



FARMACOBOTÁNICA

farmacobotanicabya@gmail.com

<http://www.fcn.unp.edu.ar/farmacobotanica/>

Algunas de las hierbas de Terma.



Melisa: (*Melissa officinalis*)
En mapuche la llaman *tronquillo lahuen*. Tiene un agradable aroma a limón. Se le atribuyen propiedades tranquilizadoras y relajantes.



Poleo: (*Lippia fissicalyx troncoso*)
Las hojas despiden un intenso olor a menta y tiene un sabor aromático picante. Posee propiedades digestivas, tranquilizantes y diuréticas.



Tomillo: (*Thymus vulgaris*)
Para los griegos era símbolo de valor. Despide un aroma agradable. Tiene propiedades terapéuticas y antisépticas.

Canchalagua: (*Centarium canchalahuen*) Su nombre deriva del quechua, y es una de las hierbas de mayor difusión entre los mapuches. Posee un sabor muy amargo. Tiene propiedades depurativas.



Peperina: (*Menthostachys mollis*) Posee un sabor y un aroma agradable, persistente, con un dejo mentolado. Refrescante. Posee propiedades antiinflamatorias y digestivas.



Carqueja: (*Baccharis crisper*)
Existen antecedentes de su uso en las crónicas de las misiones jesuíticas. Con intenso sabor amargo. Tiene propiedades digestivas y se la utiliza para disminuir el colesterol.



Enebro: (*Juniperus communis*)
Distintos escritos dejan constancia de que los egipcios conocían sus virtudes. Posee un aroma cálido y agreste. Tiene propiedades aromáticas y antisépticas.

LA FARMACOBOTANICA EN AMBITO DE LA CIENCIA BOTANICA

La Botánica es aquella rama de la Biología que se ocupa del estudio integral de las plantas, su descripción, clasificación, distribución y relaciones con otros seres vivos

En tanto, la Botánica se subdivide en dos partes:

la Botánica pura, cuyo principal cometido es el de ampliar el conocimiento de la naturaleza

la Botánica aplicada, cuyas investigaciones se encuentran al servicio de la tecnología agraria (Agronomía), farmacéutica (Bioquímica) y forestal.

FARMACOBOTÁNICA

OBJETIVOS GENERALES

- Comprender la importancia e incidencia de los vegetales en el desarrollo de la profesión farmacéutica.
- Conocer la diversidad vegetal, su organización y reproducción, sus formas de vida; su importancia en el medio natural y su importancia económica con especial énfasis en los aspectos farmacéuticos.
- Reconocer e identificar drogas vegetales y especies de interés farmacéutico.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Comprender y manejar la terminología científica básica relacionada con la materia
- Conocer la morfología y anatomía vegetal necesarias para su caracterización
- Adquirir habilidades para la elaboración, preparación, montaje y observación de muestras de diferentes organismos vegetales, en el laboratorio
- Desarrollar destreza en el uso correcto de aparatos ópticos de laboratorio
- Recolectar, preparar y conservar muestras vegetales para su estudio e identificación mediante claves
- Reconocer los principales taxones desde el punto de vista farmacéutico – medicinal. Identificar las plantas más habituales del entorno
- Comprender e interpretar trabajos científicos relacionados con los vegetales
- Conocer las bases de la herboristería y la legislación pertinente

Plantas Medicinales - Historia

- **Egipcios.** El Papiro de Ebers, encontrado en la tumba de una momia. Describe numerosos remedios naturales siglo XVI a.C., Tiene 877 prescripciones y recetas, Entre las drogas mencionadas: cannabis, apio, incienso, mirra, aloe, junípero, semillas de lino, ricino, hinojo, cassia, sen, tomillo y otras. Muchas de las prescripciones empleaban gomas y resinas de origen vegetal.
- **Griegos.** La medicina se practicaba en los templos, se hizo racional la empleaban los filósofos. **Dioscórides** (de *Materia Medica*), describe mas de 500 drogas de los tres reinos. **Teofrasto** (*Historia plantarum*), aparece la descripción de drogas vegetales.
- **Árabes.** Aunaron la civilización occidental y cultivos orientales. Los árabes influyeron en occidente a través de la escuela de Toledo, Nápoles
- **Chinos** 2500 a.C. utilizaban plantas medicinales para las afecciones pulmonares, circulatorias, fiebre, lepra y muchas otras dolencias.



