

**materia**

Ciencias Fundamentais

unidade didáctica 4

# Morfoloxía e bioloxía reprodutiva das plantas

Elvira A. Díaz Vizcaíno  
Departamento de Botánica  
Facultade de Veterinaria



VICERREITORÍA DE ESTUDANTES,  
CULTURA E FORMACIÓN CONTINUA

**titulación**

Grao en Veterinaria





unidade didáctica 4

# **Morfoloxía e bioloxía reprodutiva das plantas**

Elvira A. Díaz Vizcaíno  
Departamento de Botánica  
Facultade de Veterinaria



© Universidade de Santiago de Compostela, 2011

**Deseño**

Unidixital

**Edita**

Vicerreitoría de Estudantes, Cultura  
e Formación Continua da  
Universidade de Santiago de Compostela  
Servizo de Publicacións  
da Universidade de Santiago de Compostela

**Imprime**

Unidixital

Servizo de Edición Dixital da  
Universidade de Santiago de Compostela

**Dep. Legal:** C 2219-2011

**ISBN** 978-84-9887-742-7

ADVERTENCIA LEGAL: reservados todos os dereitos.  
Queda prohibida a duplicación, total ou parcial desta  
obra, en calquera forma ou por calquera medio (elec-  
trónico, mecánico, gravación, fotocopia ou outros) sen  
consentimento expreso por escrito dos editores.

**MATERIA: Ciencias Fundamentais**  
**TITULACIÓN: Grao en Veterinaria**  
PROGRAMA XERAL DO CURSO  
Localización da presente unidade didáctica  
Programa de Ciencias Fundamentais

### **Módulo 1: ZOOLOXÍA**

#### **Unidade I. Zooloxía: aspectos xerais**

Morfoloxía, bionomía e sistemática dos animais de interese veterinario.  
Filoxenia, sistemática e concepto de especie.  
Reino Protoctista: os protozoos.  
Reino Animalia. Modelos de organización. Tipos de simetría e cavidades corporais.

#### **Unidade II. Zooloxía: diversidade animal**

Estudo dos taxons máis relevantes.  
Fauna silvestre galega.

### **Módulo 2: BOTÁNICA**

#### **Unidade III. Botánica:**

Principais grupos de organismos.  
Dominios e Reinos: Protistas, Fungos e Plantas. Características xerais e clasificación.

#### **Unidade IV. Botánica:**

Morfoloxía externa e Bioloxía reprodutiva das Plantas. Plantas sen semente. Plantas con semente: Ximnospermas e Anxiospermas, características xerais e clasificación, estudo dos taxons de interese veterinario.

### **Módulo 3: QUÍMICA**

Equilibrio ácido-base. Ácidos e bases segundo Arrhenius e segundo Brønsted-Lorry. Pares conxugados ácido-base. Equilibrio de autoionización e produto iónico da auga. Fortaleza dos ácidos e das bases. Constante de acidez-basicidade. Grao de disociación. Constantes de ionización de pares conxugados. Propiedades ácido-base das sales. Ácidos polipróticos. Desprazamentos do equilibrio. Disolucións reguladoras. Curvas de valoración ácido-base. Indicadores ácido-base.

### **Módulo 4: FÍSICA**

Nocións de Biomecánica. Bases físicas do funcionamento do sistema circulatorio dos mamíferos.  
Nocións de Termodinámica Biolóxica. Electricidade e sistema nervioso.  
Física da vista e do oído.



## ÍNDICE

---

<b>Presentación</b> .....	7
<b>Os obxectivos</b> .....	7
<b>A metodoloxía</b> .....	7
<b>Os contidos</b> .....	8
1. Briófitos .....	9
1.1 Musgos .....	10
2. Plantas vasculares sen semente .....	11
2.1. Pteridófitos .....	11
3. Plantas vasculares con semente .....	12
3.1 Ximnospermas .....	14
3.1.1. Pinophyta .....	15
3.2 Anxiospermas .....	17
3.2.1. Clasificación .....	18
3.2.1.1 Poaceae .....	20
3.2.1.2 Fabaceae .....	21
3.2.1.3 Rosaceae .....	22
3.2.1.4 Brassicaceae .....	23
<b>Actividades propostas</b> .....	24
<b>Avaliación da UD</b> .....	25
<b>Bibliografía</b> .....	26



## PRESENTACIÓN

---

As plantas son seres vivos cunhas particularidades morfolóxicas e biolóxicas polas que se inclúen no Reino Plantas. Forman parte da nosa vida cotiá (alimentos, bebidas, menciñas, materias primas como a madeira, papel, combustíbeis fósiles, entre outros), resultando indispensábeis para a vida animal e humana en particular.

Son a principal fonte de fotosíntese na Terra (outros seres vivos fotosintetizadores como as algas, xunto coas bacterias fotosintetizadoras, o son en medios acuáticos), sustentando a vida xa que producen case todo o oxíxeno, achegan a enerxía nas cadeas tróficas e os compostos da construción da vida.

As características morfolóxicas e reprodutivas das plantas reflicten unha progresiva mellora no proceso de adaptación e colonización do medio terrestre. Os brións atópanse entre as primeiras plantas que evolucionaron a partir de antepasados relacionados coas algas verdes. A grande maioría das plantas son plantas vasculares, que evolucionaron case no mesmo momento que os brións. Entre as plantas vasculares, os fentos non presentan sementes, e as ximnospermas e anxiospermas si. A maioría das plantas actuais posúen flores e sementes protexidas en froitos.

Na Unidade Didáctica Morfoloxía e bioloxía reprodutiva das plantas preténdese amosar as bases do progreso evolutivo e diversidade das mesmas, con especial referencia ás de interese veterinario.

A Unidade Didáctica desenvolverase en 3 horas de clases teóricas, 4,5 horas de prácticas, e media hora de titorías.

## OS OBXECTIVOS

---

Ó finalizar a realización da unidade didáctica, o alumnado será capaz de.

