

BOTÁNICA FARMACÉUTICA

1º FARMACIA

CURSO 2000/ 2001

BOTÁNICA FARMACÉUTICA

TEMA 1: División SPERMATOPHYTA

- **Concepto y ciclo de vida**
- **Homologías con las Arquegoniadas**
- **Antecedente de los Espermatofitos**
- **Niveles evolutivos y clasificación**

Son helechos y demás llamados pteridophytas heterospóreas. Se crean microsporas y macrosporas. La germinación originará gametofitos:

microsporas gametofito masculino

macrosporas gametofito femenino

La generación gametofítica es dioica en estas heterospóreas. También implica que el gametofito se forma en el interior de la microspora y en la macrospora. Será germinación endospórea.

En el caso de los helechos las microsporas y las macrosporas se liberan de micro y macrosporangios, con lo que constituyen formas independientes una vez maduras, y funcionan como elementos germinantes y dispersantes.

Las heterospóreas siguen en las SPERMATOPHYTAS:

Bajo este término se incluyen las plantas con semillas. Este término es sinónimo de fanerógamas, aunque es más vulgar (fanerógamas = plantas cuya gamia es evidente porque se desarrolla en unos órganos que se llaman flores).

Las vistas hasta ahora se llaman criptógamas.

Tanto las microsporas como las macrosporas no abandonan los micro y macrosporangios.

Además todo lo conseguido hasta ahora en las pteridophytas heterospóreas se mantiene, es decir, los gametofitos quedan en las micro y macrosporas.

Micro/ macrosporangio

Micro/ macrosporas

Gametofito

Es decir estas esporas ya no son dispersantes sino sólo germinantes.

Ahora se da la alternancia de generaciones y el gametofito se forma dentro del esporofito por lo que no hay independencia de generaciones (el gametofito depende del esporofito).

En resumen son:

- Heterospóreas
- Alternan dos generaciones dependientes (gametofito depende de esporofito porque estos quedan dentro del esporangio).

Si recordamos Selaginella que era heterospórea:

Esto es lo más parecido que hay a una flor en pteridophyta (criptógamas).

FLOR = Rama corta (donde los nudos y entrenudos no se advierten) que tiene microsporófilos y macrosporófilos a los que se encuentran vinculados esporangios (macro y micro).

Si a la rama corta la llamamos **braquiblasto**, sería un braquiblasto con micro y macrosporófilos.

¿Dónde se encuentran los micro y macrosporófilos?

- Estambre es lo mismo que microsporófilo. La homología se suele representar con .

Estambre Microsporófilo

- Carpelo es lo mismo que macrosporófilo

Carpelo Macrosporófilo

Con lo que una flor será un braquiblasto con estambres y carpelos.

Además suelen tener sépalos y pétalos, pero lo más importante es que tengan estambres y/ o carpelos.

Los sépalos y pétalos son hojas modificadas.

El **pétalo** es una estructura laminar cuya misión es diferente de la de las hojas y está relacionado con llamar la atención de animales para transportar el polen. No tienen pigmentos fotosintéticos.

Aspecto de MICROSPORÓFILO = Estambre:

Consiste en un filamento que culmina en un abultamiento llamado **antera**, la cual típicamente (en general) consta de 2 unidades y cada una se llama **teca**.

En realidad es una hoja modificada. La antera si le damos un corte nos encontramos con unas cavidades (2 en cada teca) que son los microsporangios, también llamados **sacos polínicos**.

La semilla cumple la función dispersante y a la vez germinante, por lo que sustituye a la espora en esta función.

Aspecto de MACROSPORÓFILO = Carpelo:

Un **carpelo** es una hoja modificada.

En algunos casos el pistilo es un carpelo, pero en la mayoría de los casos el pistilo está formado por más de un carpelo.

Cuando el pistilo está formado por dos carpelos es porque dos hojas modificadas se han soldado por los bordes y han formado el **pistilo**.

En el interior del ovario (o pistilo) hay unas estructuras pequeñas llamadas **primordios seminales** (significa anticipo de la semilla). La semilla se forma por desarrollo del primordio.

División **Spermatophyta** = Fanerógama

Son plantas con semillas. Dentro de esta división hay dos grupos a los que le asignamos categoría de subdivisión:

Significado etimológico:

Sperma: semilla

Gimnos: desnudo/a

Angio: cubierto/a

Subdivisión **PINOPHYTINA** = **GIMNOSPERMAS** Plantas con semillas desnudas.

Subdivisión **MAGNOLIOPHYTINA** = **ANGIOSPERMAS** Plantas con semillas cubiertas.

El paso de gimnospermas a angiospermas supone el cierre del macrosporófilo (carpelo).

DIFERENCIAS:

- En gimnospermas el carpelo está abierto y los primordios seminales se ven en su superficie, y en angiospermas están encerrados en el ovario.
- Simultáneamente a la formación de la semilla del primordio ocurre otra transformación: la del pistilo en fruto.

El fruto como órgano es una característica exclusiva de angiospermas.

TEMA 2. Subdivisión PINOPHYTINA

(GIMNOSPERMAS)

- **Caracteres generales**
- **Estructuras reproductoras y formación de gametofitos**
- **Fecundación y formación de semilla**
- **Clasificación**

Es un grupo en regresión; se trata de un grupo con pocas especies en relación con tiempos anteriores (800 especies).

Características:

- Todas son leñosas (tienen crecimiento secundario). Son árboles o arbustos y pocas lianas.

- Modalidad de crecimiento: Monopódica: consiste en que el crecimiento siempre es en un tronco principal con ramas laterales. La mayoría tienen este crecimiento, con lo que son sin copa y con un corte piramidal.

– El sistema conductor de agua está constituido exclusivamente por traqueidas.

Las traqueidas son vasos conductores de xilema con poros entre ellos.

- Hay dos tipos de ramificaciones:

Macroblastos (ramas largas): Se distingue la secuencia nudo– entrenudo, con entrenudos largos. Tienen un crecimiento continuo.

Braquiblastos (ramas cortas): No se distingue la secuencia nudo– entrenudo, por lo que parece que no existe. Tienen crecimiento limitado.

Ejemplo: En los pinos las hojas salen aparentemente de 2 en 2 de un braquiblasto. Si lo ampliamos veríamos que salen de 2 puntos diferentes.

Algunas especies se caracterizan por tener en la fase adulta un sólo tipo de rama, y otros que tienen tanto braquiblastos como macroblastos. Esta situación la podemos ver en cedros y pinos.

Tiene braquiblastos (adultos), pero las que nacen nuevas son macroblastos.

Las flores en gimnospermas:

(Tomamos el pino como modelo)

- Todas las gimnospermas tienen flores unisexuales, con lo que tienen masculinas y femeninas.
- La mayor parte de las especies son monoicas, es decir, tienen flores masculinas y femeninas en el mismo árbol.

Flores masculinas (del pino):

- El tamaño no pasa de 4– 5 mm
- Cada cono consta de un eje al que se insertan una serie de microsporófilos (estambres).
- Cada uno de los estambres tiene sacos polínicos (o microsporangios) en su parte de abajo.
- Hay una relación entre la forma de la flor de pino y selaginella; selaginella será una especie de flor primitiva.
- Estas flores se agrupan formando inflorescencias masculinas (formadas por 4– 5 flores). (Fotocopia)

Lo que ocurre en los sacos polínicos:

En cada uno de los sacos polínicos ocurre una meiosis; el resultado es la formación de microsporas haploides y luego hay varias mitosis.

El destino de una microspora en un ciclo diplohaplonte es germinar para dar lugar a un gametofito masculino. Este gametofito se forma en el interior de la microspora.

En el caso concreto PINUS y en la mayoría de las gimnospermas es dos o más divisiones mitóticas que conducen a la formación del gametofito (grano de polen), pequeño, que tiene pocas células (3– 5 células).

En el caso PINUS el grano de polen (gametofito) diferencia unas vesículas que se llenan de aire y funcionan como estructuras flotadoras; esto es una adaptación para que el grano de polen sea dispersado por el viento.

El grano de polen tiene 2 células llamadas protálicas que son estériles y, por lo tanto, no son células que participen en el proceso reproductor.

Hay otra llamada anteridia con dos núcleos y otra llamada vegetativa que tendrán otras funciones.

Flor femenina (del pino):

En el pino la flor femenina es la piña, o estróbilo.

Consta de un eje al que se insertan una serie de piezas. Estas piezas se llaman escamas tectrices. A cada tectriz se inserta a su vez otra escama llamada escama seminífera, que es una estructura homóloga a un macrosporófilo, que es lo mismo que un carpelo.

Sobre cada carpelo o escama seminífera habrá dos primordios seminales (que es homólogo de un macrosporangio).

Estructura de un primordio seminal:

En la nucela, en la región más próxima al micrópilo, se diferencia una célula que se denomina célula madre de macrosporas.

Esta célula por división meiótica origina 4 macrosporas haploides; tres de ellas degeneran y sólo una continúa su desarrollo y se formará un gametofito femenino (por muchos procesos mitóticos, es decir, una germinación). Este gametofito se formará en el interior de la macrospora.

El gametofito consiste en 2 o 3 gametangios femeninos llamados arquegonios y un tejido de células haploides rodeándolos; este tejido es el llamado endospermo.

La función del endospermo será servir de alimento a los tejidos de la futura planta cuando se haya producido la fecundación. Este tejido no participa en la fecundación.

Fecundación:

Tenemos ya los dos gametofitos, y el femenino tiene muchas más células que el masculino.

Las únicas que participarán en la reproducción serán las del arquegonio.

Los granos de polen cuando sopla el viento se desprenden y viajan a través del aire. Como se producen muchos granos de polen hay muchos en suspensión; algunos de ellos contactan con una piña joven colocándose en la parte del micrópilo.

La célula vegetativa del grano de polen no participa en la reproducción, pero a partir de ella comienza un proceso de germinación: esta célula organiza un tubo, llamado tubo polínico, que lo que hace es canalizar a los núcleos gaméticos masculinos hasta ponerse en contacto con los núcleos gaméticos femeninos situados en la parte ensanchada de los arquegonios.

En el arquegonio se forma un cigoto que inicia su germinación y forma un embrión que se nutre del endospermo y que, al cabo de ciertas divisiones, se transforma en una semilla.

La semilla se desprende de donde se ha formado y se dispersa.

TEMA 3. Clase CONIFERÓPSIDA

- **Caracteres generales**
- **Estructuras reproductoras**
- **Formación de gametofitos**
- **Fecundación y formación de semilla**
- **Clasificación**

Dentro de Pinophytina (= gimnospermas) hay varias clases:

Orden pinales

Clase pinopsida (= coníferas)

Orden taxales

Clase ginkopsida

Clase cycadopsida

Clase Gnetopsida.

CLASE PINOPSIDA (= coniferopsida)

ORDEN PINALES:

género pinus (pinos)

Familia pináceas género cedrus (cedro)

género abies (abeto)

Todos los de la familia pinácea tienen dos sacos polínicos en cada estambre y dos primordios seminales en cada escama seminífera.

La familia pinácea se caracteriza por ser un grupo que se ciñe al hemisferio norte. Por encima de 60° de latitud norte forman masas boscosas llamadas taigas. El **género pinus** es el más importante. Dentro de él se encuentran:

La especie más familiar que es el **pino piñonero (pinus pinea)**: se distingue por su copa ya que es menos piramidal que las demás. No se trata de una especie autóctona de la península sino que es traído de fuera. Su origen se buscaría en la cuenca oriental del Mediterráneo.

Es la única que presenta semillas comestibles (piñones). Estas semillas presentan una muy escasa prolongación en las alas (dibujo)

Otras semillas de pino son más pequeñas y tienen unas alas mayores, adaptación dirigida a la dispersión de éstas por el viento. (dibujo)

La etapa de polinización y fecundación suele durar unos tres años en los pinos

Otro pino es el **pino resinero (pinus pinaster)**. Esta especie se cultiva para obtener su resina (crementina) que se utiliza en el ámbito farmacéutico. Las piñas de este pino lastiman al tacto. Las de otros pinos no.

Otro pino característico es el **pino carrasco (pinus halepensis)** que forma grandes masas forestales en el Mediterráneo. Se reconoce porque las piñas tienen un corto pedúnculo y la piña cuelga de él. También puede ser una especie autóctona.

Otra especie es **pinus silvestris**. Es una especie autóctona de área de montaña alta. Se utiliza porque proporciona madera. Se caracteriza por el tono canela de las ramas más jóvenes; fuera de Andalucía se encuentra en el sistema central... y en el Pirineo.

Sus ramas en contraste con otras especies presentan acículas (hojas pequeñas) y piñas femeninas muy pequeñas (5 – 6 cm).

Otra especie es **pinus nigra** que es propio de áreas montañosas del este de la península.

Todas estas especies tienen una característica común: presentan acículas que se ponen en grupos de dos en cada braquiblasto.(dibu)

Hay una especie que en lugar de dos acículas presenta tres acículas que es el **pino canario (pinus canariensis)**. Se emplea como especie ornamental en la península.

Género abies (abetos y pinsapos):

Las especies tienen características diferentes a pinus:

- Las hojas son más cortas que las de pinus y se disponen en macroblastos (de una en una) y no en braquiblastos.
- Las piñas aparecen erectas orientadas hacia arriba sobre las ramas .
- En la Península Ibérica cuenta con dos especies:
 - ◊ **Abies alba**: En las zonas más altas del pirineo; tiene una presencia muy limitada.
 - ◊ **Abies pinsapo**: Es una especie endémica, es decir, de área limitada; hay masas en la sierra de Grazalema, sierra de las nieves y sierra Berjema. Su parte piramidal es típica de coníferas y las piñas de estos abetos se deshacen en la madurez.

Otro género de la familia pinácea es el **género cedrus**. Es propio del hemisferio norte; este género no suele formar parte de la taiga sino que todas sus especies están en zonas montañosas subtropicales como norte de África, cuenca del mediterráneo, Líbano, Chipre y el Himalaya.

Se pueden distinguir de las dos anteriores en relación a las hojas.

Especie **cedrus deodara**: Se cultiva como especie ornamental. Abundante en Sevilla; presenta braquiblastos con hojas cortas que se agrupan en un número elevado sobre cada braquiblasto; en las ramas en curso las hojas se disponen en macroblastos. Las piñas se deshacen en la madurez (forma de barril).

Las flores masculinas de cedro son más grandes que las de pino, pero muy parecidas en forma (2 – 3 cm):

género cupressus (cipreses)

Familia cupresáceas

género thuja (tuyas)

género *juniperus*

En cuanto al **género cupressus** tiene su área de distribución igual a la de *cedrus*, áreas montañosas subtropicales y también en Estados Unidos con lo que es una distribución septentrional.

Sus hojas son muy pequeñas escamas que tapizan totalmente las ramas. Cada hoja tiene un tamaño de 2– 3 mm y cubre parcialmente a la de abajo.

Algunas especies de *cupressus*, como *cupressus sempervirens* y de tuyas, acumulan unos aceites esenciales que se llaman tuyonas que tiene propiedades abortivas. Propio de la zona oriental del mediterráneo del mediterráneo y se cultiva de forma ornamental.

Una especie como es *cupressus arizónica* es propio de estados del sur de EEUU que se utiliza de forma ornamental; tiene hojas muy claras.

En cuanto al fruto son las piñas, que son casi esféricas y poseen escamas (como las de las tuyas).

Un género parecido es el de **thuja**; este género tiene su área de distribución en el sureste de Asia y estados sureños de EEUU; sus hojas son escamosas también.

Para diferenciarlas del género *cupressus* estas thujas tienen las hojas finales bien ordenadas (dibu); en las thujas y *cupressus* las piñas maduras son leñosas.

Por último el **género juniperus** y algunas de sus especies se distribuyen por la Península Ibérica. Dentro de él reconocemos dos grupos de especies:

- **Enebros** : Su distribución es septentrional y sus hojas son aciculares muy pequeñas y punzantes. Las dos especies de enebros más comunes son:
 - ◊ *J. Communis*
 - ◊ *J. oxycedrus*
- **Sabinas**: Su distribución es septentrional cuyas hojas son de tipo cupresáceas (escamosas e himbricadas)

Los dos tienen piñas femeninas carnosas. A partir de las piñas femeninas carnosas se extraen principios activos para la elaboración de la ginebra.

ORDEN TAXALES:

De este orden se destaca la **familia taxáceas** con la especie ***taxus baccata* (tejo)**; esta especie es autóctona de toda euroasia donde tuvo que ser numerosa su representación en otros tiempos.

Hoy día esta especie no forma masas boscosas. Es una de las plantas más tóxicas de la península y esto se debe a la presencia de alcaloides en todas sus partes; se han dado casos de envenenamientos mortales.

En cuanto a la semilla aparece cubierta por brácteas carnosas y que parece un fruto pero no lo es.

También tiene un principio activo llamado taxol con propiedades citostáticas (frena el crecimiento de la célula y tiene por ello propiedades antitumorales). Este principio también se encuentra en otras plantas.

TEMA 4. Clase GINKGOPSIDA

- Caracteres generales
- Importancia farmacéutica
- Clase CYCADOPSIDA
- Caracteres generales
- Plantas útiles y perjudiciales
- Mención de la clase GNETOPSIDA

CLASE CYCADOPSIDA

Grupo de gimnospermas nativas del hemisferio sur (ej: Australia). De ella mencionamos una sola especie llamada **cycas revoluta** (**cicas, sagú**) que es una planta que tiene aspecto de palmera por lo que se le suele relacionar con ellas. Es un pequeño árbol con porte arbustivo, tiene un tallo sin ramificar y crecimiento secundario (crecen en grosor) que termina en grandes hojas pinnadas que recuerdan a hojas de palmera.