DIOSCORIDES

- Aunque no está claro las obras que se le atribuyen a su autoría, la que más se conoce en la obra *Materia Médica*, es quizá la obra médica más reeditada y traducida de la historia.
- Constituye una fuente indispensable para el estudio de la materia médica, de la botánica, de las creencias populares y también para el estudio de la expresión formal de la prosa científica y del léxico.
- Se mencionan 500 plantas, sienta las bases para los grandes herbarios europeos de la Edad Media y además se convirtió en el modelo de nuestras grandes farmacopeas.



Pedacio Dioscorides Anazarbio, acerca de la materia medica

présentée par J. Mugnier

Translation from Greek
into Castilian,
by Andreas Lagunas,
first published in 1555

Ilustrado por el Byzantine A.D. 512 et
Neapolitanus VII



Principal referencia en botánica médica durante casi quince siglos Pedanius Dioscórides (siglo I de nuestra era) médico griego. Hacia el año 70 compiló una lista de plantas medicinales, de animales y de minerales y de sus usos.

En el siglo XVI, el interés por la obra entonces ya antigua de Dioscórides no se había agotado. La vuelta a las fuentes de la antigüedad acompañó a una renovación de la botánica. Y con la imprenta, la obra fue ampliamente difundida en diversas lenguas (en español, por Andreas Laguna, 1555).



HISTORIA

- Siglo XVI.- Con el descubrimiento de América por los europeos y Ruta de las Indias se enriquece el conocimiento por introducción de nuevas drogas procedentes de América.
- **Paracelso** indicaba que habría que extraer de los vegetales la quinta esencia (lo que hoy es el principio activo). Formuló la **Teoría de los Signos**, indicaba que para cada enfermedad hay un remedio. Así lo había dispuesto Dios, dándonos señales para conocerlos



El chamanismo en América

- Chaman significa conocer.
- Los Kallawaya en Bolivia usaban los fermentos de plátano verde y maíz en pomadas y ungüentos en heridas infectadas, enseñaron a los españoles el uso de la quina, la genciana, la ipecacuana y el bálsamo.
- Los Mayas tenían la idea que las enfermedades las traían “los malos aires”.
- Los Aztecas soplaban humo de tabaco sobre la cara de los pacientes para evitar que si muriesen pasaran a formar parte de los espíritus ocultos, al mismo tiempo debía confesar y estar bien con los dioses.



DESARROLLO BOTÁNICO

- Se inicia en el siglo XVI con los jardines botánicos anotándose las virtudes atribuidas a las plantas
- Se hicieron expediciones científicas para coleccionar flores exóticas. Hubo intentos de clasificar las especies.
- En el siglo XVII Linneo, introdujo la nomenclatura de género y especie.
- En el siglo XVIII Schleiden introduce el microscopio en el estudio de las drogas.
- En el siglo XIX comienza a desarrollarse el aspecto químico. Se aísla la morfina del opio.
- Los farmacognostas se dedicaban a buscar ensayos que permitiesen identificar las drogas.

Hoy en día, toda la información sobre drogas vegetales está reunida en volúmenes enciclopédicos, las Farmacopeas.

En 1820 aparece la primera en los Estados Unidos con los siguientes objetos:

1°) proporcionar standard para las drogas y medicinas de utilidad terapéutica;

2°) establecer tests para identificación, cantidad y pureza;

3°) asegurar uniformidad en las propiedades físicas y los constituyentes activos.

Muchos países tienen farmacopeas, como: Inglaterra, Alemania, Francia, Egipto, Méjico, Argentina, Brasil, Chile, Paraguay, Venezuela, entre otros.

Importancia del estudio de las plantas medicinales

- El 80% de la población mundial depende de las plantas medicinales para lograr su curación.
- Dos terceras partes de las especies vegetales medicinales del mundo son nativas de países pobres.
- Sólo una patente de una planta como sangre de drago genera ganancias a las compañías dueñas de la patente por mil millones de dólares anuales.
- Importantes tanto para prevenir y tratar problemas de salud, como en la investigación desarrollo de nuevos principios activos y medicamentos.