- Coñecer as características e diversidade das plantas.
- Analizar e interpretar as características morfolóxicas e reprodutivas básicas dunha planta.
- Comprender que a diversidade e a bioloxía das plantas garda relación coa súa importancia como seres vivos, e co seu interese veterinario.

## OS PRINCIPIOS METODOLÓXICOS

---

Os contidos teóricos desenvolveranse en **clases maxistras**, tres sesións dunha hora de duración, na aula en grupo completo. Utilizaranse presentacións para apoiar as explicacións e facilitar a comprensión por parte do alumnado, que serán facilitadas na USC virtual.

Os contidos teóricos completaranse con tres **clases prácticas** dunha hora e media de duración, desenvolvidas no laboratorio en grupos reducidos (15-20 alumnos), tratando na medida do posible (organización docente por parte do Centro e dotación de equipamento de laboratorio por parte da área de Botánica)

que o traballo do alumno sexa individual, xa que desta forma se mellora a calidade docente.

En cada práctica o alumno deberá traballar de xeito individual para adquirir as destrezas e habilidades no manexo de equipos de microscopia, na observación e manipulación de plantas, e na súa identificación a nivel básico.

Ademais, cada alumno elaborará un **traballo** escrito curto, no que profundará no coñecemento das plantas, e mellorará as súas habilidades e destrezas de organización dun texto, redacción, referencia de bibliografía e edición.

## **OS CONTIDOS BÁSICOS**

---

As plantas que vemos hoxe en día son moi variadas en tamaño, forma e modo de vida, resultado dunha diversificación a partires dun antepasado común. As primeiras plantas apareceron hai uns 445 millóns de anos, entre o Silúrico e o Devónico, momento no que o rexistro fósil evidencia un cambio no tipo de organismos existentes, aparecendo novos seres vivos con características semellantes ás das plantas terrestres (Reino Plantas). Este paso na evolución dos seres vivos, a colonización do medio terrestre polas plantas, e a súa diversificación posterior modificou o medio terrestre, facilitando así unha maior radiación evolutiva.

As plantas terrestres presentan unhas características morfolóxicas que lles permiten desenvolverse fóra da auga:

- Estructuras de suxeición e absorción.
- Estructuras para manterse erguidas.
- Sistemas de condución dunhas partes a outras da planta.
- Protección da parte aérea para evitar a desecación.
- Órganos fotosintéticos para captar a luz.
- Mecanismos de aperturas para o intercambio gasoso.

Ademais, as súas estruturas reprodutoras tamén están adaptadas ó medio terrestre, presentando características comúns:

- Protección dos gametanxios, que son multicelulares.
- Protección do cigoto, unido ó gametófito.
- Protección das esporas.
- Protección do embrión.

O ciclo vital das plantas presenta unha alternancia de xeracións (Figura 1), segundo a que unha parte da vida transcorre nunha fase haploide multicelular, e a outra parte nunha fase diploide, tamén multicelular. A fase haploide é a xeración gametofítica, xa que produce gametos por mitose. Cando os gametos se fusionan comeza a fase diploide que é a xeración esporofítica, que produce esporas por meiose, as cales representan a primeira fase da xeración gametofítica, pechando así o ciclo vital.



Figura 1. Esquema do ciclo vital das plantas, con alternancia de xeracións.

En canto á súa orixe, os estudos evolutivos máis recentes indican que as plantas terrestres orixináronse a partir dun grupo de algas verdes, as carófitas. Constan de catro grupos principais: briófitos, plantas vasculares sen sementes, plantas vasculares con semente núa (ximnospermas) e plantas vasculares con semente protexida e con flores (anxiospermas), cuxas relacións evolutivas se presentan na Figura 2.



Figura 2. Cladograma representativo da evolución das plantas.

## 1. Briófitos

Os briófitos son plantas pequenas, que carecen dun sistema vascular para o transporte de nutrientes, auga e sales minerais, polo que dependen da osmose

para obter ditos compostos, o que limita o seu tamaño; e precisan un ambiente húmido para o seu desenvolvemento (crecemento e reprodución).

Os briófitos divídense en tres divisións: musgos (Bryophyta), hepáticas (Hepatophyta), e antocerotas (Anthocerophyta), que se corresponden con tres grupos moi diferentes, aínda que todos presentan ciclos de vida similar e ausencia de tecidos vasculares.

## 1.1 Musgos

Os musgos (división Bryophyta) son case 10.000 especies que viven formando tapices sobre o solo, rocha, cortiza de árbores, etc. Cada planta, gametófito, é verde e realiza a fotosíntese, presentando diminutas estruturas de suxeición e absorbentes, rizoides, e un talo vertical ou caulidio con láminas, filidios, que parecen follas; estruturas que non son verdadeiras raíces, caules e follas, nin homólogas delas (Figura 3). Esta fase é a que se reproduce sexualmente e tamén se multiplica asexualmente.

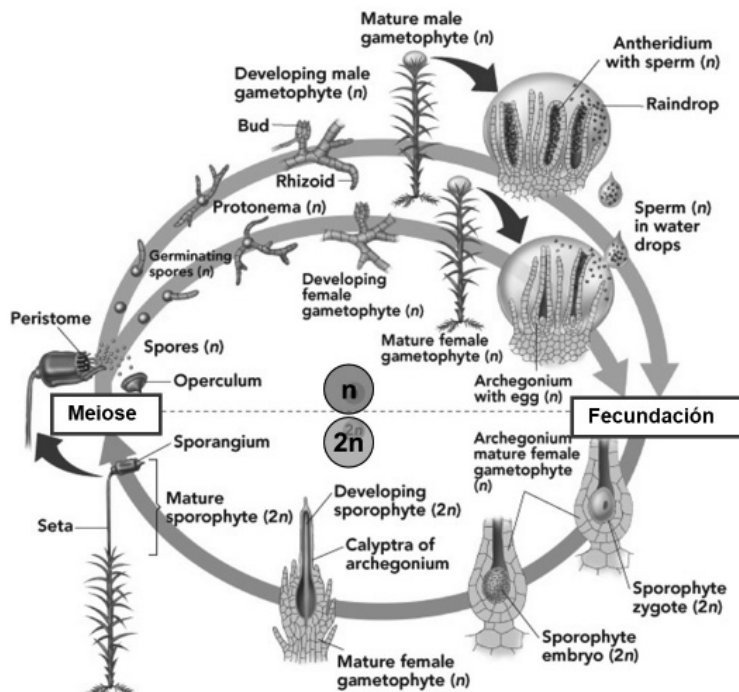


Figura 3. Ciclo vital dun musgo.