Las especies del género cycas suelen ser dioicas por lo que hay flores masculinas y femeninas.

Flor masculina: Tiene forma de piña (que recuerda a la del género pinus) y consta de un eje al que se insertan en espiral numerosos estambres; en la cara inferior de cada estambre hay muchos sacos polínicos, los que se agrupan en sinangios (cada 2, 3).

Estas flores miden aproximadamente 50 – 60 cm.

Flor femenina: Tiene un aspecto esférico compuesto por numerosas flores. Se trata de un macrosporófilo (hoja modificada). Se observa como la parte superior es pinnada y estéril y la parte inferior consta de un eje que tiene primordios seminales grandes; son los mayores del reino vegetal. Esta parte es la fértil.

En cuanto a las hojas son compuestas (característica rara) y tienen un nervio medio al que se insertan foliolos.

En los ejemplares femeninos, al igual que en los masculinos, en medio de la corona de hojas aparece la flor. El conjunto de todas las flores forma lo que se denomina inflorescencia de unos 40 – 50 cm de diámetro.

CLASE GINKGOPSIDA

Tiene una sola especie llamada **ginkgo biloba**. Esta especie se trata de un árbol dioico, caducifolio cuyo nombre vulgar es el ginkgo.

En la actualidad crece en el centro y este de Asia de forma silvestre. Debido al carácter mítico de la especie es frecuente como árbol ornamental.

Carácter fundamental: Fósil viviente; se le llama así porque en el registro fósil esta especie aparece hace 175 millones de años, especie por tanto longeva.

El registro fósil pone de manifiesto que las especies animales son 3 – 4 millones de años y los vegetales 6 – 8 millones de años, por ello esta especie es excepcional.

En cuanto a sus hojas tienen una forma peculiar ya que tienen un limbo claramente laminar donde al final se diferencian dos lóbulos. Crecen en braquiblastos y también en macroblastos indistintamente en fascículos de 3 – 5 hojas.

Flor femenina: Consta de una porción axial que culmina en 2 abultamientos los que se corresponden con dos primordios seminales. Cuando se produce la fecundación de los dos primordios seminales sólo uno de ellos se desarrolla, con lo que se forma una semilla. Esta semilla es casi esférica de 2 cm de diámetro; presenta una

cubierta que se toca da la impresión de ser carnosa. Esta cubierta emite un olor poco agradable con lo que se suele cultivar individuos masculinos en vez de femeninos.

Flor masculina: Se disponen en braquiblastos. Tienen una estructura parecida a la de las cycas o pinus; consiste en un eje al que se insertan sacos polínicos pero aparecen con un pedúnculo. (dibu)

Los gametos masculinos tanto en ginkgo como en cycadopsida son móviles, mientras que en pinopsida son inmóviles. Esta distinción acude al apoyo de considerar a cycas y pinopsida como más primitivos.

CLASE GNETOPSIDA

Es uno de los grupos más enigmáticos con respecto a su evolución ya que no se conocen sus antecedentes. En la actualidad está integrada por tres géneros:

- **Gnetum:** Especies tropicales (entre 0° y 30° C) con una parte de lianas (o bejucos).
- **Ephedra:** Tiene representación en zonas templadas (30° – 60° C) como es la Península Ibérica y tiene 40 especies aproximadamente.

Tiene aspecto retamoide (arbusto) y suelen ser dioicas.

Flor femenina: Consta de un pedúnculo con brácteas (hojas modificadas) que alberga un único primordio seminal. Los primordios son desnudos pero parece que están encerrados en un ovario pero no es así sino que lo recubren las brácteas.

Flor masculinas: Tiene brácteas que acompañan a unos estambres con varios sacos polínicos. Son flores muy sencillas.

- **Welwitschia:** Tiene una única especie llamada **welwitschia mirabilis**. Esta especie consta de un tronco corto, grueso del que salen dos hojas opuestas; crecen en la base y a medida que crecen se van produciendo hendiduras hacia la base. Alrededor del tronco se ven las flores masculinas y femeninas. Sólo aparece en el desierto de Namibia.

TEMA 5. Subdivisión MAGNOLIOPHYTINA

- **Caracteres generales**
- **La flor: su origen evolutivo**
- **Estructuras reproductoras**
- **Formación de los gametofitos**

Características principales:

En cuanto a los primordios seminales (semillas) se implantan sobre macrosporófilos los cuales o bien se pliegan sobre sí mismos, originando cavidades en cuyo interior estarán los primordios, o bien varios carpelos se sueldan entre sí organizando cavidades donde se localizan los primordios seminales.

En el lugar donde se encuentran los primordios se llama ovario, órgano floral propio de las angiospermas. Este ovario se transformará en fruto.

Al tiempo que los primordios se transforman en semilla el ovario se transforma en fruto. En ningún caso hablaremos de fruto en angiospermas.

Diferencias entre el grupo gimnospermas y angiospermas:

La flor:

En gimnosperma es en principio unisexual y la de angiosperma suele ser en principio hermafrodita. A lo largo de la evolución se puede llegar a una nueva sexualidad.

Término hermafrodita: Se debe aplicar exclusivamente a flores. Cuando en la misma flor hay parte masculina (androceo) y parte femenina (gineceo). No se debe aplicar a especies; para referirnos a la sexualidad de las especies se habla de dioicas o monoicas (ambos sexos en la misma planta).

Hermafrodita Monoica (ambos sexos)

Flores Especies

Unisexuales Dioica (un sexo)

La mayor parte de angiospermas son monoicas. Por ejemplo: en la encina en el mismo árbol hay flores masculinas y femeninas. Son flores unisexuales y especie monoica.

Vistosidad:

En angiospermas la flor está dotada de gran vistosidad; esto se debe sobre todo al periantio que es el conjunto de pétalos (llamado corola) y sépalos (llamado cáliz) que rodean a la flor.

Puede faltar una o las dos partes, será un hecho evolutivo.

Los sépalos (hojas modificadas con capacidad de fotosíntesis) se considera como una parte protectora de la flor.

Los pétalos (coloración de contraste, son también hojas modificadas) en las que no hay clorofila y está sustituido por autocianinas; su función además de protectora es una adaptación floral dirigida a atraer la atención de animales que juegan un papel importante en el transporte de polen de una planta a otra.

(A) Androceo (aparato masculino): Conjunto de estambres (microsporófilo) (dibu)

(G) Gineceo (aparato femenino): Conjunto de carpelos (macrosporófilo)

Interior del saco polínico:

Nos encontramos muchas células madres de microsporas (diploides).

Cada célula madre hace una meiosis y origina cuatro microsporas (haploides).

El destino de una microspora es germinar y formar un nuevo individuo. La germinación consiste en dos mitosis; el resultado de las mitosis (dentro de la microspora) es tres núcleos ya que uno se divide y el otro no. Se diferencia un célula vegetativa y dos núcleos gaméticos.

Cada una de las tres células del gametofito desempeñan una función.

El gineceo de la flor:

Está formado por carpelos. Hay dos tipos de gineceo dentro de angiospermas:

- Apocárpico: Es el más primitivo constituido por numerosos carpelos libres (plegados sobre sí mismos).
- Cenocárpico: Evolucionado en relación con el anterior. Tiene un número variable de carpelos soldados entre sí (forman una única cavidad).

En las cavidades se encuentran los primordios seminales. Hay diferentes clases de primordios seminales dependiendo de la orientación.

Dentro de cada primordio seminal:

Los primordios están dentro del ovario (pistilo). El primordio constituido por el llamado tegumento doble que protege a la nucela. En la parte más próxima al micropilo hay una sola célula madre de macrosporas (diploide). Esta célula hace meiosis y da lugar a cuatro macrosporas haploides. Hay una degeneración de tres de las cuatro y sólo una de ellas se desarrolla y forma el gametofito femenino (dentro de macrosporas).

Germinación: se producen tres mitosis y nos encontramos con ocho células haploides donde hay una central con dos **núcleos** llamados **polares**, y muchas vacuolas.

Las tres células superiores se llama **complejo de sinérgidos**, de las cuales la central es el gameto femenino que será fecundado por uno de los dos núcleos gaméticos (u ovocélula). Las tres de abajo se llaman **complejo de las antípodas**.

Tenemos ya los gametofitos masculinos y femeninos.

Los granos de polen se adhieren al estigma y se produce un proceso de reconocimiento del grano de polen para ver si es de la misma especie o diferente. Cuando se va a fecundar se forma en el grano de polen el tubo polínico que lo dirige a la célula vegetativa. Por el tubo van los dos núcleos gaméticos que se ponen en contacto con los primordios seminales. En cada primordio se ha formado un gametofito femenino o saco embrionario.

El tubo penetra y se pone en contacto con el saco embrionario. La célula vegetativa degenera y quedan los dos núcleos gaméticos; uno de ellos fecunda a la ovocélula y se forma un **cigoto**.

De forma paralela los dos núcleos polares se fusionan y se forma una diploide (ya que las dos de antes eran haploides). El otro núcleo gamético que queda se fusiona con el núcleo polar diploide y el resultado es un **núcleo triploide**.

El núcleo triploide inicia un proceso donde sufre sucesivas mitosis y constituye un tejido de células triploides llamado **endospermo secundario**.

El cigoto sufre también algunas mitosis que conducen a la formación de un embrión de células diploides. Este embrión se nutre del endospermo secundario y este conjunto es lo que se conoce con el nombre de **semilla**.

Cada uno de los primordios seminales se transforma en una semilla y el ovario ha sufrido unos cambios morfológicos que lo convierten en fruto.

Cuando el polen llega a una flor de la misma planta no se llega a la fecundación, por ello tiene que llegar a una planta distinta de la misma especie. A este fenómeno se le llama polinización. Es el proceso anterior a la fecundación.

Si la planta presenta una floración vistosa quiere decir que un animal transporta el polen. Si por el contrario

son flores poco atractivas se puede decir que el transportador es un agente físico.

Varias diapositivas:

Lavándula (familia del romero): Tiene brácteas vistosas en vez de pétalos vistosos, el polen es transportado por animales.

Bougainvillea: Posee brácteas intensamente coloreadas de púrpura que contrasta con el verde de la planta. El polen es transportado por animales.

Flor de jara (género cistus): Flor grande con simetría radial con gran cantidad de estambres y ovario. Con ello podemos decir que cualquier animal puede ser polinizador.

El hecho de tener tantos estambres hace que siempre haya polen para todos los polinizadores. Sería una flor generalista (cualquier animal puede ser polinizador); actúan escarabajos, mariposas, abejas, avispa. Es una flor polinífera ya que solo ofrece polen.

Los escarabajos y afines poseen un aparato bucal triturador. Por ello toman polen de las flores.

Las abejas y avispa poseen un aparato bucal especializado ya que trituran los sólidos y absorben los líquidos; así toman néctar y polen.

Uña de león (carpobrotus edulis): flor radiada y generalista; actúa como polinizador cualquier tipo de insecto.

Papilionácea: una flor con un plano de simetría (bilateral) regular. En ella no se ve donde están los estambres ya que se encuentran dentro de dos pétalos soldados con lo que el animal se llena de polen y absorbe el néctar. Así será una planta nectífera y polinífera. Tanto el polen como el néctar son carbohidratos fundamentalmente.

Familia labiadas (género salvia): Flor restrictiva ya que tiene un mecanismo similar a la anterior. Tiene un plano de simetría bilateral. Se organiza en dos labios; en el inferior se posa el polinizador y en el superior deja ver los estambres. No es polinífera porque tiene dos estambres por cada flor. Es nectífera pero la cantidad de néctar que da está determinada.

Inflorescencia (como margarita): restrictiva ya que tiene el néctar muy profundo (sólo una flor) pero el conjunto de las flores es generalista.

Castaño: Inflorescencia masculina. Estambres con largos filamentos para producir el viaje del polen con mayor facilidad.

Cenizos: Planta muy poco vistosa y con mal olor para el ser humano, sus flores son fácilmente agitables.

Graminias: Animófilas con flores poco vistosas y que se desarrollan en la parte superior.

Bétula: Anemófila, caducifolia y arbórea. Tiene una estructura colgante llamada amento que es una inflorescencia, fácilmente agitable por el viento y tiene muchas flores. Cada flor masculina tendría muchos estambres con largos filamentos para que las anteras queden fuera. Así el grano de polen volará hasta otro árbol.

Zoofilia: Cuando los animales transportan el polen. Las plantas se llaman zoógamas.

Los animales están atraídos por el olor y el color. Las flores que no huelen son normalmente diurnas y tienen colores vistosos, pero las que no son vistosas son normalmente nocturnas y emiten un aroma capaz de atraer a

los animales.

Anemofilia: Es una modalidad derivada de la anterior y se considera más evolucionada. Las plantas se caracterizan porque han reducido el periantio, principalmente de los pétalos incluido desaparición de los mismos con pérdida de vistosis. Las flores se agrupan frecuentemente en inflorescencias más o menos densas.

Muchas especies arbóreas desarrollan las flores antes de las hojas (como chopos, sauces...). Si se produce la floración antes de la foliación será más fácil que el polen viaje sin problemas de quedar adherido a las hojas.

Las flores son unisexuales que pueden estar en la misma planta o distintas. Algunas especies forman las flores en la parte superior de la planta y las hojas en la parte de abajo. La característica general es que en las especies anemófilas suele haber individuos de la misma especie juntos.

Como el transporte por el viento es al azar hay tantos individuos iguales cerca para asegurar el encuentro del grano de polen con la flor femenina.

Entomofilia: Cuando los insectos transportan el polen. Las plantas se llaman entomógamas.

Ornitofilia: Cuando lo transportan las aves. Las plantas se llaman ornitógamas.

Quiropterofilia: Cuando lo transportan los murciélagos. Las plantas se llaman quiropterógamas.

Anemofilia: Cuando es el viento quien transporta el polen. Las plantas se llama anemógamas.

Cuestión:

Un grano de polen que posee un alelo A1; este grano de polen fertiliza a una flor que para el gen A tiene el genotipo A2A2. Un recuento de los cromosomas en el meristemo radical da el número 22. Predecir el número cromosómico y genotipo de:

1. Una célula antípoda central
2. Cada uno de los núcleos polares
3. Zigoto
4. Célula del endospermo secundario

Respuesta:

Grano de polen A1 fertiliza a A2A2

22 cromosomas en meristemo radical; este número de partida es diploide porque el meristemo es esporofítico y por lo tanto diploide $2n = 22$

1. El nº es $n = 11$. Es haploide y el genotipo para este gen A es A2.
2. $n = 11$. A2
3. $2n = 22$ A1A2

4. $3n = 33$ A1A2A2

CARACTERÍSTICAS FLORALES:

En relación a los pétalos nos encontramos dos tipos de flores:

- **Dialipétalas:** posee pétalos libres
- **Simpétalas** (= gamopétalas): Pétalos soldados

En cuanto a la simetría:

- **Regulares o actinomorfas:** Más primitivas y al menos dos plano de simetría (*)
- **Irregulares o zigomorfas:** Tienen un plano de simetría ()

En cuanto a los pétalos:

- **Pétalos puestos helicoidalmente alrededor de un receptáculo cónico:** es lo más primitivo
- **Posición cíclica por un receptáculo plano.**
- **Número de piezas elevado**
- **Número de piezas menor**

En cuanto a la sexualidad:

- **Hermafroditas**
- **Formación de flores unisexuales**

No siempre se puede ver el rasgo hermafrodita como rasgo primitivo, también hay flores más evolucionadas con este rasgo.

En cuanto al androceo:

* Muchos estambres (**poliándricas**) **Diplostémonas**

Aplostémonas: androceo reducido porque el

número de estambres es menor que el número de pétalos.

Como cada estambre procede de un meristemo estaminal, se ha reducido el número a la mitad cuando estamos en diplostémonas.

Si pasamos a aplostémonas volvemos a reducir el número con lo que A es igual a C.

Se reduce de nuevo los estambres y por ello el número de polen es menor y se sustituye la recompensa del polen por el néctar.

Hay plantas que vuelven a las formas poliándricas a partir de los otros dos casos llamada **poliandria secundaria** donde el meristemo estaminal agranda su volumen y generan más estambres.

Con ello se reduce el número de meristemas pero aparecen más estambres.

En cuanto al gineceo:

- Apocárpico: Carpelos libres entre sí que tapizan el receptáculo y relativamente elevado.
- Cenocárpico: Carpelos soldados para formar pistilos.

FRUTOS

Es el ovario (el gineceo) una vez que se ha producido la fecundación; los primordios seminales se transforman en semillas y hay transformaciones hasta llegar al fruto.

Partes del fruto:

El fruto es una cavidad en cuyo interior están las semillas. Básicamente es una pared que encierra a las semillas; esta pared se llama pericarpo y tiene varias partes:

1. Epicarpo: Parte más externa.
2. Mesocarpo: Intermedia.
3. Endocarpo: Parte más interna.

Principales tipos de frutos:

En principio dos tipos de frutos atendiendo al gineceo del que proceden:

- Coricárpico: Frutos que proceden de un gineceo monocarpelar o de un gineceo apocárpico.
- Cenocárpico: Frutos que proceden de un gineceo cenocárpico.

CORICÁRPICOS (monocarpelar)

Gineceo Constituido por un único carpelo. Ejemplo: folículo, legumbre, etc. El **folículo** es un fruto seco dehiscente que puede ser monospermo, es decir, que tenga una sola semilla, o plurispermo.

