se basan en reglas precisas para ser:

- **Universales** (latín o latinizados).
- **Estables** y **únicos**.
- **Informativos** sobre el parentesco entre especies.
- **Aplicables a todas las especies conocidas** (incluso las no útiles para el ser humano).

Fundamento legal:

Se rigen por el **Código Internacional de Nomenclatura para Algas, Hongos y Plantas** (CIN), que establece:

1. **Uso de tipos nomenclaturales**: Ejemplares reales conservados en herbario como referencia.
2. **Principio de prioridad**: Se reconoce el nombre más antiguo que haya sido publicado correctamente.
3. **Publicación válida**: Los nombres deben ser descritos de forma oficial y pública.

🔶 8.3. Nomenclatura binomial

Introducida por **Linnaeus (1753)**. Cada especie se nombra con **dos palabras**:

- **Nombre genérico** (con mayúscula): *Ulex*
- **Epíteto específico** (minúscula): *capensis*
- Conforman el **nombre de la especie**: *Ulex capensis*

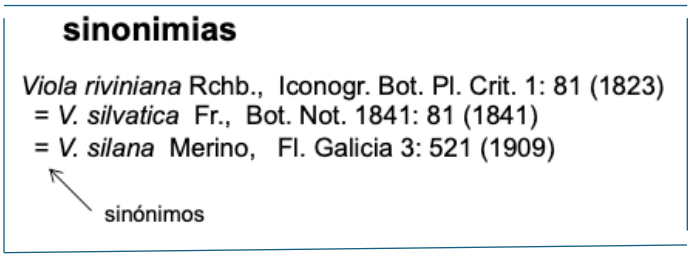
Reglas adicionales:

- No se aceptan binomios con ambos términos iguales (como *Ulex ulex*).
- Para referirse a una especie **no identificada**: → *Ulex sp.*
- Para referirse a **varias especies del mismo género**: → *Ulex spp.*
    - *("sp." significa "especie".*

🔶 8.4. Sinónimos, autoría y combinaciones



- El **nombre del autor** que describió la especie suele acompañar al binomio:
    - Ej: *Pinus sylvestris* **L.** (Linnaeus)
- Si se cambia el género, se reconoce el autor del **nombre original (basiónimo)**:
    - *Abies sylvestris* **(L.)** Altés ≡ *Pinus sylvestris* L.
- Los **sinónimos** son nombres válidamente publicados pero que no se aceptan como oficiales. Por ejemplo:
    - *Viola riviniana* Rchb. = *V. silvatica* Fr. = *V. silana* Merino



Esto permite rastrear la **historia taxonómica** de una especie y evitar confusiones.