Os gametófitos presentan gamentanxios (anteridios e arquegonios) rodeados por células estériles protectoras na parte superior; en moitos casos obsérvanse plantas masculinas e femininas separadas. Os gametos masculinos móbiles, espermatozoides, son levados ata os arquegonios pola auga, fusionándose co gameto feminino (oosfera), producíndose a fecundación (oogamia), como resultado da que se forma o cigoto.

O cigoto diploide divídese dando lugar a un embrión, a partir do que se desenvolve o esporófito, que vive sobre o gametófito feminino e depende del para a súa nutrición. Inicialmente o esporófito é verde e fotosintetiza, pero a medida que madura cambia a súa cor ata dourado ou pardo. Morfoloxicamente é moi sinxelo, distinguíndose un pé, a través do que se nutre, un pedúnculo alongado ou seta e un esporanxio ou cápsula que contén as células que por meiose formarán as esporas.

Cando as esporas maduran, a cápsula ábrese para libéralas, dispersándose polo vento e pola choiva. Cando unha espóra se atopa nun ambiente axeitado divídese e medra, formando un filamento de células a partir das que se orixinan novos gametófitos, iniciando de novo o ciclo vital.

## **2. Plantas vasculares sen sementes**

Son plantas terrestres, que presentan características comúns polas que se diferencian dos outros tres grupos de plantas vasculares:

- Ciclo vital con dúas xeracións (gametófito e esporófito) moi diferentes. O esporófito é morfoloxicamente complexo, duradeiro e de maior tamaño que o gametófito moi sinxelo, pequeno e de pouca duración.
- O esporófito presenta vida independente e produce por meiose esporas que se dispersan ó medio.
- O gametófito tamén presenta vida independente en medios húmidos.

A adaptación máis importante que presentan é a de presentar tecidos vasculares especializados (xilema e floema), con función de sostén e transporte. Todas presentan un caule con tecidos vasculares, e a meirande parte presentan tamén raíces e follas.

En canto á súa orixe, as plantas terrestres vasculares primitivas separáronse hai uns 400 millóns de anos (Devónico) en dúas liñas evolutivas, unha delas moi escasamente representada hoxe en día, mentres que a outra orixinou a todas as demais plantas vasculares, sen semente e con semente, entre elas os Pteridófitos

### **2.1 Pteridófitos**

Os fentos (división Pteridophyta) son un grupo diverso de plantas vasculares sen sementes, hoxe en día representados por unhas 11.000 especies, cuxo ciclo vital presenta unha alternancia de xeracións moi ben definida.

O esporófito está formado por un caule subterráneo horizontal, o rizoma, con raíces e follas, as frondes (Figura 4); todos eles con tecidos vasculares. Nas

frondes desenvólvense os esporanxios, agrupados en soros, dentro dos que se forman por meiose as esporas haploides, que se liberan mediante a apertura do esporanxio, e que no medio axeitado medran ata formar un gametófito

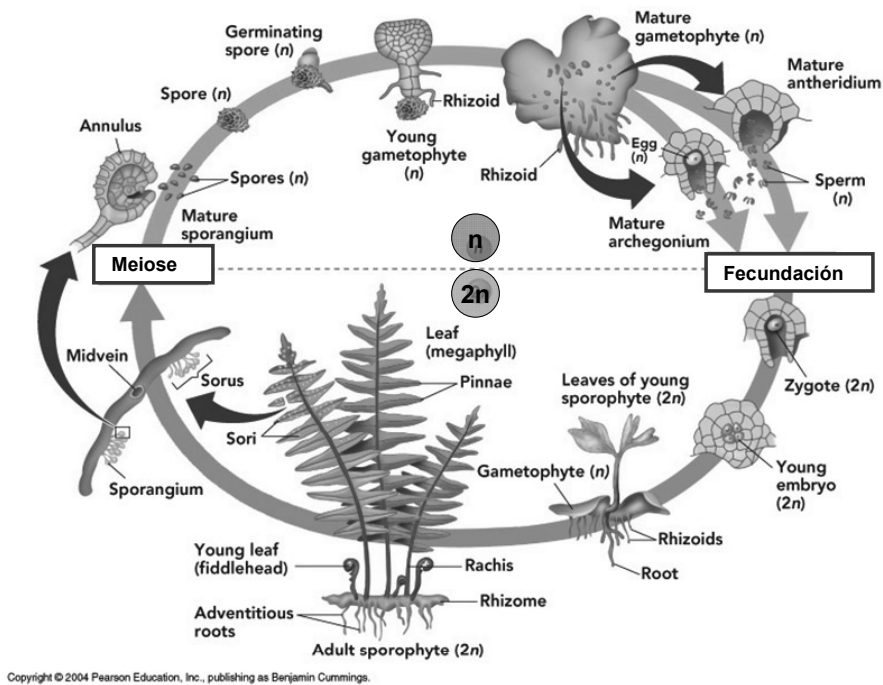


Figura 4. Ciclo vital dun fento.

O gametófito, ou prótalo, é moi pequeno, carece de tecidos vasculares e nel fórmanse os gametanxios (anteridios nos que se forman espermatozoides, e arquegonios nos que se forma a oosfera). Os gametos masculinos precisan de auga para desprazarse e fecundar a oosfera, formándose un cigoto diploide, que se converte por mitose nun embrión (esporófito inmaturo), que se transforma nun novo esporófito.