Los frutos secos son aquellos en los que el pericarpo está formado por células muertas. El término dehiscente hace referencia a un fruto que en la madurez se abre para que las semillas salgan.

En el caso del folículo hay una sola línea de dehiscencia, es decir, se abre la línea de sutura del carpelo por donde se soldó para formar el ovario.

La **legumbre** es un fruto seco (generalmente), dehiscente (generalmente) monospermo o polispermo. A diferencia del folículo tiene dos líneas de dehiscencia; una de ellas coincide con la línea de sutura del carpelo y la otra que coincide con el nervio medio.

Algunas legumbres son indehiscentes como por ejemplo el cacahuete, no se abre en la madurez.

Son frutos **carnosos** aquellos cuyo pericarpo está constituido por células vivas.

CORICÁRPICOS (con gineceo apocárpico):

Se mencionan el **polifolículo**, **polinúcula** y **polidrupa**.

Un polifolículo es un fruto donde cada carpelo se transforma en un folículo.

CENOCÁRPICOS (con gineceo cenocárpico):

Cápsulas: Frutos secos, dehiscentes, polispermos (muchas semillas).

Núculas: Frutos secos, indehiscentes, monospermos (1 semilla).

Bayas: Fruto cuyo pericarpo es carnoso. Ej: uvas, tomate...

Drupas: Pericarpo cuyo epicarpo y mesocarpo son carnosos pero el endocarpo tiene células muertas. Tiene textura dura. Ej: aceituna, ciruela...

Hay algunos que no encajan en estas descripciones como la naranja que no está en ningún grupo. Por ello se dice que es una modificación, este caso sería una baya modificada.

- **Hesperidios:** Bayas modificadas, serían los cítricos.
- **Pepónides:** Bayas también

Las brevas y los higos reciben el nombre de **sicono**. Son infrutescencias (agrupación de frutos). Un fruto de higuera es una rama modificada que se hace carnosa. Tiene pipas y cada una de ellas es un higo; son llamadas **núculas**.

Esquema:

Epicarpo

Pericarpo Mesocarpo

Endocarpo

G. monocarpelar: Folículo, legumbre

Coricárpico G. Apocárpico: polifolículo, polinúcula, polidrupa.

Cápsulas

Frutos Secos Núculas (tipo nuez)

Cenocárpico : G. Cenocárpico Carnosos Bayas y drupas

Diapositivas:

#1. Género *Brachichyton populneum*. Tropical

#2. Tipo de legumbre. El fruto legumbre presenta especies en el orden fabales. La de la diapositiva es del género *Acacia* cuyas especies son tropicales.

#3. Papilionácea anual con legumbres. Género Scorpiurus.

#4. Retama (legumbre monosperma)

#5. Magnolia. Sus carpelos libres se transforman en la fecundación en folículos.

#6. Fresa. Familia de las rosas y género Fragaria. Es un fruto seco. El receptáculo se hace carnoso y en el interior hay una núcula. Sería una polinúcula.

#7. Frambueso. Son zarzas del género Rubus. Son polidrupas; cada uno de los gránulos sería una pequeña drupa. La totalidad del fruto sería una polidrupa.

#8. Amapola (papaver somniferum). Frutos secos, dehiscentes; son cápsulas.

#9. Cápsulas de la familia crucíferas. Son cápsulas alargadas llamadas silicuas.

#10. Mirto (myrtus communis). Bayas azul oscuro cuando están maduras. Es consumido por pájaros.

#11. Género arbutus (unedo). Arbusto propio del sotobosque mediterráneo húmedo. Es un madroño. Los frutos son bayas y son de color rojo vivo cuando están maduros.

#12. Lentisco (génro pistácea). Frecuentemente también el sotobosque. Las bayas son de color negro y dependen de los pájaros para su dispersión.

#13. Bellota. Fruto seco, dehiscente y monospermo (gineceo cenocárpico).

#14. Núculas con modificaciones como que el fruto termine en pico y en la parte superior hay un mechón de pelos. Dispersión de frutos mediante el milano.

#15. Hacer. Presentan núculas en grupos de dos (binúcula) y cada una de ellas se prolonga en una especie de ala. Estas núculas aladas reciben el nombre de sámaras.

#16. Frutos fragmentables. El más común es el denominado **esquizocarpo**: Fruto que se divide en la madurez en tantas partes como carpelos forman el ovario.

Son realmente pentaesquizocarpos (los de la DIAP), ya que cuando está maduro se divide en cinco núculas. Fruto seco, dehiscente y monospermo.

Cada una de las partes en las que se divide el esquizocarpo se llama **mericarpo**.

#17. Familias unbecíferas: En la madurez cada fruto se escinde en dos mericarpos.

#18. Higuera (ficus carica): Tropical. El higo y la breva son infrutescencias llamadas **sicono**.

Dispersión del fruto y la semilla:

El aspecto del fruto nos da detalles acerca de cuál será la modalidad de dispersión.

Los frutos carnosos suelen depender de las aves, las compuestas con milano, dependen del viento, etc...En el caso de los cocos se distribuyen por el agua marina de un lugar a otro.

La zoocoria puede ser de dos tipos:

- **Endozoocoria:** El animal ingiere y defeca las semillas.
- **Epizoocoria:** Transporte de diáspora, que es la unidad dispersante que puede ser fruto o semilla, en la superficie del animal implicado; quedan enganchados o adheridos en el animal.

Anemocoria: Transporte por el viento de frutos o semillas. Anemócoras

Hidrocoria: Transporte a través del agua. Hidrócoras

Zoocoria: Transporte por animales. Zoócoras.

Ornitocoria: Transporte por pájaros especialmente.

DIVISIÓN SPERMATOPHYTA

- Subdivisión PINOPHYTINA
- Subdivisión MAGNOLIOPHYTINA
 - Clase Magnoliópsida (= Dicotiledóneas)
 - Clase Liliópsida (=Monocotiledóneas)

Dicotiledóneas y monocotiledóneas:

DICOTILEDÓNEAS

1. Presentan dos cotiledones.
2. Tienen raíces pivotantes, hace referencia a una raíz principal.
3. Disposición de los elementos conductores del floema y xilema en círculos cerca de la superficie.
4. Hojas con nerviación ramificada o pinnada.
5. Estructura floral tetrámera o pentámera.

MONOCOTILEDÓNEAS

1. Presentan un solo cotiledón.
2. Tienen raíces pivotantes al principio pero luego degeneran y forman raíces de procedencia caulógena (proviene del tallo) y son fasciculadas.
3. Disposición de los elementos conductores de xilema y floema desordenados por la sección transversal.
4. Hojas con nervios paralelos.
5. Cualquier parte de la flor tiene tres piezas o múltiplo.

TEMA 7. Clase MAGNOLIOPSIDA

- **Caracteres generales**
- **Subcl. MAGNOLIDAE. Caracteres generales**

- **Orden MAGNOLIALES. Caracteres generales**
- **Interés farmacéutico**

DICOTILEDÓNEAS

Hay seis subclases que son:

- Subcl. Magnolidae
- Sbcl. Caryophyllidae
- Subcl. Hamamelidae
- Subcl. Dillenidae
- Subcl. Rosidae
- Subcl. Asteridae

Subclase MAGNOLIDAE

Grupo mediano (12000 especies aprox.). A partir de ella se van diferenciando algunos de los grupos que aparecen en esta clasificación.

Se incluyen las plantas más primitivas que muestran atributos que aparecerían en el cretácico (fin de la era secundaria). Justo en el límite hubo extinciones de muchos organismos y el auge de otros como el de las angiospermas.

Las flores de las plantas son flores cuyas piezas se disponen helicoidalmente. También presentan un elevado número de piezas en cada parte, todas ellas libres entre sí.

Nos solemos encontrar con flores regulares con muchas piezas periantiales (corola + cáliz) un gineceo con carpelos libres que tapizan un receptáculo cónico.

En cuanto a la fórmula floral: * P A G : La cumplen Muchas flores de este grupo. También * K 2 C 4 A 2 G (2)

Encontramos rasgos derivados de estos; aparecen flores irregulares, reducción del número de piezas, se diferencia cáliz y corola, el androceo se puede reducir (con dos estambres), gineceos cenocárpicos (con dos carpelos por ejemplo), por lo que ya dentro de este grupo habrá rasgos más avanzados que antes. Son arbóreas la mayoría.

Hablamos de algunos órdenes:

Orden Magnoliales

O. Laurales

O. Illiciales

O. Piperales

O. Ranunculales

O. Papaverales

ORDEN MAGNOLIALES

Encontramos Las siguientes familias:

- F. Magnoliaceae
- F. Myristicaceae
- F. Annonaceae

Familia Magnoliaceae:

Árboles que se distribuyen por zonas templadas subtropicales de Norteamérica y sureste de Asia.

Hojas: Alternas con estípulas que suelen ser caducas.

Flores: Grandes y se disponen de forma solitaria.

Frutos: Polifolículos fundamentalmente.

Fórmula Floral: * P A G

Se destaca un género que es el **género magnolia**: Se destaca por tener flores grandes, aromáticas y vistosas. En Sevilla existen ejemplares de su **especie magnolia grandiflora**.

Familia Myristicaceae:

La especie más importante es **myristica fragans** que es un arbusto cuyos frutos son drupas en cuyo interior aparece el endocarpo surcado y dentro está la nuez moscada.

La parte carnosa se emplea para hacer pasteles, etc. También tiene propiedades aromáticas.

Familia Annonaceae:

La especie más importante es **annona cherimolia** (chirimoya). En su interior se distingue un receptáculo cónico con diferentes carpelos. Procede del sur de América.

TEMA 8. Órdenes LAURALES, ILLICIALES Y PIPERALES

- Caracteres generales
- Importancia farmacéutica

ORDEN LAURALES:

- Familia Lauraceae:

Conjunto de árboles y arbustos tropicales con excepciones de plantas templadas.

Una especie importante es **laurus nobilis** (laurel). Se utiliza para guisos, tiene aceites esenciales con propiedades antirreumáticas.

Flores: Muy pequeñas que se agrupan en inflorescencias.

Frutos: Carnosos (bayas o drupas).

Fórmula Floral: * K 4 C 4 A 4 – 12 G 1

Otra **especie** de la familia lauraceae pertenece al género persea y es **persea gratissima** que se cultiva en zonas subtropicales.

Frutos: Drupas grandes que son los aguacates.

También podemos mencionar el género cinnamomum y la especie **cinnamomum zeylanicum**; procede de Ceilán y de su corteza se extrae la canela en rama. El árbol se cultiva de semilla y al segundo año se le extrae la corteza.

Cinnamomum camphora: Se extrae el alcanfor que es un aceite esencial con propiedades antisépticas.

Término droga: Parte de la planta (o completa) rica en sustancias con actividad farmacológica llamados principios activos. En el caso de camphora la droga sería la corteza que es lo que contiene un principio activo como es el alcanfor.

ORDEN ILLICIALES:

Especie **Illicium veum**, que es un arbusto del que se obtiene el anís estrellado.

Frutos: Son polifolículos que se disponen de forma estrellada.

Tiene como principio activo un aceite esencial con propiedades carminativas (favorece la expulsión de gases).

ORDEN PIPERALES:

Especie **piper nigrum**; es la pimienta negra que se extrae de las bayas de esta especie. Se emplea como condimento y por su poder desinfectante en embutidos.

TEMA 9. Orden RANUNCULALES

- Caracteres generales y clasificación
- Familia ranunculaceae
- Ranunculales de importancia farmacéutica
- Orden PAPAVERALES
- Papaverales de interés farmacéutico

ORDEN RANUNCULALES

Constituido Mayoritariamente por plantas herbáceas. Destacamos 3 familias:

- F. Ranunculaceae
- F. Berberidaceae
- F. Menispermaceae

F. Ranunculaceae

Formada por plantas herbáceas, perennes o anuales. Pero también aparecen algunas plantas trepadoras, ej: en el género **clematis**.

Hay una mayor representación de esta familia en el hemisferio norte, en áreas templadas.

Hojas: Simples y enteras, divididas o compuestas.

Flores: Regulares o irregulares, como en el género **delphinium** o **aquilegia**.

El perianto aparece muchas veces diferenciado. El número de sépalos y pétalos suele ser 5 o un número mayor o menor. Los sépalos y pétalos están libres. El androceo está constituido por numerosos estambres, y el gineceo por numerosos carpelos libres, pero a veces se reduce a sólo 2 carpelos que están tapizando el receptáculo.

F.F: * K 5 – n C 5 – n A G2 –

Frutos: Son polifolículos o polinúculas.

Tienen gran importancia farmacológica debido a la presencia en muchos géneros de principios activos:

- Alcaloides: Le dan a las plantas elevada toxicidad.
- Heterósidos cardiotónicos o con actividad cardíaca.

Alcaloide: Cualquier compuesto químico con nitrógeno en su molécula, pero con carácter básico.

Heterósidos: Sustancia que por hidrólisis se descompone en dos tipos de moléculas, por un lado un azúcar y por otro otra sustancia de una naturaleza diferente.

Heterósidos azúcar + aglucón

Destacamos el género **ranunculus**, que se caracteriza por presentar alcaloides. Muchas de sus especies prefieren suelos encharcables. Suelen tener dimorfismo folial, es decir hojas de dos tipos, hojas flotadoras con apariencia normal y otras sumergidas divididas en segmentos muy finos.

Fruto: Polinúcula.

En el género **Helleborus** aparece el polifolículo.

Entre las especies tóxicas también destacan las del género **aconitum**, con la especie **aconitum napellus**, que se considera como la especie más tóxica de toda la península. Es una mata que puede alcanzar un metro de altura y aparece en zonas montañosas de Los Pirineos.

Otro género es el **delphinium** cuyas especies son muy frecuentes y fáciles de reconocer por su prolongación en un espolón.

F. Berberidaneae

Las especies que se destacan de esta familia son **berberis vulgaris** (agracijo), que es un arbusto caducifolio espinoso, que presenta cierta cantidad de alcaloides que se concentran mayoritariamente en la raíz y la corteza.

Tiene propiedades ocitólicas, es decir, favorecen a las contracciones del parto.

Fruto: De tipo baya.

Otra especie es *cocculus laurifolius*, árbol de 15 – 20 m; presenta hojas alargadas, puntiagudas que se distingue cada una en tres nervios paralelos. Procede de las partes bajas de la cordillera del Himalaya.

ORDEN PAPAVERALES

Destacamos la **F. Papaveraceae**

A ella pertenecen las **amapolas**; son plantas herbáceas que se distribuyen por todo el mundo, pero hay más concentración en el hemisferio norte.

Muchas de las especies de esta familia presentan látex; una de las más importantes es el **opio**.

Hojas: Alternas de morfología muy variable, sin estipulas y que en algunos géneros se agrupan en la base.

Flores: Regulares en algunos géneros y en otros irregulares. El periantio aparece diferenciado en sépalos y pétalos, en número menor los sépalos como en el g. **papaver**.

El androceo es muy variable, formado por 2 estambres en algunos géneros y por muchos en otros.

Entre los géneros formados por dos estambres destacamos el g. **fumaria**, con flores irregulares.

El gineceo es cenocárpico.

F.F: * K 2 C 4 A 2 – G(2 –)

Esta familia tienen gran importancia farmacológica debido a la presencia de alcaloides **isoquinolénicos**, entre ellos destacan los que se extraen de las cápsulas, los frutos de adormidera (**papaver somniferum**).

El opio está formado por diferentes alcaloides, como la morfina, la codeína y la papaverina (con propiedades antiespasmódicas) entre otros.

TEMA 10. Subclase HAMAMELIDAE

- **Caracteres generales de Hamamelidas**
- **Orden Hamamelidales**
- **Importancia farmacéutica**
- **Orden Urticales**
- **Caracteres generales y sistemática**
- **Urticales de interés farmacéutico**

Esta subclase incluye plantas anemófilas, con flores poco vistosas debido a la carencia de pétalos, y con frecuencia el periantio está tan reducido que faltan hasta los sépalos.

Flores: Predominan las monoclamídeas, flores con una sola envuelta, y las adamídeas que no tienen periantio. Poseen flores unisexuales y el androceo de éstas suele ser haplostémono. El gineceo es cenocárpico mono o bicarpelar.

Predominan las formas leñosas sobre las herbáceas. Las especies arbóreas presentan las flores dispuestas en amentos (inflorescencia colgante en la que las flores se insertan directamente en el eje).

Fruto: Núcula.

Destacamos tres órdenes:

Orden Urticales

Orden Fagales

Orden Juglandales

ORDEN URTICALES

En casi todas las especies de este orden se ve un cáliz que es la única envuelta periantial. Destacamos 4 familias:

- F. Urticaceae
- F. Cannabaceae
- F. Ulmaceae
- F. Moraceae

F. Urticaceae

Formada por plantas herbáceas propias de zonas templadas y tropicales.

Hojas: Se disponen indistintamente de forma alterna. Por lo general tienen tres estípulas.

Flores: Poco llamativas con un cáliz constituido por 4 o 5 sépalos libres, androceo formado por 4 o 5 estambres. El ovario se prolonga en un estilo.

F. F flor masculina: * K 4 – 5 A 4 – 5

F.F flor femenina: * K 4 – 5 G 1

Fruto: Tipo núcula.

Destacamos el género **urtica** y **parietaria**, son hierbas.

La distinción se basa en la pilosidad o indumento (conjunto de pelos de una planta) del género urtica, que consiste en unos pelos llamados cystolitos. Estos pelos urticantes tienen en su base ácido fórmico que es lo que pica.