Sangre de drago: ¿invento privado o conocimiento colectivo?

La sangre de drago es una planta medicinal muy conocida y ampliamente utilizada en toda la región amazónica para sanar heridas, hemorroides y problemas cutáneos, y también como antiinflamatorio y agente antireumático.

Patentes: Shaman Pharmaceuticals, una compañía de EE.UU. que hace gala de su postura progresista hacia las comunidades locales y los recursos biológicos, ha desarrollado dos productos derivados de la sangre de drago: Provir, un antidiarreico, y Virend, un antiherpético. Ambos productos se encuentran en la etapa de ensayos clínicos. Se otorgó a esa compañía una patente (EE.UU. 5,211,944) sobre actividad antivírica. Shaman alega que el desarrollo de medicinas nuevas a partir de la diversidad biológica silvestre y el conocimiento etnobotánico local no sólo beneficiará a la compañía, sino que también ayudará a la conservación de la diversidad biológica y a mejorar la calidad de vida de poblaciones indígenas. La compañía sostiene que es parte de su política otorgar beneficios para las comunidades de donde obtiene recursos biológicos o conocimientos tradicionales.

Implicaciones: En sus publicaciones, Shaman reconoce la importancia de dar crédito por los "derechos de propiedad intelectual" de las comunidades. Sin embargo, los productos basados en la sangre de drago se patentan en EE.UU. exclusivamente bajo el nombre de la compañía. La realidad es, sin embargo, que las patentes de este tipo privatizan e individualizan el conocimiento colectivo que comparten pueblos autóctonos en diferentes partes de América Latina.

BIODIVERSIDAD



Este término fue acuñado por Edward O. **Wilson** en 1985 para referirse a la **diversidad biológica**, su uso se ha extendido, popularizado y trascendido tanto que hoy existen varias definiciones.

Biodiversidad es la variedad de todos los tipos y formas de vida, desde los genes a las especies a través de una amplia escala de ecosistemas” (Gaston, 1995).

“La biodiversidad es la variabilidad de organismos vivos de cualquier origen, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos, y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas”

(Convención sobre la Diversidad Biológica).

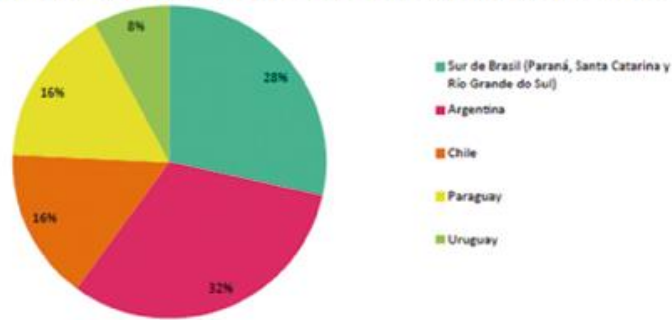
“La **biodiversidad** es la totalidad de genes, especies y ecosistemas de una región determinada”
Definición que recogen varias organizaciones y que pretende sintetizar más las definiciones anteriores.



Las primeras obras de Linnaeus catalogaron menos de 8.000 especies de plantas y 4500 especies de animales. Hoy se tiene conocimiento de más de 270.000 especies de plantas y cerca de 2 millones de animales.