### 3. Plantas vasculares con sementes

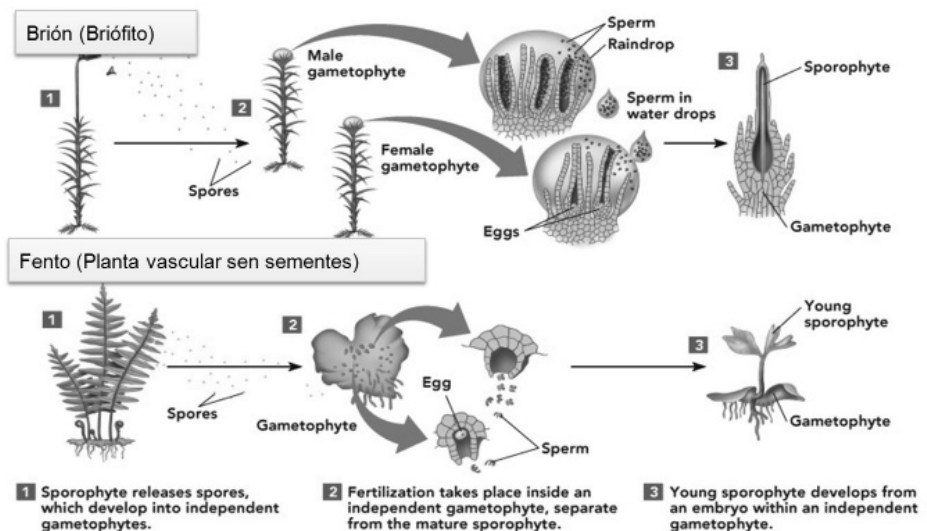
A semente é unha adquisición moi importante na evolución das plantas. Está formada por un esporófito embrionario, un tecido nutritivo e unha cuberta protectora, polo que resulta moito máis eficaz como estrutura reprodutora que unha espora.

As plantas con sementes divídense en dous grupos, segundo ditas estruturas non estean incluídas nun froito ou si (ximnospermas e anxiospermas). As ximnospermas forman sementes que están expostas nas escamas dos conos, como se pode observar por exemplo nos piñeiros. As anxiospermas forman sementes que están incluídas nun froito (ovario maduro), e presentan flores máis ou menos vistosas.

Todas as plantas con sementes presentan características comúns (Figura 5):

- Posúen tecidos vasculares: xilema para o transporte de auga e minerais disoltos, e floema para o transporte de azucres disoltos.
- Presentan ciclos vitais con alternancia de xeracións entre un esporófito diploide que a fase dominante, e un gametófito haploide moi reducido e dependente do esporófito.
- A xeración gametofítica carece de vida independente, e o gametófito feminino depende do esporófito para a súa nutrición.

As primeiras plantas con sementes coñecidas datan de hai uns 370 millóns de anos (Devónico Superior), período dos primeiros bosques con grandes árbores. No Carbonífero xa eran moi abundantes, e estaban moi diversificadas; unicamente cinco grupos chegaron ata hoxe en día, catro de ximnospermas e un de anxiospermas, que se corresponden coas divisións Cycadophyta, Gynkgophyta, Pinophyta, Gnetophyta e Magnoliophyta.



Copyright © 2004 Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

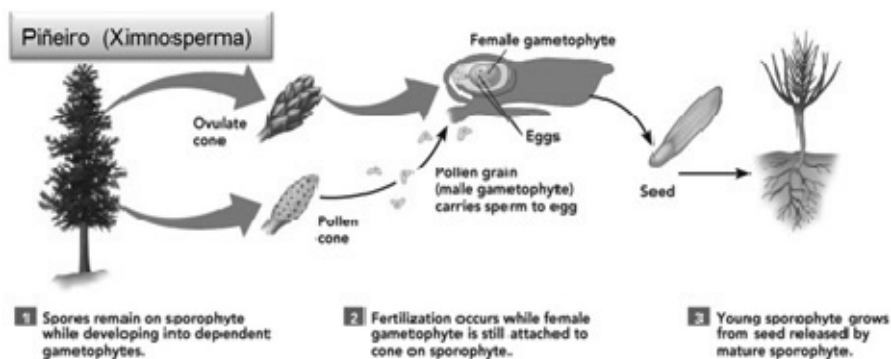


Figura 5. Comparación das relacións gametófito-esporófito nas plantas sen semente e nas plantas con semente.

### 3.1 Ximnospermas

Son plantas vasculares con sementes de porte leñoso con crecemento secundario en grosor, polo que o seu crecemento require moita enerxía e materia, e o seu ciclo vital é lento, resultando plantas pouco adaptadas para a colonización de novos ambientes; estas poderían ser as causas do seu declive a partires do Cretáceo.

As ximnospermas de hoxe en día, menos de 1000 especies, son todas similares, leñosas e con sementes non protexidas, pero non están relacionadas filoxeneticamente, polo que representan liñas evolutivas distintas, e clasifícanse en catro divisións: Cycadophyta, Gynkgophyta, Pinophyta e Gnetophyta (Figura 6).