Las especies de parietaria tienen pelos pero no urticantes.

Especies del género urtica: La **ortiga** que se emplea para la extracción industrial de extractos clorofílicos.

F. Cannabaceae

Familia de plantas herbáceas. Tiene muy pocas especies, dos pertenecientes a los géneros **cannabis (sativa)** y **humulus (lupulus)**:

En el género cannabis son plantas con hojas palmaticompuestas.

En el género humulus son hojas simples palmatilobadas.

Flores: Dioicas. Masculinas con cáliz de 5 sépalos y 4 estambres.

Femeninas: Ovario monocarpelar súpero.

F.F: Masculina: * K 5 A 5

Femenina: * K 5 G (2)

De **cannabis sativa** hay dos variedades:

- Variedad índica: Proporciona una fibra textil
- Variedad sativa: De ella, de la parte de arriba de la planta se extraen aceites con propiedades estupefacientes. Con ella se prepara el hachís o mariguana.

La importancia de **humulus lupulus** se debe a que las brácteas de las flores femeninas tienen un principio amargo que se emplea para dar amargor como por ejemplo a la cerveza. También se dice que tiene propiedades afrodisíacas.

F. Ulmaceae

A ella pertenecen los olmos, que son del género **ulmus**. Se pueden reconocer porque sus hojas son asimétricas en la base. dibu.

Otro género de esta familia es el **celtis**; a él pertenece la especie **celtis australis** (almez).

En ambos casos son árboles caducifolios de zonas templadas y tropicales. Se distinguen por la corteza y el fruto.

F. Moraceae

Son árboles de zonas tropicales y también templadas.

Géneros más importantes:

- Género morus: pertenecen árboles caducifolios como los morales.
- Género ficus: árboles de hoja perenne. Especies: ficus elástica, ficus dealbata y ficus carica (higuera). La importancia de este género radica en el hecho de que muchas especies tropicales del género producen caucho.
- Género arctocarpus

TEMA 11. Orden JUGLANDALES y FAGALES

- **Importancia económica y farmacéutica**
- Caracteres generales y clasificación

En esta subclase Hamamelidae se distinguen dos órdenes:

- Orden JUGLANDALES Posee hojas simples
- Orden FAGALES Posee hojas compuestas

ORDEN JUGLANDALES

Destacamos:

- Familia Juglandaceae: Pertenecen a la especie de los nogales que se incluye en el género juglans regia.

Árboles caducifolios con hojas completas.

Flores: Las masculinas se disponen en amentos.

Frutos: Carnosos de tipo drupa. Llegados a la madurez queda el endocarpo duro y aparece en el interior la semilla.

ORDEN FAGALES

Destacamos:

- Familia Fagaceae
- Familia Betulaceae

Fruto: Es una núcula en Betulaceae y en fagaceae la núcula está protegida por brácteas y todo el conjunto se llama cúpula (ej: bellotas).

Familia Fagaceae:

Es familia más importante desde el punto de vista forestal en el hemisferio norte. Son encinas, robles, hayas, castaños, etc.

Hojas: Alternas, simples y carecen de estipulas. Son caducas o perennes.

Flor: La masculina se dispone en amentos y tiene un androceo con un número de estambres variable, entre 4 – en cada flor, y en el caso de la femenina aparecen grupos de dos o tres flores. Por otra parte un conjunto de brácteas rodean a un ovario cenocárpico con 2 – 6 carpelos.

Las brácteas son anescentes (se mantienen en estado de fruto y crecen) y constituyen la cúpula.

Son flores desnudas, sin periantio. En los dos casos están protegidas por un conjunto de brácteas.

Los géneros que representan a esta familia son:

- ♦ Género Quercus
- ♦ Género Fagus
- ♦ Género Castanea (salvis): Castaño; no es autóctono sino que es un cultivo.

Género Quercus: Tiene dos especies dependiendo de las hojas:

Perennifolias Bosques de encinas (Q. rotundifolia), alcornoques (Q. suber), Coscoja (Q. coccifera): La coscoja posee hojas de un verde lustroso tanto en el haz como en el envés con margen lleno de espinas. Su cúpula tiene brácteas con salientes y punzantes.

– Caducifolias Robles (Q. faginea) que es el quejigo y el quejigo moruno (Q. Canariensis). El presente en Andalucía es el Q. pyrenaica; Q. robur y otras en el norte de la península. Las especies de roble tienen hojas claramente lobuladas y caducas.

Género Fagus: (Una especie en España).

Especie *Fagus sylvatica* (haya): En algunas zonas de la península que forma bosques en montañas del sistema Central, Ibérico...

Género Castanea:

Caducifolia propia de montañas del sureste de Europa.

Hojas: Alargadas, septadas.

Flores: Masculinas en amentos y las femeninas en grupos de tres. En el interior de la cúpula hay aproximadamente tres castañas.

En cuanto a las características ecológicas de esta familia podemos hablar de la **encina**, comentando que tiene un nicho ecológico muy amplio, es decir que la encina puede prosperar en ambientes muy diferentes. El suelo puede ser ácido o básico ya que a la encina no le importa. Además es capaz de prosperar en áreas donde llueve poco o mucho.

También en cuanto a la temperatura la encina es una especie que la encontramos en ambientes cálidos y fríos. Es resistente a las heladas. Es la especie con mayor número de hectáreas ocupadas en la península.

También podemos hablar del alcornoque, *Q. suber*. El suber es consecuencia de la actividad del felógeno; este suber se utiliza en la fábrica de corcho. Es parecida a *Q. rotundifolia* pero tiene diferente color.

Es una especie con una valencia ecológica muy reducida, ya que es una especie estricta, acidófila. En cuanto a la temperatura es muy sensible a las heladas, es una especie termófila.

Requiere más humedad que la encina.

Q. pyrenaica, que crece en lugares ácidos y de alta montaña. Requieren unas altas precipitaciones (800 l / m²).

Las hagallas son objeto de la industria farmacéutica ya que tienen un alto contenido en taninos, que tienen propiedades astringentes. La piel fresca se convierte en piel seca con los taninos (antes se empleaba para curtir la piel). Son heteróxidos, el componente no azucarado sería el propio tanino que tiene esta forma:

OH

OH COOH

OH Ácido gálico

Familia Betulaceae: No tiene cúpula

Pertenecen a esta familia los alisos, abedules y avellanos.

Mencionamos tres géneros:

– Género *betula* (abedul)

- Género *alnus* (alisos)
- Género *corylus* (avellanos)

Todos estos géneros tienen alto contenido en taninos.

El género betula posee especies propias de alta montaña. En España son raras. En cuanto a los dos últimos tienen una ecología diferente ya que forman comunidades boscosas asociadas a orillas de ríos.

TEMA 12. Subclase CARYOPHYLLIDAE

- **Caracteres generales**
- **Orden Caryophyllales**
- **Caracteres generales y clasificación**
- **Cariofilales de importancia farmacéutica**
- **Orden Polygonales**
- **Importancia farmacéutica**
- **Mención del Orden Plumbaginales**

Hay tres órdenes de plantas con características exclusivas:

- Son frecuentes las plantas suculentas donde suele haber acumulación de agua en tejidos parenquimáticos ya que sus órganos están muy engrosados llamados **crasos**.

Es un tipo de adaptación dirigida a paliar la sequía. Ejemplo: cactus.

- Frecuencia de poliandria secundaria centrífuga, es decir, los estambres se van formando hacia fuera, los más recientes en la periferia y los más viejos en el centro.
- Betalaína: pigmentos florales con nitrógeno que en la mayoría de los miembros de esta subclase sustituyen a las antocianinas que son las más comunes.
- Placentación que puede ser basal o central. La placentación es la posición en la que se disponen los primordios en el ovario.

Los órdenes son:

- Orden Caryophyllales Placentación central y muchos pri. sem.
- Orden Polygonales Placentación basal y un pri. sem.
- Orden Plumbaginales

ORDEN CARYOPHYLLALES

Posee doce familias de las que mencionamos tres:

- Familia cactaceae (cactus y similares)
- Familia caryophyllaceae
- Familia chenopodiaceae

Familia cactaceae:

Familia americana propia de ambientes áridos y semiáridos, no obstante las chumberas del género **opuntia** se encuentran como especie naturalizada en otras partes del mundo.

Está formada por plantas suculentas y arbustivas.

Hojas: Muy pequeñas escamas, caducas, sin capacidad de fotosíntesis, actividad que hacen otras partes de la planta.

Flores: De gran tamaño se disponen directamente sobre el tallo con numerosas piezas periantiales. Posee un gineceo apocárpico con ovario ínfero y un número variable de carpelos. Los estambres con poliandria secundaria.

Fruto: Carnosos asimilable a una baya.

Se menciona un género que es *Lophophora williamii* (peyote), que es propia de zonas desérticas. Mide de 4 – 5 cm. Es una castacea que posee un alcaloide que se llama mezcalina. En cuanto a su importancia farmacológica, tiene propiedades alucinógenas de gran importancia.

Familia caryophyllaceae:

Es la familia más importante, en la que predominan plantas herbáceas, muchas anuales.

Hojas: Simples, enteras y opuestas. En algunos existen estípulas y en otros no.

Pétalos: Siempre son pentámeras. Son pétalos bífid.

Frutos: Son típicamente cápsulas; si bien puede haber bayas en algunas especies.

Fórmula Floral: $* K 5 C 5 A 5+5 \underline{G} (2 - 5)$

(5) 0 5 Ej: silene.

Género **paronychia** con su especie **paronychia argentes**. Es una planta rastrera de color blanquecino y plateada por las brácteas y estípulas que acompañan a la flor.

Familia chenopodiaceae:

Un ejemplo es la remolacha (**beta vulgaris**). Se cultiva para obtener azúcar o verduras (acelgas). También pertenece a esta familia otra planta que es **spionacea oleracea** (espinacas).

ORDEN POLYGONALES

- Familia polygonaceae:

Todas las especies de esta familia tienen estípulas (hojas modificadas) soldadas al peciolo de la hoja que recibe el nombre de **ocrea**; es una característica exclusiva de este orden.

Mencionamos un género, **polygonum**, del que hay 10 especies en España cerca de los cauces de los ríos o en suelos encharcables. Es una planta pequeña y tiene una sola envuelta de sépalos.

ORDEN PLUMBAGINALES

Tiene una única familia, plumbagináceas.

Pétalos: Soldados (simpétalos). Sépalos también soldados.

Flor: Estambres soldados a la corola y opuestos a los pétalos y gineceo súpero.

Géneros:

- Género **armeria**: Matas perennes que tienen tallos sin hojas que culminan en un capítulo.
- Género **limonium**(siemprevivas): Algunas especies tienen floración muy vistosa ya que los pétalos y sépalos son de colores (no verdes). También se llaman siemprevivas.
- Género **plumbago** (celestinas): Nombramos una especie procedente del sur de África y su nombre es **plumbago capensis**.

TEMA 13. Subclase DILLENIDAE

- **Caracteres generales**
- **Orden Theales**
- **Caracteres generales y theales de importancia farmacológica**
- **Orden Malvales**
- **Caracteres generales y clasificación**
- **Malvales de interés bromatológico y farmacológico**

Tiene 2500 especies y tiene 13 órdenes.

Flores: Dialipétalas (pétalos libres) y el gineceo cenocárpico

Poliandria secundaria que se encuentra representada pero en el caso concreto de poliandria centripeta.

Los órdenes son:

1. Orden Theales
2. O. Malvales
3. O. Salicales
4. O. Capparales
5. O. Violales
6. O. Ericales
7. O. Primulales

En los órdenes 1 y 2 la placentación (forma de ponerse los primordios seminales) es axial cuando se ponen:

En los órdenes 3 – 5 la placentación es parietal:

ORDEN THEALES:

Son plantas leñosas propias de la mayoría de áreas tropicales.

En cuanto a los **sépalos** en el orden Theales están imbricados (cada carpelo recubre parcialmente al siguiente y es recubierto por el anterior).

Tiene dos familias:

- F. CLUSIACEAE (en Bonnier = Hiperiaceas)
- F. THEACEAE

Familia Clusiaceae:

Son plantas de ambiente tropical salvo algunas especies que son de ambientes templados. España presenta especies del género **Hypericum** (como la hierba de San Juan).

Hojas: Opuestas. Tanto hojas como tallo y otras piezas están provistas de glándulas aceitosas.

Estas glándulas aceitosas son propias de este género Hypericum. La especie **Hypericum perforatum** Tiene propiedades cicatrizantes o vulnerarias; con sus hojas se hace un preparado que se usa para trastornos depresivos leves.

Flores: Presentan cinco pétalos y cinco sépalos, con poliandria secundaria y gineceo súpero con carpelos soldados que van de 2 a 3.

Fórmula Floral: $K\ 5\ C\ 5\ A\ \underline{G}(2-3)$

Familia Theaceae:

Familia tropical; a ella pertenece el género camellia. Dos especies:

- C. japónica: Son árboles que poseen flores grandes y vistosas llamadas camelias. Tienen valor ornamental.
- C. sinensis (= thea sinensis): Sus hojas son ricas en alcaloides llamados cafeínas con propiedades estimulantes y otras como desfatigantes, diuréticas...

ORDEN MALVALES

En el orden Malvales los sépalos son valvados (uno en contacto con el otro).

Posee tres familias:

- F. TILIACEAE
- F. STERCULIACEAE
- F. MALVACEAE

Familia Tiliaceae:

Árboles muchos de ellos caducifolios. Pertenece el género **tilia**, que es un árbol caducifolio euroasiático cuyas especies se conocen como tilos.

Hojas: Anchas, dentadas y otras brácteas más claras de las que surgen las flores.

Flores: En inflorescencias que son las que se recolectan para la tila.

Tila platuphylllos suele estar cerca de los robles, hayas, etc.

Familia Sterculiaceae:

Pertenecen algunas especies de importancia económica como **S. Colanitida** de origen africano y a partir de cuyas semillas se extrae la cola para algunas bebidas refrescantes.

También en el género **brachychyton (populneum)** que tienen folículos. De origen australiano y se pone como árbol ornamental.

La especie **B.teobrama** es propia de zonas tropicales y es de donde se saca el acaco. El acaco se extrae de las semillas que contiene alcaloides como la treobromina que tiene propiedades estimulantes.

Familia Malvaceae:

Familia leñosa con buena representación en todo el mundo pero con máxima concentración en áreas sudamericanas.

Hojas: Morfología variable, alternas.

Flores: Regulares y pentámeras. Poliandria secundaria y estambres soldados entre sí por sus filamentos. La soldadura hace que se forme un tubo por el que pasa el pistilo.

Debido al tubo a este orden también se le llama columniferales.

Debajo de las 5 piezas del cáliz hay brácteas asociadas al cáliz que constituyen un hipocáliz (hipecáliz).

El nº de piezas que constituye el hipocáliz y su soldadura son muy importantes para la determinación.

Frutos: Cápsulas o esquizocarpos.

Tres géneros se destacan:

- Malva: Crecen en lugares nitrófilos. Las piezas del cálculo suelen ser tres.
- Lavatera: Piezas del cálculo soldadas (al menos por la base).
- Hibistus: Porte arbustivo. El hibisco es una especie con una floración muy vistosa.

TEMA 14

- **Orden VIOLALES: Clasificación**
- **Violales de interés**
- **Orden SALICALES: caracteres generales**
- **Salicales de interés económico y farmacéutico**
- **Orden ERICALES: Caracteres generales e interés**
- **Orden PRIMULALES**

ORDEN SALICALES

Destacamos:

- **F. SALICACEAE**
 - ◆ Género salix
 - ◆ Género populus

Es una familia de árboles caducifolios de zonas templadas con preferencia de hemisferio norte.

Flores: se disponen en amentos, son unisexuales y desnudas (carecen de sépalos y pétalos). En salix amentos rígidos y en populus amentos colgantes.

Las especies del género salix se conocen como sauces (sauceadas) y las del género populus son álamos y chopos (alamedas). Son propios de bordes de arroyos de valles.

Hojas: Simples y alternas.

En salix tienen hojas estrechas, enteras y cortamente pecioladas.

En populus las hojas son anchas, lobuladas y siempre con un largo pecíolo.

Flores: Las masculinas tienen estambres entre 2 y muchos. Las femeninas tienen un gineceo constituido por dos carpelos.

Frutos: Suelen ser núculas.

Los sauces son importantes desde el punto de vista farmacéutico ya que a partir de su corteza se extrae un principio activo contra la fiebre y dolores que es el ácido salicílico que ha servido de modelo para el salicílico.

ORDEN VIOLALES

Es un grupo heterogéneo. Estudiaremos 2 familias de 20.

- F. CISTACEAE
- F. CUCURBITACEAE

Familia Cistaceae:

Tiene gran importancia ecológica en ambientes de clima mediterráneo. Son arbustos o matas perennes que se distribuyen por zonas templadas, clima mediterráneo europeo (que se da en lugares que se encuentran entre 30 y 40 ° L).

En cuanto al número de especies es reducido. La mayor parte de las representaciones de esta planta en la península son jaras y plantas similares a ellas.

Hojas: Opuestas, simples y enteras. Faltan las estipulas–

Flores: Regulares con carpelos que oscilan entre 3 y 5, son pentámeras porque tienen 5 pétalos y un androceo con poliandria secundaria; un gineceo cenocárpico con 3 a 10 carpelos soldados.

Fórmula Floral: * K 3, 5 C 5 A $\underline{G}$ (3 – 10)

Frutos: Cápsulas

Forman parte de lo que se llama el matorral degradado del bosque mediterráneo.