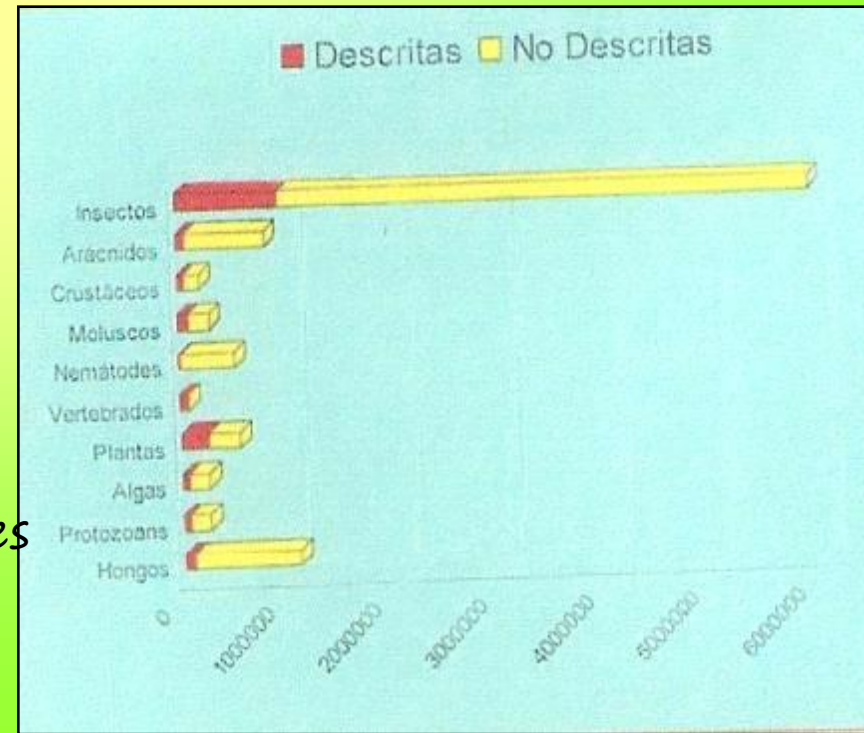
DIVERSIDAD DE SERES VIVOS SOBRE LA TIERRA			
	Strasburger (1994)	Stace (1989)	Groombridge (1992)
Angiospermas	240.000	Espermatofitos 240.000	Embriofitos 250.000
Gimnospermas	800		
Pteridófitos	10.000	12.000	
Briófitos	24.000	23.000	40.000
Algas	33.000	17.000	70.000
Líquenes	20.000	16.500	
Hongos	100.000	120.000	
Bacterias	1.700+2.000	3.000	9.000 (+virus)
Protozoos	23.000	30.000	40.000
Invertebrados		1.000.000	1.150.000
Vertebrados		50.000	45.000

NÚMERO DE ESPECIES DE PLANTAS VASCULARES DEL CONO SUR



Número de plantas vasculares del cono sur. Argentina: 10.006 especies. (Zuloaga y Belgrano 2015).

Sin embargo, los científicos siguen estudiando la diversidad porque el inventario todavía está incompleto. Estimaciones sobre la diversidad verdadera/exacta llegan a los 20 millones o más porque anualmente se descubren entre 18.000 y 20.000 especies



El número total de plantas con flores que existen en el planeta es un enigma. Sin embargo, un estudio del Jardín Botánico Kew de Londres estableció que pudieran existir alrededor de 352.000 plantas con flores.



Cada año alrededor de 200 nuevas plantas son descubiertas alrededor del planeta, algunas organizaciones internacionales piensan que el número pudiera rondar las 400 mil especies.

La Argentina posee una importante diversidad de especies. A nivel mundial, es el 17° país con mayor riqueza de especies vegetales y el séptimo entre los países de América del Sur. Muchas especies nativas se hallan en regiones consideradas importantes "*Centros de Biodiversidad Vegetal*", es decir, áreas con una gran riqueza en especies florísticas y/o un importante número de especies endémicas (Heywood *et al.*, 1997).



¿Por qué importa?