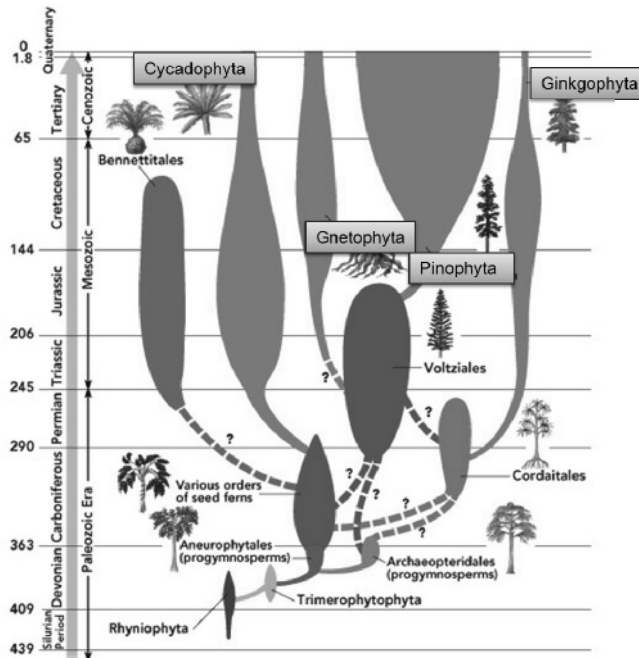


Figura 6. Evolución das ximnospermas

### 3.1.1 Pinophyta

As Pinophyta, tamén chamadas Coniferophyta ou coníferas, son o grupo máis importante e coñecido de ximnospermas. Foron abundantes no Mesozoico e comezaron a diminuír no Cretáceo; hoxe en día continúan a ser abundantes en rexións húmidas e frías, onde forman bosques de grande importancia económica e ecolóxica, como a taiga.

Son plantas leñosas, a maioría con follas perennes aciculares, longas e delgadas, resistentes e coriáceas. Case todas son monoicas, xa que presentan as estruturas reprodutoras masculina e feminina, os estróbilos ou conos, na mesma planta.

O xénero *Pinus* é o máis numeroso, con case 100 especies. O piñeiro é un esporófito maduro heterospóreo e polo tanto produce esporas en conos diferentes (Figura 7). Os conos masculinos ou conos de pole, de pequeno tamaño, están formados por escamas ou esporófilos que levan esporanxios (microesporanxios ou sacos polínicos). Os conos femininos, ou conos de sementes, de tamaño maior, tamén están formados por escamas ou esporófilos e cada unha delas leva dous esporanxios (macroesporanxios ou megaesporanxios).

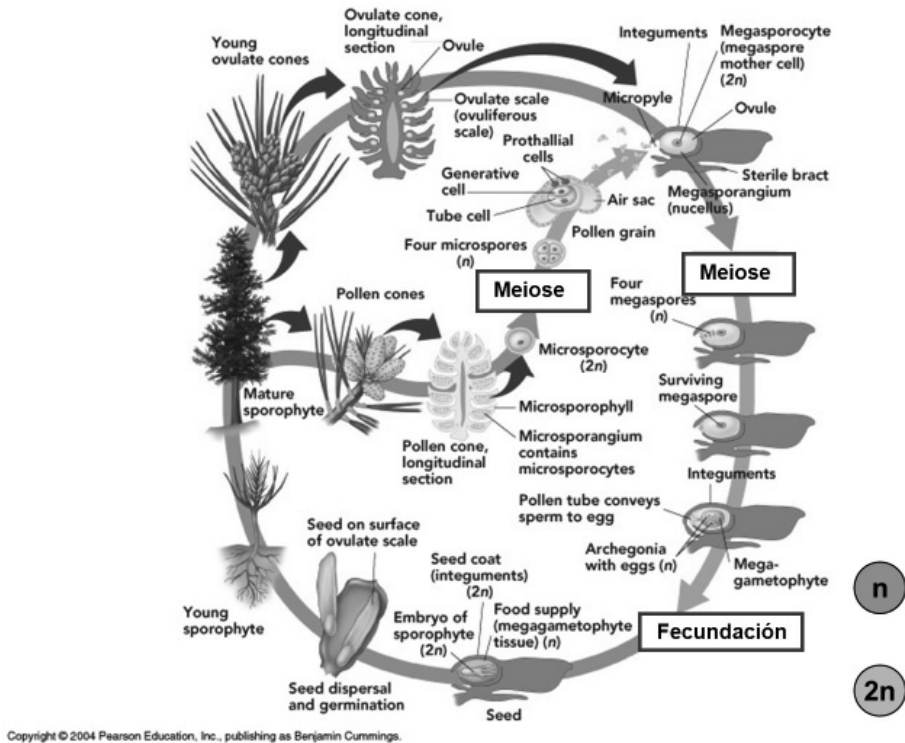


Figura 7. Ciclo vital do piñeiro.

Nos microesporanxios fórmanse por meiose as microesporas, as que forman os gametófitos masculinos dispersados nos grans de pole. Nos macroesporanxios fórmanse, tamén por meiose, as macroesporas, unha das cales desenvolve un gametófito feminino en cuxo arqueoñio se forma un gameto feminino ou oosfera.

A polinización, traslado dos graos de pole ata os conos femininos ocorre en primavera, e resulta facilitada polo vento. Cando un grao de pole se deposita sobre o cono feminino desenvolve o gametófito masculino ou tobo polínico, no que se forman dúas células espermáticas, unha das cales se fusionará coa oosfera para formar un cigoto, que se converte nun pequeno embrión dentro da semente.

Todo este proceso reprodutivo dende a formación dos conos femininos ata a maduración das sementes transcorre ó longo do tempo, que pode ser un ano ou máis.

No ciclo vital do piñeiro apréciase unha alternancia de xeracións, o esporófito é dominante, e o gametófito ten un tamaño moi pequeno (microscópico), dependendo totalmente do esporófito para nutrirse. O gametófito feminino produce arqueoñios, pero o masculino non produce anteridios. Ademais, unha importante adaptación é a eliminación da necesidade de auga como medio de transporte na reprodución. Todas estas características indican que os piñeiros e outras coníferas son plantas cunha reprodución ben adaptada á vida terrestre.

### 3.2 Anxiospermas

As anxiospermas son o grupo de plantas terrestres máis importante, con máis de 300.000 especies amosan unha ampla variedade de tamaños e formas, sendo as plantas dominantes no planeta. A súa orixe é no Cretáceo, hai máis de 130 millóns de anos, diversificándose rapidamente.