El matorral degradado del bosque mediterráneo tiene un estrato arbóreo monoespecífico (encina y alcornoque) y dos estratos arbustivos que:

1. Son arbustos grandes y se caracterizan por tener frutos carnosos. Ej: lentisco, madroño. Pertenecen a

familias de óptimo tropical.

2. Estrato que no tiene frutos carnosos y están vinculados a la climatología mediterránea, suelen ser de la familia cistaceae.

Destacamos varios géneros:

Género **Cistus (jaras)**: Especie **cistus ladanifer** es la más común en la península.

Flores: Cinco pétalos de color blanco con manchas púrpuras en la base. Androceo formado por muchos estambres y gineceo con numerosos carpelos soldados.

Es pegajosa porque tiene una gran cantidad de aceites esenciales. El conjunto se llama ládano. Es una especie estrictamente acidófila.

Cistus salvifolius: Especie acidófila.

Flores: solitarias más pequeñas que las de jara.

Hojas: Simples, enteras y opuestas.

Cistus albidus: Son frecuentes en suelos básicos.

Flores: Rosadas con hojas blanquecinas ya que están recubiertas con una especie de pelo.

Género **Halimium**: Con la especie halimium halimifolium, que es característica de suelos ácidos y arenosos con lo que es frecuente en el litoral.

Hojas: Simples, enteras y opuestas.

Flores: Amarillas con manchas púrpura.

Otra especie es H. Atripicifolium: Frecuente en sustratos básicos no muy térmicos.

Género **Heliantherium**: Son matas perennes que son basófilas; todas presentan un estilo muy corto casi inexistente.

Flores: Blancas o amarillas.

Género **Tuberaria**: Porte arbustivo con características iguales a las anteriores.

Familia Cucurbitaceae:

Familia propia de zonas templadas pero con representación en zonas tropicales .

Predomina el porte herbáceo y plantas trepadoras. Deben la característica trepadora a la presencia de zarcillos, es decir, modificaciones de la hoja consistente en partes de tallo u hojas que tienen crecimiento espiral

Hojas: Alternas y generalmente palmeadas

Flores: Unisexuales y vistosas. La especie monoica o dioica.

Fórmula Floral: Masculina * K 5 C 5 A 2 – 5 Androceo aplostémono

(5) (5)

Femenina * K 5 C 5 G (3 – 5)

(5) (5)

Fruto: De forma abayada, más caracterizado porque es un fruto carnoso pero el epicarpo es casi duro. Recibe el nombre de **pepónide**.

Son importantes desde el punto de vista de la agricultura y también desde el punto de vista de la farmacia ya que parte de esta familia son las calabazas (**cucúrbita pepo**), los calabacines... Además prácticamente las **cucurbitáceae** son fuentes de purgantes; por ejemplo dryonia dioica se utiliza para hacer el purgante más fuerte.

También está la especie **ecballium** y **spermobolia** que es una cápsula que explota al mínimo roce. Es también un purgante drástico.

Género **cucumis**: Destacamos la especie **cucumis melo** que es el melón, que tiene un origen africano, y **cucumis sativis** que es el pepino y tienen un origen asiático.

Género **citrullus**: Al que pertenece la sandía que proviene de África.

ORDEN ERICALES

Se caracteriza por tener flores con pétalos soldados. Cuenta con cinco familias.

- F. Ericaceae:

Esta familia tiene una gran importancia ecológica.

Es una familia de arbustos fundamentalmente, acidófilos y ombrófilos (grado alto de humedad). En cuanto a su distribución es en todas las áreas del mundo, aunque la mayor concentración es en la cordillera del Himalaya y en Sudáfrica. En España está representada por 6 géneros y unas 25 especies.

Hojas: Simples y enteras sin estípulas y generalmente alternas. Atendiendo a las hojas hay dos géneros diferentes:

1) Hojas ericoides: Pequeñas, más o menos agudas y los márgenes revolutos (revueltos hacia dentro).

Estas hojas se encuentran en el género calluna y erica. Las especies de estos géneros son los brezos.

2) Hoja lauroide: Son más planas, parecidas a las del laurel, más o menos coriáceas. Están en el género arbutus (A. unedo = madroño), Arctostaphylos (A. uva- ursi= galluba), Vaccinium (V. Myrtillus = arándano), Rhododendron.

Flores: Todas las ericaceae poseen los pétalos soldados (simpétalas).

El androceo será además diplostémono, es decir, doble número de estambres que de cáliz. Además los estambres no se sueldan ala corola sino que están libres.

Fórmula Floral: * K 4 – 5 C (4 – 5) A 8, 10 G (3 – 5)

()

Frutos: Según el género puede ser una cápsula o bien una baya.

De tipo cápsula en colluna, erica y rhododendron.

De tipo baya en vaccinium y arctostaphylos.

Colluna vulgaris: Es un arbusto de floración masiva (flores de 4 – 5 mm) y un cáliz que excede tamaño a la corola.

Hojas: muy pequeñas de 4 – 5 mm.

Aparece en el sotobosque de robledales y hayedos acidófilos y alcornocales. Requiere de cierta humedad.

Erica: Posee 12 especies en la península.

Un par de especies poseen flores blancas y las demás flores rosadas.

Flores: pequeñas (1 cm de longitud). Pétalos soldados, ligeramente más ancha por abajo, con lo que se llama corola urceolada.

E. andevaleusis: Crece en algunas orillas de algunos ríos de Huelva, ríos con un pH bajo, de 3 aproximadamente. No forma parte de sotobosque, sólo en orillas de los ríos. Es una especie endémica.

También la podemos encontrar en las minas.

En los órdenes capparales y violales predominan las plantas herbáceas con flores vistosas. Hay que recurrir a características bioquímicas para distinguirlos: en el capparales hay compuestos azufrados llamados mostazas que en el violales no hay.

En el ericales y primulales los pétalos están soldados.

En el ericales son plantas leñosas y androceo diplostémono, estambres soldados al receptáculo de la flor.

En primulales estambres soldados al tubo de la corola. Son plantas herbáceas y androceo haplostémono.

TEMA 15.

- **Orden CAPPARALES: Caracteres generales, clasificación.**
- **Familia Brassicaceae (= Crucíferas)**
- **Interés bromatológico y medicinal**
- **Otras Capparales de interés económico.**

ORDEN CAPPARALES

Este orden posee varias familias:

- **F. BRASSILACEAE (= CRUZÍFERAS)**
- **F. CAPPARACEAE**

Familia Capparaceae:

Destacamos el género capparidaceae con la especie capparidaceae spinosa (alcaparras). Es común del oriente de Andalucía.

Flores: Ovario levantado por un largo pedúnculo llamado **ginóforo**.

Familia Brassicaceae (crucíferas):

Plantas de importancia económica como las coles, coliflores. Se trata de hierbas y algunos arbustos que se distribuyen por todo el mundo.

Hojas: Alternas sin estípulas con morfología variable.

Flores: Se disponen bien en racimos o en corimbos.

Fórmula floral: * K4 C4 A 4+2 G (2)

Frutos: Cápsulas muy largas llamadas silículas. También otros llamados silículas que son tan largos como anchos o algo más anchas que largas o algo más largas que anchas. Frutos secos, dehiscentes polispermos.

Especies de importancia agrícola:

Brassica napus: Se extrae de ella un aceite (de colza).

A partir de las semillas de B. Nigra y de Sinapis alba se extrae mostaza.

B. oleracea: Se cultivan muchas variedades como coliflores, brócoles, repollos...

Raphanus sativus: Raíces engrosadas que son los rábanos. Tiene aceites picantes en la raíz.

Nasturtium officinale: En los suelos encharcados. Por ejemplo los berros.

Aspectos comunes de esta familia:

El fruto más extendido es la silícula (predomina longitud sobre anchura).

En el litoral es frecuente encontrarnos con el género **Malcolmia** que tiene un tono rosado, en contraste con las demás que suelen ser blancas o amarillas.

Los frutos del género **biscotella** son importantes porque sus frutos son más anchos que largos con dos semillas por fruto.(dibu).

TEMA 16. SUBCL. ROSIDAE

- **Caracteres generales de Rósidas, clasificación.**
- **O. Rosales: caracteres generales y clasificación**
- **F. Rosaceae**
- **Rosales de interés bromatológico y medicinal**

Poseen flores dialipétalas, a veces con poliandria secundaria centrípeta. Hojas variadas. Posee 9 órdenes:

O. Rosales

O. Fabales

O. Myrtales

O. Santalales

O. Euphorbiales

O. Linales

O. Sapindales

O. Geraniales

O. Apiales

Orden rosales y fabales: se caracterizan por presentar en la mayoría de los casos gineceos apocárpico o monocarpelares. Pone de manifiesto que rosidae tiene que ver con magnolidae.

Los demás poseen el gineceo cenocárpico, constituido por carpelos soldados.

El orden rosales posee variedad de frutos pero nunca legumbres.

En el orden fabales todos tienen tipo legumbre (exclusivo de este orden).

El orden myrtales se distingue porque sus flores tienen poliandria secundaria; los demás tienen androceo aplo o diplo, nunca poliandria.

El orden santalales está integrado por plantas parásitas o hemiparásitas, entendiéndose por parásitas las que toman de otra la sabia bruta y elaborada; no hacen fotosíntesis y no son verdes.

Hemiparásitas son las que hacen fotosíntesis pero no toman el agua del suelo sino de otras plantas.

El orden euphorbiales son flores reducidas porque o bien carecen de una envuelta o porque están totalmente desnudas. Unisexuales.

Los demás órdenes tienen todas las envueltas y son hermafroditas.

El orden linales tiene hojas simples y enteras.

El orden sapindales está formado por árboles y arbustos que tienen hojas compuestas.

El orden geraniales son plantas con hojas divididas y ovario súpero.

El orden apiales es igual pero con ovarios ínferos.

ORDEN ROSALES

- F. Rosaceae

Grupo cosmopolita que se encuentran plantas herbáceas, arbustos y árboles.

Posee ramas punzantes como por ejemplo en especies del género *crataegus*. También se caracterizan por tener espinas laterales como en el género *rugus*, conocidas como zarzamoras, o en el género *rosa*.

En cuanto a la importancia ecológica muchas de sus especies aparecen en el bosque caducifolio atlántico.

Hojas: Alternas con dos estipulas en la base de cada hoja. Morfología variable: simples o compuestas.

Flores: Vistasas, regulares con dos envueltas periantiales. Pentámera, dialipétala con poliandria secundaria.

2 – 5

Fórmula Floral: * K 5 C 5 A G

1, 2–5

El gineceo puede ser:

Constituido por 2–5 carpelos libres (apocárpico).

Constituido por infinitos carpelos libres que generalmente son ínferos.

Constituido por 1 gineceo monocarpelar ínfero.

Constituido por 1 gineceo cenocárpico ínfero formado por la soldadura de entre 2–5 carpelos.

Frutos:

Apocárpico con 2–5 carpelos: polinúculas o polifolículos.

carpelos ínferos: frutos complejos como los de la zarzamora, fresa... (polibaya o polinúcula).

Gineceo ínfero: frutos de tipo drupa.

2–5 carpelos gineceo ínfero frutos complejos que se llaman pomos (manzana, pera...)

En la formación de un **pomo** participa tanto el ovario como el receptáculo floral.

2–5: Grupo peor representado en España. El género **Spiraea** procede de la parte central de Asia.

ínfero: **género rugus (idaeus)** que es el frambueso. Fruto rojo vivo en la madurez. Es común en los bosques caducifolios.

Zarzamora común (**R. ulmifolius**) aparece en los sitios donde hay humedad.

Género fragaria (vesca) que es la fresa silvestre es un aplanada herbácea cuyo fruto es la fresa.

Género rosa: Tiene aproximadamente 18 especies de difícil determinación. A partir de especies de rosa se consiguen las rosas habituales donde se convierten los estambres en pétalos.

1 ínfero: árboles y arbustos. Podemos mencionar el **género prunus** que tiene frutos de tipo drupa. Prunus dulcis o amigdalus (almendro). Prunus pérsica (melocotonero), P. Armeniaca (albaricoque), P. Cerasus (guindo), P. Avium (cerezo), que proceden de euroasia. Son caducifolios.

2 – 5 ínfero: **Género crataegus** (monogyra) que son los majuelos o tilos en Andalucía. Tiene propiedades sedantes y una serie de heteróxidos con propiedades cardiotónicas.

Otras especies son:

Cydonia oblonga: Membrillero

G. pyrus (communis): Peral

G. malus (communis): Manzano

G. pyracantha: Muérdago

Eriobatrya japónica: Níspero

La mayoría de las especies frutales pertenecen a esta familia, de ahí la importancia económica de ésta.

TEMA 17. Orden FBALES

- **Caracteres generales y clasificación.**
- **F. Fabaceae (= Papilionáceas).**
- **Leguminosas de interés medicinal e industrial**

Es importante porque el tipo de fruto es exclusivo de este orden; es la legumbre, un fruto monocarpelar y dehiscente.

Se mencionan tres familias:

- **F. Mimosáceae**
- **F. Caesalpiniaceae**
- **F. Fabaceae (= Papilionáceae).**

Tanto la familia Mimosáceae como la Casalpiniaceae tienen hojas bipinnatisectas (2 veces compuestas).

Flores:

Mimosáceae: Flores regulares que presentan un androceo con muchos estambres con un número mayor a 10.

Casalpiniaceae: Flores regulares con un androceo con 10 estambres, pero también hay flores irregulares, papilionáceas y con 10 estambres. Cuando es papilionácea la parte mayor es la carena y no el estandarte.

Fabaceae: Flores irregulares papilionáceas con 10 estambres.

Raíces:

Abultamientos o nódulos que están formados por bacterias del género rhizobium. Tienen la capacidad de fijar el nitrógeno atmosférico que se transforma en sales nitrogenadas.

Los tres elementos básicos que toman las plantas son N, P, K. Cuando no los tienen pueden morir; por ello estas bacterias transforman el nitrógeno para que lo puedan tomar las plantas.

F. Mimosáceas

Como por ejemplo el género acacia.

Hojas: Muy divididas

Flores: Se agrupan en inflorescencias.

F. Caselpiniaceae

Géneros tropicales como por ejemplo el **género cercis (siquastrum)** que rocede de la zona oriental del mediterráneo; es un árbol con hojas caducifolias y floración masiva que sale directamente de la rama. Se utiliza como árbol ornamental.

Género ceratonia (siliqua) que es el algarrobo, de área mediterránea, perennifolio con flores unisexuales.

Frutos: Vainas con grandes frutos. Con la vaina se hacen algunos sucedáneos del chocolate.

Las semillas forman parte de algunas dietas para combatir la obesidad. Tienen una especie de goma que quita el hambre.

F. Fabaceae (= Papilionáceas)

Distribución cosmopolita, incluida España donde hay géneros endémicos.

Especies tanto herbáceas, perennes o caducifolias, como leñosas. Es un grupo natural, es decir, que comparte el aspecto vegetativo con todo el género.

Hojas: Alternas, generalmente compuestas.

En otras el número de foliolos es superior como en especies del género **astragalus o glycyrrhiza**.

También puede ser de un único foliolo como en el género **genista o scarpiurus**.

En general a hay dos estipulas en la base de la hoja.

En algunos géneros la totalidad de la hoja o parte de ella es una estructura trepadora llamada zarcillo. Por ejemplo en el género vicia es normal que los últimos pares de foliolos desaparezcan y aparezca el zarcillo. También los podemos encontrar en el género **lathyrus y pisum**, que se encuentran en España.

En algunos géneros aparecen las ramas punzantes o también aparecen espinas como en el género **ulex o genista**; sus especies se conocen como tojos.

Flores: Irregulares, pentámeras con los pétalos soldados. La forma del cáliz también es importante para

distinguir las especies. El número de estambres es en todos los casos 10. Se pueden disponer:

- En 2 fascículos: nueve estambres soldados por sus filamentos y uno libre.
- Todos soldados por los filamentos.
- Libres en algunos géneros como por ejemplo robinia.

El gineceo es siempre súper monocarpelar.

(9)+1

F.F: K (5) C (5) A (10) G 1

10

Fruto: la legumbre.

Especies por su importancia económica:

Valor agrícola ya que hay especies que dan frutos comestibles. Las legumbres son frutos proteicos, como los que encontramos por ejemplo en la especie **phaseolus vulgaris** (chicharos, judías).

También **cicer arietinum** (garbanzos), y **lens esculenta** (lentajas), **pisum sativum** (guisantes), **vicia faba** (habichuelas, habas), **lupinus albus** (altramuces).

También por ser fuente de aceites como por ejemplo **arachis hypogaea** (cacahuetes): su maduración tiene lugar bajo tierra. Son legumbres indehiscentes.

Además **glycine max** (soja) de la que se obtiene el aceite de soja.

Desde el punto de vista farmacológico:

Helilotus officinalis: Contiene propiedades medicinales. Es una hierba anual que tiene glucósidos con actividad vitamínica p; son propiedades que se utilizan para tratamientos de trastornos circulatorios.

Otra planta importante es **glycyrrhiza glabra** (regaliz), que presenta rizomas a partir de los que se extrae el regaliz. También el palodú. Es común en Sevilla pero en el resto de España es muy rara.

Tiene propiedades que se utilizan para combatir úlceras gástricas. Se recomienda que no se abuse del regaliz porque se dice que conduce a la impotencia.