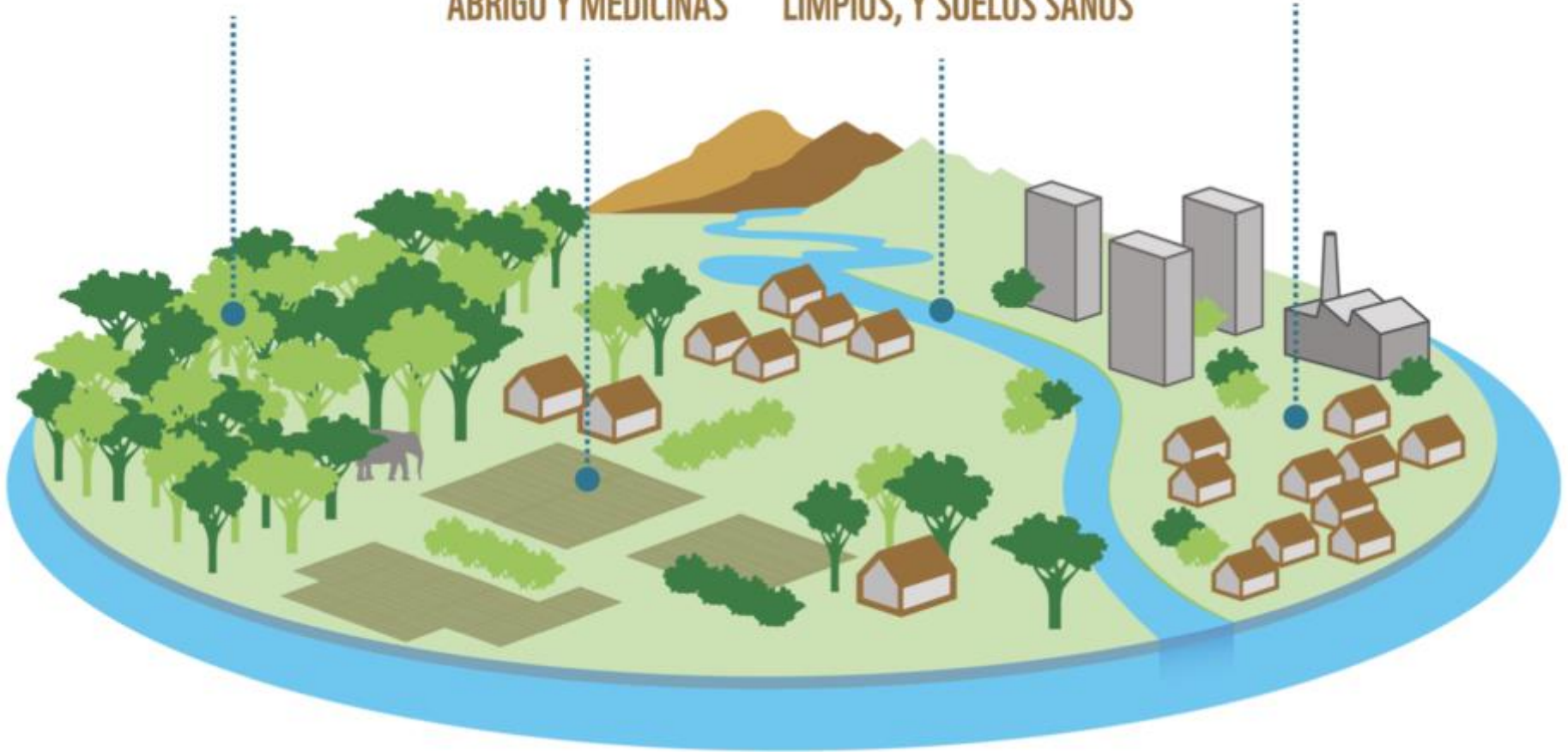
Por que la naturaleza es nuestra fuente de todo.

LA NATURALEZA ALBERGA
LA BIODIVERSIDAD

LA NATURALEZA ES
FUENTE DE ALIMENTOS,
ABRIGO Y MEDICINAS

LA NATURALEZA
PROVEE AGUA Y AIRE
LIMPIOS, Y SUELOS SANOS

LA NATURALEZA
NOS INSPIRA



CLASIFICACION DE LOS ORGANISMOS

Aristóteles (S IV a.C.) organismos vivos reunidos en dos reinos

Ernst Haeckel (S. XIX) creó el tercer reino **Protista**, para incluir aquellos organismos unicelulares ambiguos con aspectos intermedios entre plantas y animales.

El cuarto reino **Monera**, abarca bacterias y algas verde-azuladas y la característica principal de este reino es la célula **procariota**: sin núcleo celular definido, ni orgánulos.

Animal, Planta y Protista. Los organismos están formados por la célula eucariota, es decir con núcleo rodeado por membranas y orgánulos celulares.

R. H. Whittaker (1969) separó a los hongos de las plantas en el quinto reino: **Fungi**. Poseen célula eucariota, tienen núcleos y paredes celulares pero carecen de pigmentos fotosintéticos.