Son plantas vasculares que se reproducen de forma sexual formando flores e sementes, que se orixinan tras un proceso único de dobre fecundación, incluídas dentro dun froito.

As flores son brotes reprodutivos nos que tipicamente se observan catro tipos de pezas dispostas en verticilos: sépalos (cáliz), pétalos (corola), estames (androceo) e carpelos (xineceo) dispostos sobre unha base floral ou receptáculo (Figura 8). As catro partes florais son importantes na reprodución, pero os gametos só se forman nos estames e nos carpelos. Presentan grande variabilidade na súa disposición, forma, cor, número etc., relacionada sobre todo con diferentes modos de transporte do pole (polinización) e cos mecanismos de dispersión de froitos e sementes.

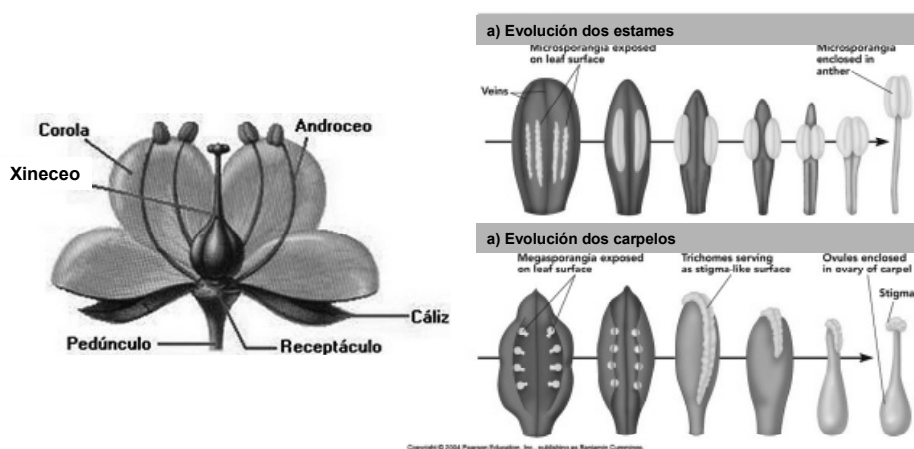


Figura 8. Esquema dunha flor. Hipótese sobre a evolución dos estames e dos carpelos.

As anxiospermas presentan ciclos de vida con alternancia de xeracións nas que o esporófito é tamén a xeración dominante, mentres que o gametófito é microscópico e depende do esporófito para nutrirse. Como as ximnospermas e outras plantas vasculares, son heterospóricas (producen microesporas e macroesporas). A reprodución sexual ten lugar na flor (Figura 9).

No ovario localízanse os primordios ou óvulos, que conteñen un megasporanxio, no que por meiose se forman megasporas; unha delas divídese para formar un gametófito feminino ou saco embrionario. Este gametófito contén, entre outras células, unha oosfera e dous núcleos polares.

Nos estames localízanse os sacos polínicos ou microesporanxios, nos que por meiose se forman as microesporas; cada unha delas se transforma nun gametófito inmaduro ou gran de pole. Os grans de pole son transportados polo vento, a auga, os insectos ou outros animais polinizadores, ata o estigma dunha flor, formando o gametófito masculino maduro, cun tubo polínico que avanza polo estilo ata o ovario.

O proceso de fecundación ten unha particularidade que non se observa noutras plantas, xa que é un proceso dobre posto que as dúas células espermáticas do gametófito masculino participan na fecundación. Unha delas fúndese coa oosfera, formando un cigoto que dará lugar a un embrión. A outra fúndese cos dous núcleos polares formando unha célula triploide que se dividirá formando o endosperma, un tecido nutritivo que alimenta ó embrión.

Como resultado da dobre fecundación, e do crecemento posterior, cada semente contén o embrión dunha nova planta e o tecido nutritivo (endosperma), rodeados dun tegumento protector. Ademais, a parede do ovario modifícase converténdose nun froito.

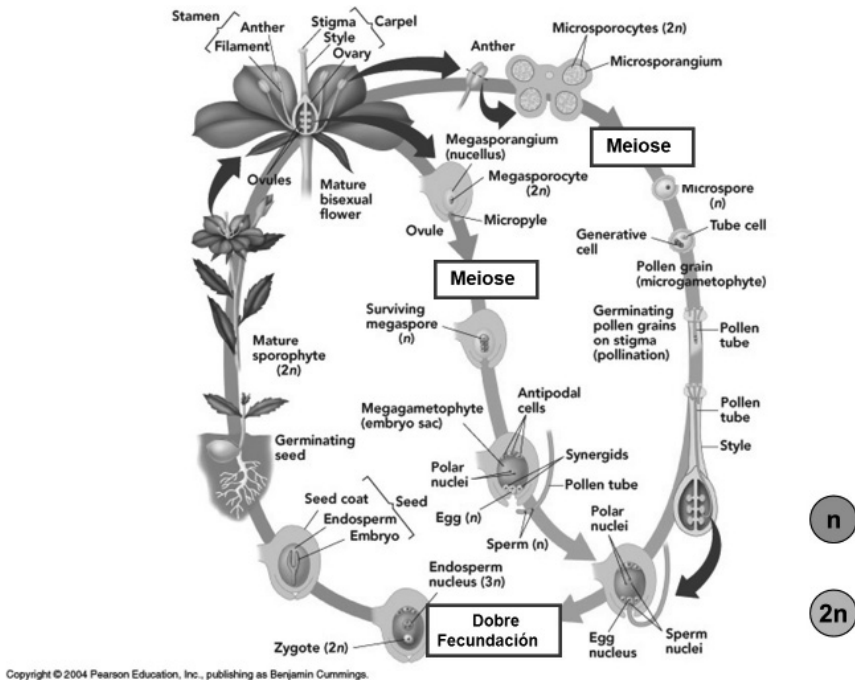


Figura 9. Ciclo vital dunha anxiosperma.