Diapositivas:

Género trifolium: Hojas con tres folíolos. Estipulas grandes con aspecto diferente al de los folíolos. Inflorescencias terminales densas. Las corolas persisten en estado de fruto, se hace membranosa y pierde su color original.

Género mericago: Las legumbres de este género se enrollan en espiral sobre sí misma. Además las legumbres presentan espinas.

Género melilotus: Hojas trifoliadas. Flores: en inflorescencias alargadas y no tan densas como en trifolium.

Género scorpiurus: Nombre por el fruto ya que se retuercen sobre sí mismos y recuerdan a la cola de un

escorpión.

Género astragalus: Hojas con varios pares de foliolos. Es perenne cuyas flores son grandes y se disponen en espigas. Una de sus especies es tóxica porque presenta alcaloides y e llama chochera bravía.

Género lathyrus: Algunas de sus especies presentan el tallo alado y zarcillos que es característico de esta especie.

Género lupinus: 5 o 6 especies de este género son comunes en España. Flores de coloración llamativa dispuestas en espigas que presentan hojas palmaticompuestas (hojas que divergen del mismo punto).

Género lotus: Una especie es L. Maritimus que es frecuente en las playas. Sus pétalos son amarillos.

Género Spartium (junceum): Contiene alcaloides llamados cistina que son muy tóxicos. Tallos retamoides y flores vistosas amarillas.

Género ononis (natrix): Arbusto perenne que puede alcanzar el metro. Hojas glandulares y pegajosas.

TEMA 18. Orden MYRTALES

- Caracteres generales y clasificación.
- F. Myrtaceae. Myrtales de importancia
- Mención del orden Santalales y su importancia farmacéutica.
- Orden EUPHORBIALES. Caracteres generales y clasificación.
- Familia Euphorbiaceae. Euphorbiaceae de interés medicinal.

ORDEN MYRTALES

De este orden Myrtales destacamos 4 familias:

- F. Lythraceae
- F. Thymelaeaceae
- F. Myrtaceae
- F. Punicaceae

F. Lythraceae

Familia tropical prácticamente. Algunas especies se utilizan de forma ornamental como por ejemplo el árbol de Júpiter. Su nombre es **lagerstroemia indica**. Su floración es llamativa ya que sus pétalos son de color rosa.

Género **lythrum (salicaria)**: Flores en densas inflorescencias alargadas rosadas. Posee 6 pétalos, 6 sépalos y 6, 12 estambres. Si encontramos esta fórmula floral podemos estar casi seguros que es esta especie.

Se emplea como remedio antidiarreico por tener propiedades astringentes por la presencia de taninos.

F. Myrtaceae

Casi exclusivamente tropical, aunque algún género es de zonas templadas. El porte más extendido es el arbóreo, también especies arbustivas y escasas herbáceas.

Hojas: Opuestas, simples y enteras.

Flores: Regulares. Pueden ser tetrámeras o pentámeras, libres o soldadas, en todos los casos el androceo es políandro y el ovario es ínfero con entre 2 – 5 carpelos soldados.

F.F: * K 4 – 5 C 4 – 5 A G(INFERO) (2 – 5)

() ()

Frutos: A veces cápsulas, bayas o núculas.

Importancia: Tanto forestal, porque a ella pertenece el género **Eucalyptus** (nativo de Australia y N. Zelanda), y cuenta con aprox. 300000 especies arbóreas. En la península son frecuentes:

- **Eucalyptus globulus**: Flores grandes y solitarias.
- **Eucalyptus camaldulensis**: Flores dispuestas en umbelas (pequeñas). Es un género totalmente exótico.

Se cultivan para la obtención de aceites esenciales y pasta de papel.

De esta familia sólo hay una especie autóctona que es **Myrtus communis** (mirto o arrayán) que forma parte de la primera parte del matorral cerca de alcornoques y encinas.

Esta familia tiene cierta importancia porque hay una presencia regular de aceites esenciales con propiedades antisépticas; las especies de eucalyptus tiene estos aceites además con propiedades expectorantes.

Otras especies de esta familia son **syzigium aromaticum** (=eugenia caryophyllum) cuyas flores antes de abrirse forman el clavo. Originaria de las Islas Molucas, y **caristemo speciosus** que se aprovecha como planta ornamental.

El periantio está muy reducido y la vistosidad se debe al colorido rojo de los estambres. Es natural de Australia. El fruto del mirto es de color azul metalizado; tiene taninos.

F. Punicaceae

Mencionamos su única especie que es **punica granatum**. Sus frutos son las granadas. Se menciona porque en la corteza de la raíz y del tallo hay un alcaloide, peletierina, que tiene propiedades tenífugas o vermífugas, para el tratamiento de la tenia o solitaria; también para combatir cualquier enfermedad causada por lombrices, gusanos, etc.

ORDEN SANTALES

Todas las especies de este orden son parásitas o hemiparásitas.

Las plantas son plantas verdes, para hacer la fotosíntesis, pero toman el agua del xilema de otras plantas.

De la **F. Viscaceae** mencionamos el **género viscum**, representada en España por dos especies:

- **Viscum cruciatum**
- **Viscum album**

Son especies leñosas y parásitas de especies arbóreas.

En cuanto a V. cruciatum tiene un amplio espectro de parasitados como el almendro, la hiedra, etc.

Si nos referimos a *V. album* parasita a menos plantas, como a coníferas y diversas especies del género pinus.

Importantes propiedades farmacológicas:

V. album ha sido objeto de estudio para estudiar sus propiedades citostáticas, para determinados cánceres. Sus frutos son carnosos y blancos.

V. cruciatum tiene los frutos rojos.

Las dos especies son dioicas.

ORDEN EUPHOBIALES

Esta Formado por un número reducido de familias y nos referimos a:

G. Mercurialis

F. Euphorbiaceae

G. Euphorbia

Esta familia está bien representada en el mediterráneo. La mayoría de las especies son tropicales y leñosas.

Características:

Hojas: De cualquier tipo; pueden ser enteras, muy divididas...Su disposición es variable, alternas u opuestas. Algunas especies con estipulas y otras no.

Flor: Unisexuales, generalmente, poco vistosas ya que en la mayoría de los géneros falta la corola. El cáliz puede faltar pero cuando hay está constituido por 3 – 5 sépalos libres.

El androceo puede estar constituido por un único estambre o por numerosos estambres. El gineceo suele estar constituido por un ovario súpero cenocárpico de 2 – 5 carpelos soldados.

F.F: K 0, 3 – 5 A 1 – G (2 – 5)

Frutos: Esquizocarpo, drupas, frutos de tipo cápsula.

Del género **mercurialis** destacamos una especie, **mercurialis annua** es una planta muy nitrófila que se encuentra en ecosistemas poco selectos. Se menciona su poder alerbógeno (da alergias).

El género **euphorbia** es el más abundante en España. Se caracteriza por el látex blanco al romperse y por la inflorescencia llamada ciato, que parece una flor en su conjunto.

Suele estar constituido por un número de glándulas que lo bordean, de 4 o 5.

Además hay muchos estambres que representan las flores masculinas. Las flores masculinas consisten en un único estambre. Hay muchas flores masculinas en el ciato, y una sola flor femenina en el centro del ciato. Los ciatos se suelen disponer en cimas umbeliformes provistas de amplias brácteas.

Flor de euphorbia

La especie más común del género *euphorbia* es **Euphorbia helioscopia** que tiene un tallo robusto, de hábitos nitrófilos.

Euphorbia paralias es muy frecuente en todos los litorales arenosos.

La mayoría de las 800 especies de la F. Euphorbiaceae pertenecen al género *euphorbia*. Algunas especies del género son de zonas áridas del norte de África, y puede adquirir una forma parecida a las cactáceas (cactus). Todas las especies de aspecto cactiforme que encontremos serán euphorbiaceae ya que las cactáceas son americanas.

Lo que hacen es retener el agua debido a la situación ambiental. Que se parezcan por el hecho de adaptarse a esta presión ambiental se llama **convergencia evolutiva**.

También aparece el género **Securinega** que tiene escasa representación en España. La especie *S. Tinctoria* (**tarrujo**) es endémica de la parte sur de la península y aparece en márgenes de arroyos.

Otra especie es **ricinus comunis** (**ricino**) que se puede comportar como planta anual; en la península está naturalizada pero es exótica.

Aparece como mala hierba. Sus hojas son palmatilobadas y tienen inflorescencias bastante vistosas. Sus semillas son de alta toxicidad; se obtienen determinados principios activos que utilizándolos bien tienen poder purgante y laxante; como purgante no se recomienda.

Una especie de esta familia de importancia económica es **Hevea brasiliensis**, que es la planta de mayor producción de caucho. Es sudamericana.

TEMA 19. Orden SAPINDALES

- **Caracteres generales y clasificación.**
- **Familia Rutaceae. Importancia económica y farmacéutica**
- **Otras familias de interés farmacéutico**

ORDEN SAPINDALES

Generalmente plantas arbóreas o arbustivas. Tienen hojas compuestas.

F. Rutaceae

Son la única familia que aparece constituida por plantas de zonas templadas. Se incluyen plantas tan conocidas como los **cítricos**.

Predominan árboles de hojas simples, enteras y alternas.

4+4

F.F: * K 4 – 5 C 4 – 5 A G (2 – 5)

5+5

Fruto: En el género **ruta** son de tipo cápsula y en el género **citrus** son bayas de tipo esperidio.

Por lo tanto tiene importancia económica porque la mayoría de los cítricos son de esta familia.

Citrus aurantium: naranjos amargos.

Citrus sinensis: Naranjas dulces (mayor producción en Sevilla y Valencia)

Son plantas propias de climas lluviosos del sureste de Asia.

C. limon: Limón

C. reticulata: Mandarina, de origen oriental.

C. paradisi: Pomelo, origen americano.

Género ruta: Tienen contenido notable en rutósidos con propiedades vitamínicas p (para tratamientos circulatorios). Sus especies se han utilizado por sus propiedades abortivas.

TEMA 20. Orden LINALES

- **Caracteres generales y clasificación.**
- **Linales de interés económico y medicinal**
- **Orden GERANIALES**
- **Caracteres generales y clasificación**
- **Geraniales de importancia farmacéutica**

ORDEN GERANIALES

F. Oxalidaceae

Destacamos

F. Geraniaceae

F.F: *K 5 C 5 A 5+5 G (5)

F. Oxalidaceae

Fruto: Cápsula.

Hojas: Compuestas, trifoliadas generalmente.

Destacamos oxalis pes- caprae (vinagritos): Procede de Sudáfrica. En España constituyen céspedes y cultivos. Sus tallos son escaposos (sin hojas) con una sola flor al final.

F. Geraniaceae

G. Erodium

Destacamos

G. Geranium

Hojas: Simple, más o menos profundamente dividida.

Fruto: Pentaesquizocarpo.

Pertenecen a esta familia las gitanillas, de origen africano (**g. pelargonium**). Tienen unas manchas en las hojas que cubren casi todo el limbo de la hoja.

ORDEN LINALES

F. Linaceae Hierbas de zonas templadas

Destacamos dos familias

F. Erithroxylaceae Plantas leñosas tropicales

F. Linaceae

Destacamos el género **linum**, y la especie **linum usitatissimum** para textil (lino). Sus flores son vistosas y regulares: *K 5 C 5 A 5.

Frutos: Cápsulas. Poseen mucílagos en las semillas que dan propiedades laxantes.

F. Erithroxylaceae

Es la más importante. Pertenece a ella el género Erithroxylon, que son peueños árboles rojizos de Los Andes al que pertenece el erithroxylon coca, del que se extrae la cocaína, con propiedades estimulantes del sistema nervioso.

TEMA 21. Orden APIALES

- **Caracteres generales y clasificación.**
- **F. Apiaceae (= Umbelíferas).**
- **Apiales de interés farmacéutico**
- **Subcl. ASTERIDAE**
- **Caracteres generales.**

ORDEN APIALES

Son plantas herbáceas con ovario ínfero.

F. Araliaceae

Destacamos

F. Apiaceae (= Umbelíferas)

F. Araliaceae

Pertenecen las yedras y el gin – sen.

Está constituida por plantas leñosas tropicales y que cuenta con una especie autóctona que es la **hedera helix** (**yedra**); es una planta trepadora leñosa.

Flores: En las dos familias aparecen en umbelas. En Araliaceae son umbelas simples y en Apiaceae son

compuestas.

E.F: K 5 C 5 A 5 G(íntero) 5

Fruto: Tipo baya.

Yedra: Hojas pertenecientes a tallos estériles y a fértiles. La hoja del tallo fértil tienen un contorno rómbico, sin lobulaciones. La hoja del tallo estéril con lóbulos más o menos desarrollados.

Fruto: Bayas tóxicas.

Podemos mencionar el género **aralia**, que se compone de plantas de interior.

También el gin – sen, perteneciente al género **panax ginseng**. Procede de Corea y a sus raíces se atribuyen propiedades estimulantes y puede que afrodisíaca.

F. Apiaceae (=Umbelíferas)

Importante en cuanto a representación en nuestra flora. Es un grupo homogéneo en cuanto a características florales. Es una umbela de umbelas, o umbela compuesta.

Se distribuye por todo el mundo aunque abunda más en el hemisferio norte. El porte más extendido es el herbáceo, y son caducas o perennes.

Hojas: Alternas, sin estipulas y en general muy divididas.

En el género **bupléurum**, tiene hojas simples y enteras, pero no es muy común (es una excepción).

Flores: Siempre en umbelas compuestas salvo en el género **eryngium** con aspecto de cardo. Tanto los radios primarios y secundarios se contraen y parece un capítulo en vez de una umbela. Sus hojas, brácteas y bractéolas son espinosas. Hermafroditas con 5 sépalos muy pequeños a veces ausentes, 5 pétalos blancos o amarillos. Androceo de 5 estambres y ovario íntero bicarpelar.

F.F: * K 5 C 5 A 5 G(íntero)(2)

Fruto: Esquizocarpo siempre: Fruto fragmentable en la madurez; en este caso en dos partes (mericarpo).

Sección transversal de un mericarpo:

Entre las costillas frecuentemente existen expansiones laminares que son las alas. En algunos géneros en lugar de alas se desarrollan espinas.

Algunas especies con importancia agrícola:

Daems carota (zanahoria): Posee las raíces engrosadas.

Apium graveoleus (apios): Se encuentran en remansos de ríos.

Ammi visnaga: Posee unos aceites esenciales con propiedades carminativas. Son inflorescencias blancas muy densas. Las brácteas son muy divididas y parecidas a las hojas.

Foeniculum vulgare: Posee aceites esenciales; parecidos al anís estrellado.

Petroselinum crispum: Perejil, al que pertenecen algunas especies con alcaloides que le dan una elevada toxicidad, como por ejemplo **oenanthe**.

Conium maculatum (cicuta): También es tóxica porque contiene alcaloides. Común en toda la península, perenne y nitrófila. Tiene manchas de color rojo por todo el tallo.

Género **scandix**: Planta anual, con umbelas características. Los frutos se prolongan en un largo pico, parecido a geranium. En la parte superior se ven los dos estilos, y en el caso de geranium serían 5.

Cuando veamos brácteas muy divididas estaremos ante un caso de **daucus** (frutos espinosos) o **ammi** (frutos lisos).

Es un grupo de floración más o menos tardía y los frutos se desarrollan en verano.

Anethum segetum: Flores amarillas.

Hinojo: Frutos con propiedades carminativas que se utilizan como condimento. Sus flores son amarillas. Tiene un olor dulzón.

Género **oenanthe**: Toda la planta es tóxica, pero donde acumulan más cantidad de alcaloides es en las raíces, que aparecen frecuentemente engrosadas. (nabos del diablo).

Género **thapsia**: Tallo sin hojas, y concentradas en la base. El fruto se prolonga en alas.

Cardos corredores: La umbela tiene apariencia de capítulo, los pétalos libres y sus hojas punzantes.

Subclase ASTERIDAE

Son las más evolucionadas dentro de dicotiledóneas. Todas sus especies presentan pétalos soldados.

E.F: * K (4 – 5) [C (4 – 5) A 4 – 5, 1 – 2] g (2 – 5).

Los grupos iniciales presentan flores regulares, aunque luego aparecerán flores irregulares. Aparecen especies con floración muy vistosa. Con sépalos y pétalos soldados; el androceo en los menos evolucionados es haplostémono, pero en los grupos más evolucionados el número de estambres se reduce puede que hasta 1 o 2 estambres, soldados al tubo de la corola. El gineceo constituido por un número de carpelos que no excede al número de pétalos, ínfero o súpero.

Es el grupo más numeroso en cuanto al número de especies (70000 especies). Se destacan 8 órdenes:

1. Orden Gentianales
2. Orden Lamiales
3. Orden Plantaginales
4. Orden Solanales
5. Orden Campanulales

6. Orden Rubiales

7. Orden Dipsacales

8. Orden Asterales

El orden gentianales tiene características menos evolucionadas, hojas opuestas o verticiladas. Flores regulares y androceo completo. Además tiene haces conductores bicolaterales. Los haces tienen un floema interno, mientras que los haces normales tienen el floema hacia fuera y el xilema hacia dentro.

Estas cuatro características se dan a la vez en gentianales, mientras que en los otros (2, 3, 4) se dan algunos.

En cuanto al orden Lamiales presenta predominio de flores con estilo ginobásico (en el fondo del cáliz, el estilo sale del centro del ovario, que es característico de este orden).

Orden **Plantaginales**, donde predominan flores tetrámeras con corola membranosa.

Orden **Solanales**, con flores pentámeras con textura normal.