Margulis (1971) propuso que los grupos con algas multicelulares ("algas verdes", algas rojas, algas pardas) fueran transferidos al **reino Protista**, de forma que en **Plantae sólo queden agrupadas las plantas terrestres**

Actualmente se reconocen estos cinco reinos: **Moneras, Protistas, Hongos, Plantas y Animales**, se basan en: organización celular, complejidad estructural y modo de nutrición



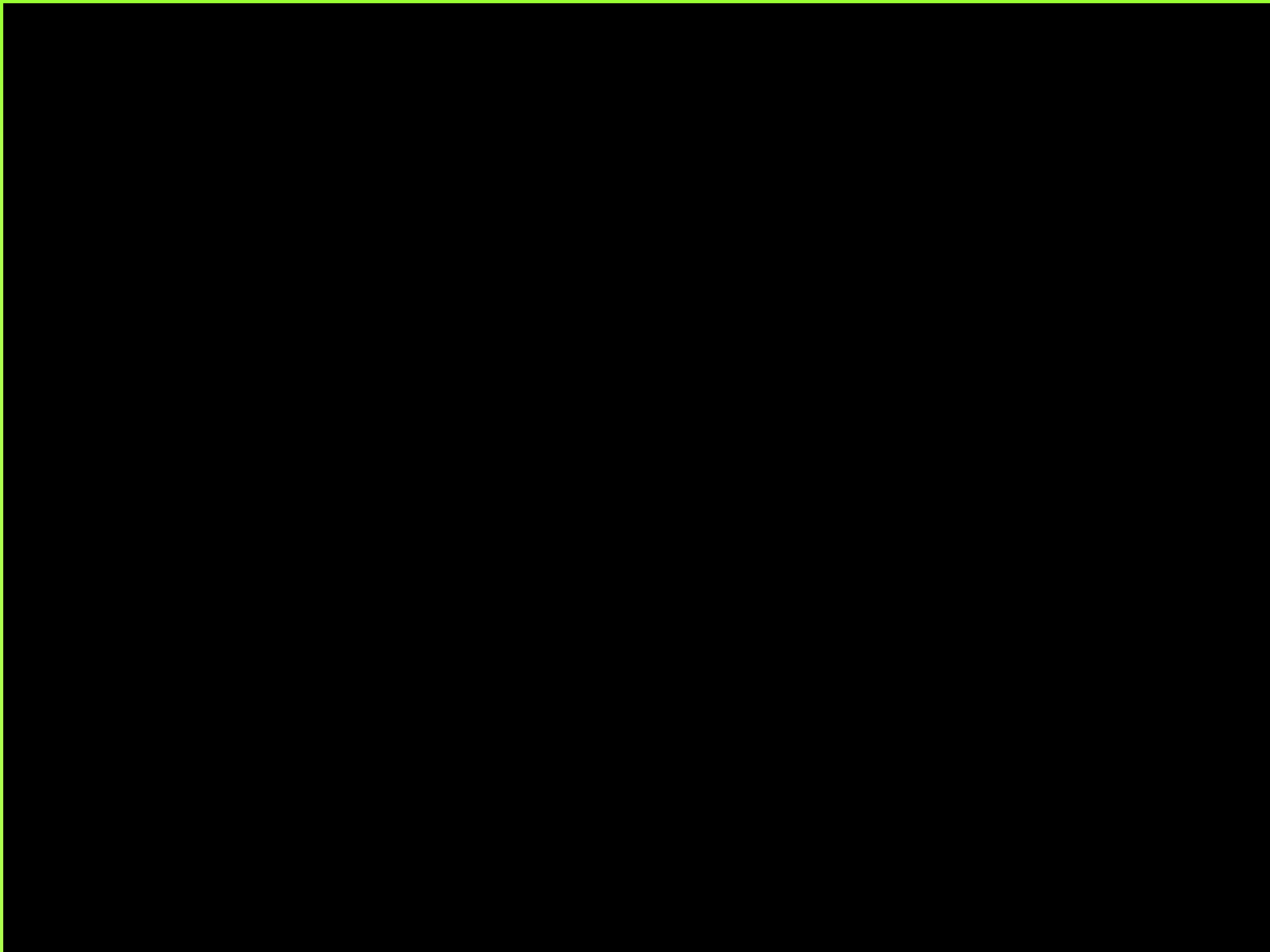
TAXONOMÍA

SISTEMÁTICA

CLASIFICACIÓN

DETERMINACIÓN

NOMENCLATURA BOTÁNICA



Si hacen doble click se puede ver el video



- **CLASIFICACION** Ordenar o disponer los seres vivos de acuerdo con sus características y semejanzas, en clases definidas que constituirán un sistema

TAXONOMÍA

- Origen Griego (*axis*, "ordenamiento", y *nomos*, "norma" o "regla"): Ley o Norma de Ordenación
- Provee las bases (principios, métodos) para llevar a cabo la **Clasificación**.
- Es la ciencia de ordenar a los organismos en un sistema de clasificación compuesto por una jerarquía de taxones anidados.
- Taxón: grupo de organismos de cualquier rango. "etiqueta" descripta y válidamente publicado.