### 3.2.1 Clasificación de Anxiospermas. Familias de interese veterinario

Os estudos filoxenéticos indican que as anxiospermas constitúen unha única liña evolutiva (grupo monofilético). A nivel taxonómico se agrupan na División Magnoliophyta.

As relacións entre os distintos grupos de anxiospermas non están completamente establecidas. A análise de caracteres morfolóxicos, químicos, xenéticos, anatómicos, fisiolóxicos e moleculares contribúe a elaborar unha sistemática fundamentada deste grupo.

O sistema de clasificación APG III (do inglés *Angiosperm Phylogeny Group*, “grupo para a filoxenia das anxiospermas”), é a última versión do sistema de clasificación das anxiospermas con criterios filoxenéticos. Está baseado en:

- Datos moleculares (secuencias de ADN do núcleo celular, da mitocondria e do cloroplasto)
- Análise filoxenética, amosando as evidencias de acontecementos únicos na historia evolutiva das plantas

Este sistema abarca categorías taxonómicas de especies e ordes; sen categorizar os taxons por enriba de orde, que se denominan aínda con nomes non suxeitos ó Código Internacional de Nomenclatura Botánica, polo que é máis apropiado chamarlles clados.

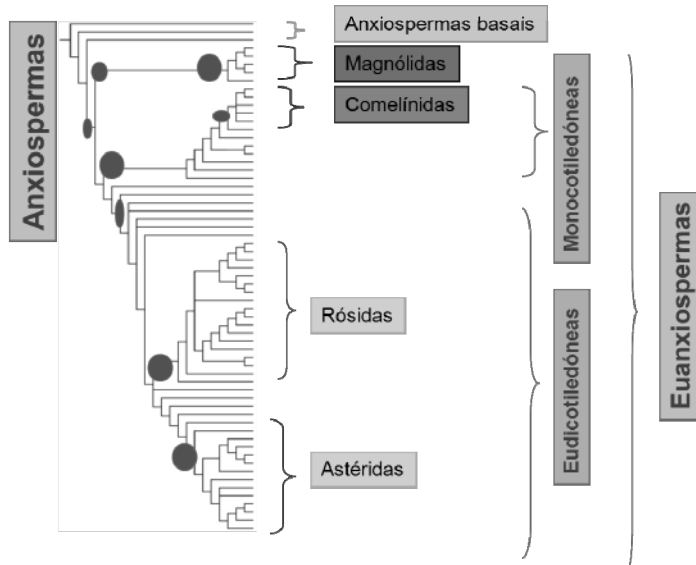


Figura 10. Diagrama simplificado que ilustra a árbore filoxenética das anxiospermas. Baseado en APG III.

Segundo a clasificación proposta, a primeira dicotomía separou as protoanxiospermas (anxiospermas basais) das euanxiospermas (Figura 10). As protoanxiospermas son un conxunto de linaxes con caracteres arcaicos, presentando os carpelos parcialmente fusionados (anxiospermia imperfecta). As euanxiospermas son o resto das anxiospermas, con carpelos completamente pechados; presentando dous grandes grupos:

- As euanxiospermas con pole monoaperturado, entre as que se inclúen as dicotiledóneas primitivas e as monocotiledóneas.

- As euanxiospermas con pole triaperturado, verdadeiras dicotiledóneas, entre as que se inclúen as dicotiledóneas arcaicas, as dicotiledóneas atípicas, as rósidas e as astéridas.

Entre estes grupos, as Monocotiledóneas presentan grans de pole monoaperturados, flores con verticilos trímeros e sementes cun cotiledón. Entre elas, as Commelínidas presentan o perianto diferenciado ou reducido, con familias adaptadas á polinización polo aire (anemofilia), destacando entre elas as gramíneas (*Poaceae*).

### 3.2.1.1 *Poaceae*

As *Poaceae* son unhas 9000 especies de distribución cosmopolita herbáceas anuais ou perennes, estas últimas con frecuencia rizomatosas ou estoloníferas; cun caule de nós marcados e entrenós longos e ocos. As follas, con disposición alterna presentan, unha vaíña que rodea ó caule, unha lámina con nervación paralela, e unha lígula entre ambas. As flores son pouco vistosas, polinizanse polo vento, e preséntanse agrupadas en inflorescencias chamadas espículas. O froito (cariópside) é seco monospermo e indehiscente (Figura 11).

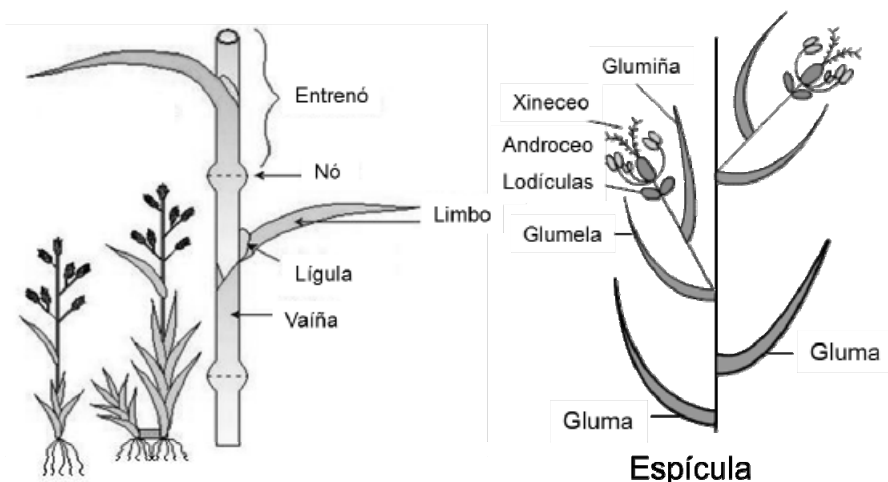
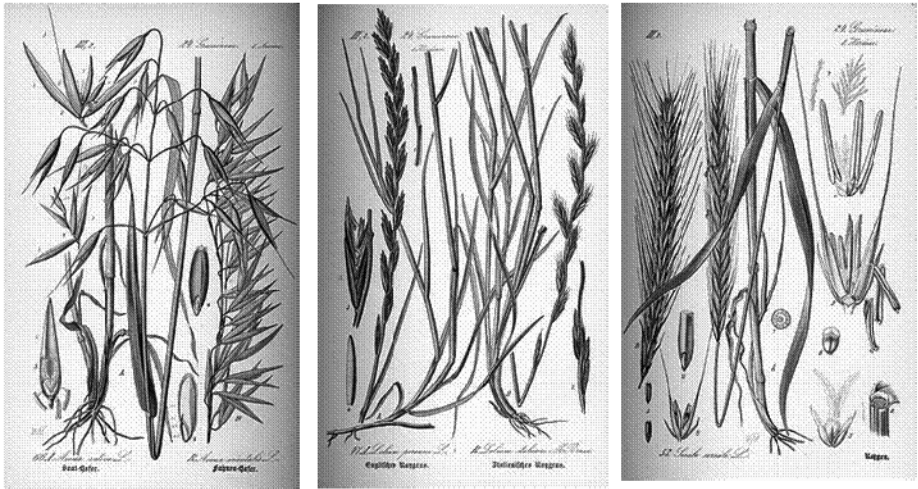