Orden **Asterales**, con una única familia, compuestas. Inflorescencia de tipo capítulo, cuyo cáliz está muy modificado (vilano) o ausente. Nunca tendrá un cáliz de forma normal.

Orden **Campanulales**, **Rubiales**, **Dipsacales**, pueden presentarse capítulos, pero las flores presentan claramente un cáliz y una corola.

El orden **campanulales** tiene hojas alternas, mientras que el **Rubiales** y **Dipsacales** tienen hojas opuestas.

El orden rubiales presenta estipulas muy desarrolladas muy parecidas a hojas normales y flores nunca en capítulos.

El orden **dipsacales** no tiene estipulas y sí flores en capítulos.

TEMA 22. Orden GENTIANALES

- **Caracteres generales y clasificación.**
- **Gentianales de importancia medicinal.**
- **Orden SOLANALES**
- **Características generales y clasificación**
- **F. Solanaceae.**
- **Solanales de interés económico y farmacéutico.**

ORDEN GENTIANALES

Destacamos:

- F. Gentianaceae
- F. Apocynaceae

F. Gentianaceae

Claro predominio de plantas herbáceas, con ausencia de látex. En cuanto a la representación, en zonas montañosas del hemisferio norte.

Aparece una presencia regular de principios amargos que suelen presentar propiedades tónicas digestivas.

Algunos géneros de la familia gentianaceae están en toda la península. Uno de ellos es **centaurium (erythraea)**, planta herbácea con flores vistosas. Hojas opuestas, simples, enteras. En cuanto a la posición de los estambres con los pétalos diremos que son alternos si no se ve claramente. El 90 % de los casos son alternos.

Blackstonia: Gentianaceae que tiene los pétalos soldados y alrededor de 4 – 9.

Frutos: Tipo cápsula, carnosos de tipo baya o folículos.

Gentiana lutea: Propia de zonas montañosas del norte de la península. Es la más importante ya que tiene principios amargos que se obtienen de las raíces.

F. Apocynaceae

Tienen escasa representación en zonas templadas. Dos géneros en España:

- **Nerium (oleander):** Adelfa, planta arbustiva.
- **Vinca**

El resto de los géneros son tropicales con plantas leñosas y trepadoras. Se pueden distinguir dos tipos de géneros por sus principios:

Los que tienen glucósidos cardiotónicos, como nerium, thevetia, acokanthera.

Los glucósidos hacen que las plantas sean muy tóxicas.

Los que tienen alcaloides, de los que se distinguen:

- Alcaloides hipotensores: vinca.
- Alcaloides citostáticos (antitumorales): cataranthus.

Acokanthera: Posee frutos carnosos de tipo aceituna y muy tóxicos.

Thevetia peruviana: Posee flores amarillas y es muy tóxica.

Vinca difformis: Tiene un color celeste pálido. Hojas enteras y opuestas. Es común de suelos ácidos y sitios oscuros. Tiene alcaloides con actividad hipotensora.

Cataranthus rosidus: Jazmín del príncipe.

ORDEN SOLANALES

F. Solanaceae

Predomina el porte herbáceo y se encuentra en zonas tropicales de Sudamérica, en particular en Los Andes.

Hojas: Alternas, sin estipulas, generalmente enteras.

Flores: Regulares, con estambres soldados por las anteras.

E.F.: * K (5) [C (5) A 5] G (2 – 5)

Fruto: Cápsulas o frutos carnosos (bayas o drupas).

Tiene una gran importancia farmacológica y agrícola.

Hay una presencia regular de alcaloides con propiedades sedantes, analgésicas y espasmódicas (para combatir los espasmos de tipo tos por ejemplo), febrífugas...

Además suelen dotar a la familia de una gran toxicidad.

Importancia agrícola:

Solanum tuberosum: Patata. Procede de América. Es una planta con una gran importancia económica. Se conocen 200 variedades diferentes en Los Andes.

Lycopersicum esculentum (= *solanum lycopersicum*): Tomate

Capsicum annuum: Pimiento

Solanum melongena: Berenjena.

Entre las especies más importantes por la actividad de los alcaloides:

Atropa belladonna: Tiene atropina, y se encuentra en las zonas montañosas de la mitad norte.

Datura stramonium: Estramonio. Tiene alcaloides como la atropina y también escopolina. Frutos: cápsulas espinosas.

Nicotiana tabacum: Tiene nicotina, sin ninguna propiedad farmacológica. Procede de América y se cultiva en todos los países tropicales y templados.

Datura suaveolens: Llamadas trompetas del juicio. Flores blancas y grandes muy vistosas.

Cestrum elegans: Frecuente en jardines

Cestrum nocturnum: Dama de noche

Género **petunia**: Plantas ornamentales

F. Convolvulaceae

No posee alcaloides.

Posee una corola infundibuliforme, es decir, la que tiene forma de embudo.

Destacamos:

Género **convolvulus**: Especies herbáceas de las cuales las flores más comunes son rosas – azuladas. Es rastrera y su nombre es correchuela.

Convolvulus arvensis: Flores blancas.

tricolor: Flores azules, amarillas y blancas a la vez.

Género **Ipomea:** Zonas americanas. Es una planta trepadora y se usa de forma ornamental en algunos sitios.

Ipomea edulis: Batata

TEMA 23. Orden LAMIALES

- **Caracteres generales y clasificación.**
- **F. Lamiaceae (=Labiadas)**
- **Mención de F. Boraginaceae y Verbenaceae**
- **Lamiales de interés económico y medicinal**

Destacamos las familias:

- ◇ F. Boraginaceae
- ◇ F. Lamiaceae
- ◇ F. Verbenaceae

F. Boraginaceae

Es una planta herbácea y posee una distribución cosmopolita.

Hojas: Simples, enteras, alternas y sin estípulas. Algunos miembros tienen pelos rígidos.

Flores: Se reúnen en inflorescencias y son flores regulares por lo general, a excepción de algunas que son irregulares, y son siempre pentámeras, con androceo haplostémono pentámero y todavía completo y un ovario súpero bicarpelar.

Fruto: Tetranúcula (ovario dividido en 4 partes en la madurez).

Género **Heliotropium:** Posee unas cimas escorpioides.

Borago officinalis: Planta con propiedades sudoríficas y diuréticas.

Hojas: Basales que se emplean para la ensalada.

Género **auclusa (azurea):** Es propia de cultivos, posee también un tubo cerrado y su ovario está dividido en 4 partes.

Género **ceriunthe:** No posee pelos aunque es boraginácea.

Género **equium:** Posee un solo plano de simetría, es decir irregulares y también posee el ovario dividido en 4 partes.

Género **Cynoglossum:** Posee frutos tetranúculas.

F. Verbenaceae

Sus vegetativas son parecidas a las de labiadas, y sus características florales parecidas a las de boragináceas.

Destacamos **lantana camara**: Se caracteriza porque a medida que pasa el tiempo va cambiando de color.

Género **vitex**: Con la especie v. **Agus – castus**, es un arbusto con flores blancas o azuladas dispuestas en espigas terminales y las hojas son palmaticompuestas.

Aloysia citriodora: Es una planta cuyas partes vegetativas, sobre todo las hojas, emiten olor a limón.

F. Lamiaceae(=Labiadas)

Es una familia de distribución cosmopolita, en el área mediterránea tiene buena representación. El porte predominante es el herbáceo, aunque también hay especies con porte leñoso.

Género **rosmarinus (officinalis)**: Romero

Género **thymus**: Tomillo

A esta familia pertenecen muchas plantas olorosas, es decir, con aceites esenciales con diferentes propiedades farmacológicas, como son antisépticas o colagogas, estimulan la secreción biliar.

Una característica muy extendida es que los tallos son cuadrados.

Hojas: Opuestas y decusadas (cada par de hojas se dispone en un nudo) y sin estipulas.

Flores: En todos los casos irregulares, con 5 sépalos soldados y 5 pétalos, dispuestos en dos labios (bilabiadas).

Labio superior: Contiene a los estambres.

Labio inferior: Plataforma que sirve de apoyo a los insectos.

El androceo con 4 estambres y a veces reducido hasta 2.

El gineceo es súpero bicarpelar.

F.E: K 5 [C (5) A 4, 2] G (2)

Fruto: Tetranúcula.

Género **mentha**: Flores casi regulares (poleos). **Mentha pulegium** (poleo) es típica en orillas de arroyos. Sus flores aparecen dispuestas en unas inflorescencias verticiladas, denominadas espigas de verticilastras.

Las hojas de estas inflorescencias son brácteas por el hecho de sustentar a una inflorescencias.

Género **stacuys**: Posee la forma bilabiada y para la polinización se requiere de polinizadores expertos para captar el néctar del interior. Sus tallos son prolongados en aristas (espinas).

Género **phomis**: Sus flores son bilabiadas, moradas y con el labio superior en forma de casco.

Género **manubium vulgare**: Hojas opuestas y dos de mayor tamaño. Cáliz que tiene 10 dientes.

Thymus mastichina (tomillo): La mayoría de sus especies son basófilas salvo esta que se encuentra en suelos ácidos o básicos.

Género **salvia**

Género **lavándula**: Sus flores se disponen al final del tallo en espigas grandes.

Están algunas plantas que sólo tienen el labio inferior, falta el superior y de esta manera los estambres, el androceo y la parte superior del gineceo quedan al descubierto y estas pertenecen al género **teucrium**.

TEMA 24. Orden PLANTAGINALES

- **Interés farmacéutico**
- **Orden SCROPHULARIALES**
- **Caracteres generales y clasificación.**
- **F. Escrophulariaceae y F. Oleaceae**
- **Escrofulariales de interés económico y farmacéutico.**

ORDEN PLANTAGINALES

F. Plantaginaceae

Posee unas 600 especies. Se encuentra en zonas templadas de los dos hemisferios. Son casi exclusivamente hierbas.

Hojas: Simples, enteras o profundamente divididas. Forman una roseta basal (ej: género plantago), o bien solo opuestas como en el resto de los géneros, incluso en plantago.

Flores: Regulares y tetrámeras. Tienen textura membranosa (pétalos); son plantas anemófilas y sus pétalos son poco vistosos. Se disponen en inflorescencias tipo espiga.

F.F: * K 4 [C (4) A 4] G (2)

()

Fruto: Tipo cápsula.

El género más importante es **plantago**. Se distinguen dos grupos de especies; la mayor parte de ellas presentan hojas en roseta basal que se denominan llantenos. Otros presentan las hojas opuestas a lo largo del tallo, que se denominan zaragatonas.

Llantenos: Con tallos erguidos (escapos), sin hojas en él. La mayor parte de los llantenos tienen hojas con propiedades antiinflamatorias que sirve para aliviar la picadura de insectos. Culmina en una inflorescencia densa en forma de espiga. No tiene vistuosidad y buena adaptación para anemofilia.

Zaragatonas: Tallos aéreos con hojas opuestas. Una especie es **plantago afra**, que presenta un tallo con hojas, con inflorescencias que nacen de los nudos de las hojas, no son terminales.

Todas las zaragatonas presentan unas semillas con mucílagos que tienen propiedades laxantes.

ORDEN SCROPHULARIACEAE

Es un orden heterogéneo. Mencionamos:

- F. Oleaceae

- F. Scrophulariaceae
- F. Acanthaceae
- F. Orobanchaceae
- F. Bignoniaceae

F. Oleaceae

Constituida por plantas con flores regulares generalmente tetrámeras, pueden ser árboles o arbustos.

Es propia de zonas templadas y tropicales. La mayoría de las especies están en el sureste de Asia e islas hasta Australia. A ella pertenece el olivo.

Hojas: Opuestas, simples (g. **olea**) o compuestas(g. **fraxinus**, **jasminum**), carentes de estípulas.

Flores: Regulares, tetrámeras

E.F: * K (4) [C (4) A 4, 2] G (2)

(5) (5) Como jasminum

No es una familia natural, ya que es heterogénea.

Frutos: De tipo núcula, carnosos como drupas (olivo), bayas o núcula alada de tipo sámara(fresnos:fraxinus).

El **olivo** es la especie más importante económicamente (**olea europaea** (variedad **europaea**)).

También los **acebuches** que es la variedad de la misma especie (variedad **oleaster**).

Tienen hojas con propiedades hipotensoras, y su polen tiene carácter alergónico.

Esta familia cuenta con géneros del primer estrato de matorral del sotobosque como el género **phyllirea**, arbusto de ciertos bosques húmedos.

También géneros leñosos con valor ornamental como durillos o aligustres (**ligustrum**) cuyas bayas son de azul oscuro.

También los jazmines, con hábitos trepadores. Tienen flores aromáticas y coloreadas.

Género **fraxinus** (**fresnos**): una de sus especies es F. **Fornus** y F. **Excelsior**, que se cultivan como árboles de sombra. Presentan los frutos de tipo samara.

F. Scrophulariaceae

Cuenta con 3000 especies aproximadamente. Es un grupo natural aunque la apariencia puede ser diversa. Predomina el porte herbáceo.

Presentan rasgos típicos de labiadas, pero presentan el estilo terminal no dividido en 4 partes.

Hojas: Ausencia de estípulas. En cuanto a su disposición hay alterna y opuesta. Su morfología es variable: simples y enteras o profundamente lobuladas.

Flores: En general irregulares, aunque pueden ser regulares (más raro).

La mayoría con 5 sépalos y 5 pétalos vistosos; otras con 4 pétalos y 4 sépalos. Androceo en la mayoría con 4 estambres didínamos (dos de ellos son mayores, más largos). En algunos géneros hay 5 estambres o sólo 2 estambres, en todos los casos soldados a la corola.

F.F: (*) K (5) [C (5) A 2+2] G (2) 90 % DE LAS ESPECIES

(4) (4) 5

2

Fruto: De tipo cápsula.

Género **antirrhinum**: Son plantas robustas cuyas flores se caracterizan por tener una corola de tipo personada (simpétala y con dos labios de los cuales el labio inferior encaja en el superior). Es polinizada por abejas y abejorros. Algunas de sus especies sirven para setos.

Género **linaria**: También presentan una corola personada pero cada una de las flores tiene un largo espolón donde está el néctar.

Género **verbascum**: Con su especie **verbascum thapsus**.

Género **digitalis**: Con la especie D. **purpurea**, que es una especie común en el sotobosque. Se caracteriza por tener flores en forma de dedal; de ahí su nombre dedalera. Presentan heterósidos con actividad cardiotónica, de ella se extrae la digitalina.

Género **verónica**: Presenta flores tetrámeras y dos estambres.

Género **trixago**: Flores bilabiadas con tallos cuadrangulares y por ello parecidas a labiadas aunque tienen un estilo terminal y no ginobásico dividido en 4 partes.

F. Orobanchaceae

Con el género **orobanche**, son plantas parásitas con falta de partes verdes, vulgarmente llamadas jopos.

F. Acanthaceae

Con el género **acanthus** (mollis), que es el acanto. Es una planta sombría con floración vistosa que se emplea como planta ornamental.

F. Bignoniaceae

Con especies trepadoras. La especie más llamativa es la jacaranda (B. **ovalifolia**).

TEMA 25. Orden CAMPANULALES

- Caracteres generales y clasificación
- Orden RUBIALES
- Rubiales de importancia económica y medicinal
- O. DIPSACALES
- Dipsacales útiles.

ORDEN CAMPANULALES

Destacamos la **F. Campanulaceae**

F.F: * K 5 C 5 A 5 G(infero).

Se advierte una tendencia a la pseudantia, es decir, que las flores de algunos géneros se agrupan en capítulos.

Uno de los géneros que la tiene es **Jasione** y la especie **J. montana**, una hierba anual con las flores rosadas y en capítulos. Para no confundir con compuesta nos fijamos en que tiene cáliz y corola. Sólo es compuesta si tiene sólo pétalos.

ORDEN RUBIALES

Cuenta con dos familias de las que mencionamos **F. Rubiaceae**; esta familia es de óptimo tropical y cuenta con 7000 especies.

Su representación en zonas templadas es modesta y algunas de sus especies son muy comunes.

Son árboles o arbustos mayormente; sin embrago en España y otras zonas templadas predomina el porte herbáceo.

Hojas: Simples y enteras, siempre opuestas. Es característica la presencia de estipulas hasta el punto que se parecen a las hojas. Tanto en el margen de las hojas como en el tallo aparecen unos aguijones pequeños que hace que se adhieran al pelaje de animales.

F.F: * K (4 – 5) [C (4 – 5) A 4 – 5] G (ínfero) (2)

Fruto: Variable: núculas o frutos carnosos como bayas o drupas.

A nivel global es una familia muy importante; se incluye por ejemplo el género **cinchona (officinalis)** cuya corteza es rica en alcaloides como la quinina y la cinchonina, que se emplean para el tratamiento del paludismo. La droga se conoce como corteza de quina.

También a esta familia pertenece el café (coffea arabica), originaria de África (Abisinia) cuyas semillas son ricas en cafeína. Se cultiva en África y Sudamérica.

También el **género rubia**: Flores pequeñas, pentámeras y poco vistosas.

G. **galium**: Flores tetrámeras y amarillas. Estipulas muy parecidas a las hojas.

Otro género común es el g. **sherardia** con flores azul pálido, con hojas verticiladas.

ORDEN DIPSACALES

Destacan tres familias:

- F. Caprifoliaceae
- F. Valerianaceae
- F. Dipsacaceae

Todas de ámbito cosmopolita

F. Caprifoliaceae

Son árboles y arbustos cuyas flores tienen un androceo haplostémono completo ($A = C$). En las otras dos familias no se dan ambas características a la vez.