SISTEMÁTICA

- Estrecha relación con taxonomía.
- Es un conjunto jerárquico de todas las categorías de organismos
- Una estructura o sistema conceptual que abarca la filogenia de la totalidad de los seres vivos

Partes de la Sistemática son la Taxonomía la Clasificación y la Nomenclatura.



CLASIFICACION

Clasificar es la acción que realiza la ciencia de la Clasificación.

Es la ordenación de plantas en grupos de tamaño creciente, dispuestos de una manera jerárquica (sistema o jerarquía de niveles o categorías).

Surge el sistema de clasificación.



Unidad de partida es la **especie**

Las **especies** se agrupan en géneros

Las **géneros** se agrupan en familias

Las **familias** se agrupan en órdenes

Los **órdenes** se agrupan en clases

Las **clases** se agrupan en divisiones o *phyla*

Las **divisiones** o *phyla* se agrupan en reinos

Especie

Especie como un conjunto de organismos que:

- **poseen un importante número de caracteres en común (comparten un patrimonio genético),**
 - **son interfértiles (forman poblaciones) y**
 - **que en condiciones naturales no intercambian dichos caracteres con el resto de los organismos (aislamiento reproductivo).**
- ✓ Las especies poseen caracteres en común que sirven para agruparlas en **géneros**.
- ✓ Los **géneros** se pueden agrupar en **familias** y así sucesivamente.
- Esta ordenación de grupos dentro de grupos de forma creciente constituye un sistema jerárquico o **jerarquía de clasificación**.
 - Las categorías taxonómicas básicas fueron desarrollados por **LINNEO** (botánico sueco), estaban basadas en conceptos de relación desarrollados por los griegos, en particular, **ARISTÓTELES**,
 - **LINNEO** aplicó las **categorías taxonómicas** a todas las plantas conocidas en su época, unas 7700 especies.

Regnum **Reino**

Divisio **División**

Classis **Clase**

Subclasis subclase

Ordo **Orden**

Subordo suborden

Familia **Familia**

Subfamilia subfamilia

Tribus tribu

Subtribus subtribu

Genus **Género**

Genus **Género**

Subgenus subgénero

Sectio sección

Subsectio subsección

Series serie

Subseries subserie

Species **Especie**

Subspecies subespecie

Varietas variedad

Subvarietas subvariedad

Forma forma

Las **especies** poseen también caracteres en común que sirven para agruparlas en géneros. Los **géneros** se pueden agrupar en **familias** y así sucesivamente. Esta ordenación de grupos dentro de grupos de forma creciente constituye pues un sistema jerárquico o jerarquía de clasificación.

NOMENCLATURA BOTÁNICA

Necesidad de colocarle nombre a los organismos

- Modo de referencia para facilitar la comunicación científica efectiva

La denominación de una planta o un grupo taxonómico exige de reglas y una metodología particular

- Nombres vulgares
- Sistema binominal de Linneo
- Código de Nomenclatura Botánica

Nombres vulgares

- **Numerosas lenguas y dialectos:**

castellano, catalán, euskera, gallego, portugués, francés, inglés, alemán

- **Ambigüedad y confusión**

no son universales, sólo son aplicables a una lengua sólo algunos seres vivos tienen nombre vernáculo.

A menudo dos o más seres vivos no relacionados tienen el mismo nombre o un mismo ser vivo tiene diferentes nombres comunes.

Se aplican indistintamente a géneros, especies o variedades.

- **Misma especie, distintos nombres vulgares:**

Quercus ilex

- **Mismo nombre vulgar, distintas especies:**

retama

- El caso de la retama

- *Calicotome villosa*
- *Cytisus scoparius*
- *Genista florida*
- *Retama sphaerocarpa*
- *Spartium junceum*
- *Osyris alba*



diferentes especies, mismo nombre vulgar

Identificación o determinación

Consiste en reconocer una planta o ser vivo ya clasificado, es decir la aplicación de un nombre conocido a un espécimen. Es importante no confundir este término con el de clasificar.

Para nombrar los taxones existen unas reglas de nomenclatura impuestas por el Código Internacional de Nomenclatura Botánica (ICBN) que es sometido a revisiones periódicas. Las principales reglas de nomenclatura son:

- El nombre tiene que ser en latín o una palabra latinizada debido a que es una lengua muerta.
- Los nombres de los taxones, hasta el género, tienen su propia terminación.
- El género es lo que se conoce como nombre genérico, debe ser una palabra latinizada, comenzar por mayúsculas, y debe ir en cursiva o subrayado. Ej: ***Achillea***
- **Para nombrar a la especie se utiliza la nomenclatura binomial** creada por Linneo

- El uso de nombres científicos promueve una comunicación precisa.
- Utilizados mundialmente, permiten el intercambio de conocimiento entre personas que hablen diferentes lenguajes

Principios del Código de Nomenclatura Botánica

Nombres científicos en latín

Los nombres científicos de grupos taxonómicos se tratan como latinos sin tener en cuenta su origen

◀ *Euphorbia serpens* Kunth

epíteto genérico

Letra inicial en mayúscula
Texto en cursiva o subrayado

específico

Todo en minúscula
Texto en cursiva o subrayado

apellido del autor

Texto normal

Euphorbia: nombre genérico que deriva del médico griego Euphorbus en alusión a su gran vientre
serpens: epíteto latino que significa "rastrera"



Nombres de taxones superiores al rango de género

Consisten en un sólo término y son por tanto uninominales o unitarios. Son sustantivos plurales (o adjetivos usados como sustantivos) que se escriben con mayúscula. El código establece unas terminaciones normalizadas para estos nombres.

CATEGORIA TERMINACION EJEMPLO

división -	phyta	<i>Cyanophyta</i>
-mycota (hongos)		<i>Ascomycota</i>
subdivisión -	phytina	<i>Magnoliophytina</i>
-mycotina (hongos)		<i>Ascomycotina</i>
clase -	opsida	<i>Marchantiopsida</i>
-phyceae (algas)		<i>Chlorophyceae</i>
-mycetes (hongos)		<i>Basidiomycetes</i>
subclase -	ideae	<i>Magnoliidae</i>
-opsidae		<i>Eusporangiopsidae</i>
-phycidae (algas)		<i>Coccogonophycidae</i>
-mycetidae (hongos)		<i>Basidiomycetidae</i>
orden -	ales	<i>Rosales</i>
suborden -	inae	
familia -	aceae	<i>Rosaceae</i>
subfamilia -	oideae	<i>Rosoideae</i>
tribu -	eae	<i>Roseae</i>
subtribu –	ineae	<i>Rosieae</i>

género *Rosa*
especie *californica*

NIVELES DE ORGANIZACIÓN

Biología analiza jerarquías o niveles de organización →

ecosistemas

células



Este concepto implica que en el universo existen diversos niveles de complejidad

Niveles de organización morfológica.

Protófitos: unicelulares o agregados poco coherentes de unicelulares.

Talófitos: pluricelulares, agregados celulares con división de trabajo entre células. Poseen un **TALO**, cuerpo vegetativo multicelular con especialización de células o grupos de células pero NO diferenciado en un eje vascularizado hojas y raíces y NO dispone de mecanismos de regulación de su contenido hídrico (poiquilohídricos). Se consideran talófitos las algas verdes, los hongos inferiores, y los líquenes.

Briófitos. Ocupan una posición intermedia entre los talos típicos de las algas y el cormo bien constituido de las plantas superiores. Adaptados pobremente a la vida terrestre.

Cormófitos: cuerpo vegetativo organizado en raíz, tallo y hojas, con tejidos altamente diferenciados y con capacidad de regular su contenido de agua (homeohídros). Son los helechos y plantas con semilla (Gimnospermas y Angiospermas).