La mayor concentración de especies de esta familia se da en Asia.

Hojas: Opuestas, sin estipulas.

Flores: Regulares o irregulares según el género. Siempre pentámeras con androceo completo y gineceo ínfero.

E.E: * K 5 [C 5 A 5] G (ínfero) (3 – 5)

Fruto: Baya o drupa.

G. **Viburnum**: Presenta flores regulares dispuestas en umbelas o corimbos. Son arbustos.

G. **Lonicera**: Madreselvas. Son plantas trepadoras leñosas con flores irregulares y bilabiadas.

El tubo de la corola es muy largo y es polinizada por insectos nocturnos, por ello son aromáticas.

F. Valerianaceae

Predominan plantas herbáceas, de zonas templadas de dos hemisferios.

Hojas: Opuestas.

Flores: Irregulares, pentámeras, a veces el cáliz muy reducido hasta casi faltar. El androceo, según géneros, entre 1 – 3. Son flores prolongadas en un espolón.

E.E: K (5) [C (5) A 1 – 3] G (ínfero)

0

Se reconocen porque huelen mal ya que tienen el ácido valeriánico.

G. **Fedia**: Son hierbas de 20 – 30 cm con flores muy irregulares con 2 estambres.

G. **Centranthus**: 8 o 10 especies en España. Planta herbácea con flores rosadas y en corimbos, con espolón y un único estambre.

G. **Valeriana**: Las raíces de plantas de este género tienen propiedades sedantes y antiespasmódicas.

F. Dipsacaceae

Suele haber un doble cáliz o calículo, característico también de esta familia. Suelen ser hierbas.

Hojas: Compuestas y más o menos profundamente divididas.

Flores: Regulares y el número de estambres es 4, y en compuestas hay 5 estambres, con largos filamentos que sobresalen del tubo de la corola.

Cuando los capítulos están en fruto están globulosos y esféricos, y el calículo es membranoso por debajo del cáliz.

El género más común de la familia es **Scabiosa** y **Dipsacus**.

G. **Dipsacus**: Hierbas anuales y perennes con tallo cubierto de espinas. Capítulos alargados, propias de márgenes de arroyos.

TEMA 26. Orden ASTERALES

- **Caracteres vegetativos y reproductores**
- **Sistemática**
- **Compuestas de interés farmacéutico**

ORDEN ASTERALES

Predomina el porte herbáceo aunque hay pequeños arbustos.

Hojas: Generalmente alternas, nunca con estipulas. Pueden ser simples y enteras o divididas.

Flores: En capítulos, rodeado por un involucre de brácteas. La forma y el número de brácteas se usa para la separación de géneros.

Tipos de capítulos:

- Capítulo con flores regulares y tubulares
- Con flores regulares tubulares en el centro y las de la periferia hemiliguladas.
- Con todas las flores irregulares (liguladas)

F. Asteraceae (=compuestas)

Tubulares: * [C (5) A (5)] G (ífero) (2) y el estilo con dos estigmas.

Fruto de la compuesta: Seco e indehiscente de tipo núcula. También lo llamamos **cipsela**.

Dentro de las compuestas aparecen los cardos. Uno de los géneros es **Silybum (marianum)** con hojas y tallo punzantes. Las hojas basales tienen un nervio medio de color blanco.

Las flores son todas tubulares y las brácteas son reflejas con espinas laterales y terminadas en punta.

G. **galactites**: Tallo con pelos blancos y hojas con cara superior verde y el envés blanco.

G. **onopordon**: Tallos gruesos y con pinchos.

G. **centaurea**: Capítulos vistosos, todas las flores tubulares y las brácteas son punzantes aunque las hojas no.

G. **helichysum**: No presenta espinas y si presenta corimbos. Tiene un olor parecido al regaliz o avecren.

G. **bellis**: Margaritas comunes cuyas hojas aparecen todas en la base.

G. **calendula**: Todas las flores del mismo color.

G. **anthemis**

G. **chrysanthemum**

G. **helianthus (annus)**: Girasol. Grandes hojas simples, dentadas, opuestas, con hemiligulas y tubulares.

TEMA 27. Clase LILIOPSIDA

- **Caracteres generales y sistemática de Monocotiledóneas**
- **Subcl. ALISMATIDAE**
- **Subcl. ARECIDAE**
- **Importancia económica y farmacéutica**

Deriva de las magnoliopsidas. Tenemos 5 subclases:

- **Subcl. Alismatidae**
- **Subcl. Commelinidae**
- **Subcl. Arecidae**
- **Subcl. Zingiberidae**
- **Subcl. Liliidae**

SUBCLASE ARECIDAE

Constituïda casi en su totalidad por plantas tropicales aunque hay especies de áreas templadas (minoría).

Orden Areciales F. Arecaceae: plantas como las palmeras

Orden Arales F. Araceae

La característica más común de estos órdenes es la presencia de una bráctea que protege a la inflorescencia y se llama **espata**.

F. Arecaceae

Plantas con aspecto de árbol con un tallo sin ramificar y un penacho de hojas apical. Carecen de crecimiento secundario.

Se distribuye en todas las áreas tropicales del mundo.

Flores: Se disponen en inflorescencias laterales, muy ramificadas con miles de flores. Suelen ser panículas con flores trímeras.

E.F.: * P 3+3 A 3+3 G (3)

3

Frutos: Carnosos de tipo baya, como los dátiles por ejemplo.

Tienen tráqueas en todos sus órganos vegetativos.

Palmeras comunes: Básicamente dos tipos que se distinguen por el tipo de hojas:

Hojas pinnadas: Palmera datilera (g. **phoenix dactilifera**). Proceden de zonas tropicales áridas como África (g. **arecastrum**).

Hojas con limbo grande en forma de abanico: g. **trachy carpus** o el g. **washingtonia (robusta)**.

También algunas de importancia económica porque proporcionan aceite o cocos, como el g. **cocos nucifera**.

La única especie de palmera que forma poblaciones en el mediterráneo y es autóctona es el palmito (**chamaerops humilis**) que se da en lugares donde el verano es caluroso.

F. Araceae

En esta familia existen tráqueas en órganos subterráneos y tiene traqueidas en toda la parte aérea.

Son plantas herbáceas con hojas en la parte basal o pueden ser trepadoras con hojas por todo el tallo.

También es de óptimo tropical. La espata es un órgano muy vistoso como en el g. **zantedeschia (aethiopica)**. Es una inflorescencia en forma de espiga que recibe el nombre de espádice, que es un eje engrosado con flores masculinas en la base del eje y sobre ellas las flores femeninas.

A esta familia pertenece en g. **monstera** (deliciosa) que es reconocible por sus hojas fenestradas (con agujeros) que se van formando a lo largo de la maduración. Su inflorescencia tiene espata y la espádice. Su fruto es comestible en su área de origen.

También se utiliza como planta ornamental el g. colocasia que en su área de origen es una planta trepadora que se conoce como orejas de elefante.

En la península hay dos o tres géneros, uno de los más comunes es el género **arum italicum**, con hojas grandes y un limbo ancho con nerviación pinnada. Otro es el g. **arisarum** (candilitos).

TEMA 28. Subcl. COMMELINIDAE

- Caracteres generales y sistemática
- O. CYPERALES
- O. POALES
- Interés económico y medicinal

Subcl. COMMELINIDAE

Se incluyen plantas donde se ha producido reducción de piezas periantiales, incluso puede estar ausente. Nos encontramos multitud de plantas anemófilas. Son plantas con flores poco vistosas.

Destacamos dos órdenes:

- Orden Juncaceae F. Juncaceae
- Orden Cyperales (= Poales) F. Cyperaceae

F. Poaceae

ORDEN JUNCALES

Reducción periantial pero todavía completo (3+3 /3). Son sépalos no pétalos.

F. Juncaceae

Hierbas palustres, que se encuentran cerca de cauces de ríos.

Hojas: Simples y enteras, muy largas paralelinervias.

E.F.: * P 3+3 / 3 A 3+3 /3 G (3)

6 piezas ordenadas en dos ciclos

Fruto: Tipo cápsula.

En cuanto a la importancia ecológica la tienen porque los juncos colonizan los márgenes de cauces de ríos de agua dulce.

G. **juncus**: Carecen de coloraciones de contraste con la fórmula floral anterior. Tiene un solo estilo con tres estigmas.

ORDEN CYPERALES

Reducción drástica y no existe periantio, son por lo tanto flores desnudas.

Son hierbas con hojas simples, enteras, muy largas y paralelinervias.

F. Cyperaceae

Sus tallos son con entrenudos macizos. En muchas su tallo es triangular.

Hojas: Sin lígula

Flores: Cada flor está protegida por una sola pieza llamada gluma.

E.F.: A 1 – 3 G (2 – 3)

También se habla de espiguillas.

G. **cyperus**: Con la especie **cyperus esculentus**: de sus rizomas se extraen las chufas.

F. Poaceae (= Gramíneas)

Sus tallos son con entrenudos huecos. Los tallos son cilíndricos

Hojas: Lineales (más largas que anchas), paralelinervia con una vaina abierta. Entre la vaina y la hoja aparece una estructura membranosa llamada lígula.

Flores: Cada flor protegida por glumelas. Desnudas y se disponen en inflorescencias llamadas espiguillas. Los estilos son plumosos. Pueden ser unifloras y multifloras.

Suelen estar protegidas por dos brácteas externas llamadas glumas. Son estériles ya que en medio no se inserta directamente la flor sino otras estructuras que tendrán a la flor que serán las glumelas.

En multiflora la glumela inferior se llama **pálea** y la superior **lema**.

Tenemos que ver en que consiste la espiguilla y saber si tiene arista, si es multiflora o uniflora.

F.E: A 3 G (2)

Fruto: Núcula = cariopsis.

Disposición de las espiguillas:

1. Espigas
2. Panículas

Es una familia cosmopolita.

Desde un punto de vista ecológico algunas veces especies de esta familia presiden grandes áreas de vegetación.

Tienen una gran importancia económica ya que hay algunos géneros que son los cereales:

- g. triticum
- g. hordeum (incluye las cebadas)
- g. secale cereale (centeno)
- g. zea mays (maíz)
- g. oryza sativa (arroz)
- g. saccharum officinarum (caña de azúcar y también ron)

Pueden aparecer en algunas piezas pequeñas que son restos de periantio, llamadas lodículas.

Cynodon dactylon : Grama, forma los céspedes. Son varias espigas de espiguillas saliendo del mismo punto, sin pedúnculo.

TEMA 29. Subcl. LILIIDAE

- **Caracteres generales y sistemática**
- **O. LILIALES. Caracteres generales y clasificación.**
- **F. Liliaceae. Importancia farmacéutica.**
- **O. ORCHIDALES. Caracteres generales e importancia.**

En los dos órdenes hay un claro predominio de geófitos, plantas herbáceas perennes cuya parte aérea dura una temporada pero por debajo del suelo hay tallos engrosados como bulbos, rizomas o tubérculos, es decir tallos perdurantes.

ORDEN LILIALES

No son micotróficas.

Flores: Predominio de flores regulares, con un androceo haplostémono o diplostémono.

Destacamos 3 familias:

- F. Liliaceae Cebollas, ajos...
- F. Amarylidaceae Narcisos
- F. Iridaceae Lirios

Las tres familias tienen todas las hojas en la base con flores en umbelas, corimbos o racimos.

F. Liliaceae

Es una familia cosmopolita con plantas diversas, siendo mayoritarios los geófitos. Se incluyen plantas de aspecto arborescente como las pitas, yuca, con hojas engrosadas.

Flores: Con textura petaloidea del periantio, donde 3 corresponderían a los pétalos y 3 a los sépalos pero no se distinguen. Es muy vistosa, como en el g. **gagea**.

La inflorescencia en umbela en liliaceae está muy extendida.

E.F: * P 3+3 A 3+3 G (3)

(3+3)

Fruto: Cápsula o baya según género.

G. **ornithogalum** con flores dispuestas en corimbos y con una banda verde que recorre al periantio por la parte externa.

G. **asphodelus** con flores blancas en racimos. Todas las hojas en la base en forma de roseta.

G. **muscaria** (**jacintos silvestres**): con un bulbo subterráneo que termina en inflorescencia.

Tiene interés económico porque a esta familia pertenece la cebolla (**allium caepa**), ajos (a. **sativum**) o puerros (a. **porrum**).

Con interés farmacológico es el g. **urginea** (**marítima**), que es geofito y presenta un bulbo voluminoso y a nivel de él se encuentra un principio activo de heterósido con actividad cardiaca. El bulbo se llama bulbo de Scilla y la droga también.

Hay un género que tiene tallos **platiclados** que parecen hojas pero no lo son. Sus hojas se reducen a espinas coloradas en las axilas de estos tallos. Esto se ve claramente en la especie **ruscus aculeatus**.

La **pita** (agave americana) con roseta de hojas muy gruesas y margen espinoso.

La **yuca** tiene inflorescencia muy ramificada y puede tener porte herbáceo.

También el género **aloe** que pertenece a partes tropicales africanas y americanas. Sus hojas son crasas y el tallo se ramifica a nivel de la inflorescencia.

F. Amarylidaceae

El más importante es el narciso, que culmina en corimbos con flores de 6 piezas petaloideas donde se encuentran los estambres (g. **narcisus**). Son geófitos.

G. **leucojum**: porte de planta liliacea con posición clara de ovario ínfero.

E.F: * P 3+3 A 3+3 G (ínfero) (3)

(3+3)

F. Iridaceae

G. **iris**: Flores solitarias y muy vistosas. La flor más frecuente que encontramos es el lirio.

G. **crocus (sativus)**: Es una iridaceae cuya flor sale directamente de un tubo. Es el azafrán. Los estigmas de la flor don el azafrán.

E.F: * P 3+3 A 3 G (3)

(3+3)

ORDEN ORCHIDALES

Grupo de plantas micotróficas, es decir, que requieren la acción de hongos (micorriza) que es necesario para la germinación de la semilla.

Flores: Son irregulares y el androceo está reducido a un solo estambre.

F. Orchidaceae

Son plantas tropicales.

Hay unas 200 especies en nuestra flora, autóctonas.

Hay geófitos y epifitos (plantas que crecen en otras plantas, desarrollan membranas para tomar la humedad de la planta).

Tienen tres sépalos y 3 pétalos (dos más pequeños). El más grande tiene una serie de lóbulos con una ornamentación fija para cada especie. Este pétalos se llama **labelo**.

E.F: P 3+3 A 1 G(ínfero) (3)

El estambre aparece en la parte superior del labelo.

Frutos: Cápsulas con semillas diminutas.

Géneros más representativos:

G. **ophris**: La polinizan insectos ya que la flor en sí se parece a un insecto.

G. **orchis**: Tienen un largo espolón. El ovario además es muy alargado y se retuerce sobre sí mismo. Gracias a esto la flor adopta una posición idónea para la polinización.

Importancia económica: Por ejemplo el género **vainilla**.

61

Tiene **esporófilos** y hay de dos tipos:

1. En uno se desarrollan esporangios que tienen esporas pequeñas (microsporangios). La hoja a la que se vincula el microporangio se llama **microsporófilo**.

2. Se desarrollan macrosporangios con macrosporas. La hoja se llama **macrosporófilo**.

Diferencia: presencia de canales secretores de resina en pinales y ausencia en taxales.

Especies exóticas. En Sevilla se utiliza como árbol ornamental.

Tiene representación autóctona en la península

Evolución

Evolución

Evolución

Evolución

Evolución

Evolución

Nº de estambres coincide con el doble del nº de pétalos.

Poliandria secundaria

Evolución

Evolución

Frutos secos

Frutos secos

El único que no deriva de magnolidae es **asteridae** (con 65 especies); este deriva de rosidae

D 25 Especies

R 60 Especies

Monocotiledóneas

H

C

M 12 Especies

Predominan árboles y arbustos sobre las formas herbáceas

Predominan las plantas herbáceas

Presentan especies con flores hermafroditas

Está constituida por especies con flores unisexuales.

Las flores masculinas en fagaceae se disponen en amentos, mientras que el Betulaceae tanto las masculinas como las femeninas se disponen en amentos.

Con especies autóctonas

ALTERNOS

OPUESTOS

O bien carecen de periantio o en el caso de tener periantio está constituido por piezas libres y es vistoso.

Presentan flores vistosas pero con pétalos soldados

Estambres con dos tecas por antera. Libres en tiliaceae y soldados total o parcialmente por sus filamentos en sterculiaceae

Estambres con una sola teca por antera

Formada por flores con poliandria secundaria, hermafroditas y ovario súpero

Androceo más reducido, haplostémono. Flores unisexuales con ovario ínfero

Ínfero

Árboles y arbustos tropicales con poca representación en áreas templadas.

Ejemplo: trifoliada, del género **trifolium**, **medicago** o **melilotus**.

Muérdago

Son hierbas anuales o perennes de porte herbáceo

Frutos alargados que en la madurez se escinden en 5 unidades

Presentan un ovario ínfero

Presentan un ovario súpero

Hojas: simples, enteras, opuestas o verticiladas.

Flores: Regulares con 5 sépalos soldados. Gineceo apocárpico o cenocárpico.

E.F: * K (5) [C (5) A 5] G 2 – 5

()

Ornamentales

Estilo ginobásico

Estilo terminal

En profundidad

Mención

Grupo primitivo con gineceo apocárpico y la mayoría son acuáticas (marinas)

Tropicales. Son muy raras, como los plátanos o bananas (g. **musa**). También las flores del paraíso (**strelitzia**), las piñas tropicales (g. **ananas**).