Figura 11. Familia *Poaceae*. Características morfolóxicas e inflorescencia básica (espícula).

De interese son numerosas plantas cultivadas para a alimentación humana e animal, os cereais como o trigo (*Triticum* sp.), a cebada (*Hordeum vulgare*), a avea (*Avena* sp.), o centeo (*Secale cereale*), o arroz (*Oryza sativa*), e o millo (*Zea mays*); as pratenses ballico (*Lolium perenne*), herba de Vigo (*Lolium multiflorum*), dactilo (*Dactylis glomerata*), holco (*Holcus mollis*) e festuca (*Festuca* sp.); así como a cana de azucre (*Saccharum officinale*), entre outras (Figura 12).



***Avena sterilis* L.**

***Lolium perenne* L.**

***Secale cereale* L.**

Figura 12. Familia *Poaceae*. Especies de interese.

As Eudicotiledóneas son a maioría das anxiospermas (170.000 especies), que presentan grans de pole triaperturados en flores con verticilos pentámeros.

Entre elas, as Rósidas presentan o perianto claramente diferenciado, e son dialipétalas. Entre as familias de interese veterinario, destacan neste clado as *Fabaceae*, *Rosaceae* e *Brassicaceae*.

### 3.2.1.2. *Fabaceae*

As *Fabaceae* ou *Leguminosae* son unhas 19000 especies de grande importancia como alimento humano e animal, así como polo seu uso farmacéutico, ornamental e paisaxístico, e tamén por presentaren nas raíces nódulos con bacterias fixadoras de nitróxeno. Presentan follas alternas e divididas (compostas) con estípulas, e flores con frecuencia zigomorfas cun xineceo monocarpelar (Figura 13). O froito é unha legume.

Entre as especies de interese destacan leguminosas de gran como o chícharo de raposo (*Lupinus luteus*), o garavanzo (*Cicer arietinum*), o chícharo (*Pisum sativum*), a faba loba (*Vicia faba*), a lentella (*Lens sculenta*), a faba ou feixón (*Phaseolus vulgaris*); e leguminosas forraxeiras como o trevo branco (*Trifolium repens*), o trevo violeta (*Trifolium pratense*) e a alfalfa (*Medicago sativa*).

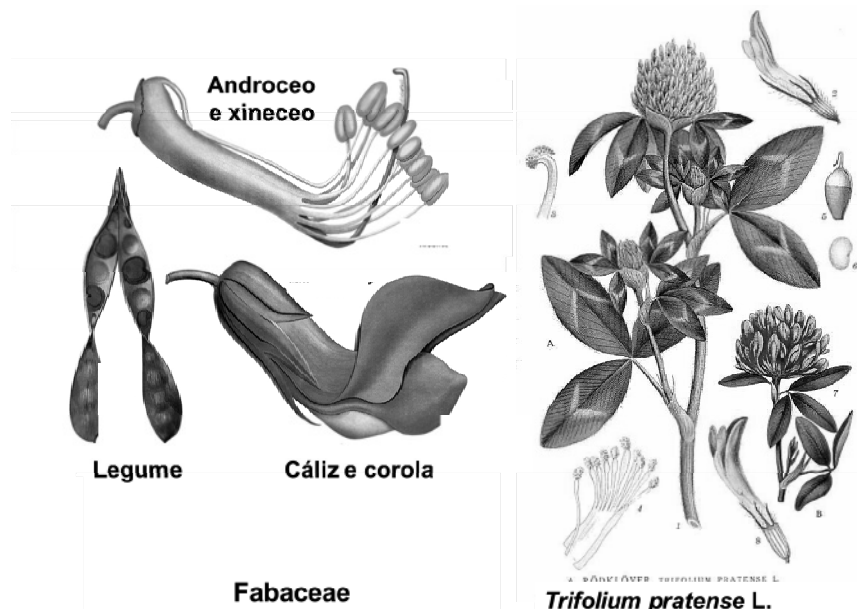


Figura 13. Familia *Fabaceae*. Características morfolóxicas e especie representativa (trevo pratense).

### 3.2.1.3. *Rosaceae*

As *Rosaceae* son unhas 3500 especies de distribución cosmopolita, a maioría leñosas, con interese polos seus froitos, ou como ornamentais. Con follas alternas, simples ou compostas, estipuladas, ás veces con ramas espiñentas. As flores son regulares e bisexuais, o androceo con numerosos estames e o xineceo con numerosos carpelos. Os froitos son moi variados, secos ou carnosos (aquenio, fóliculo, drupa, pomo) (Figura 14).

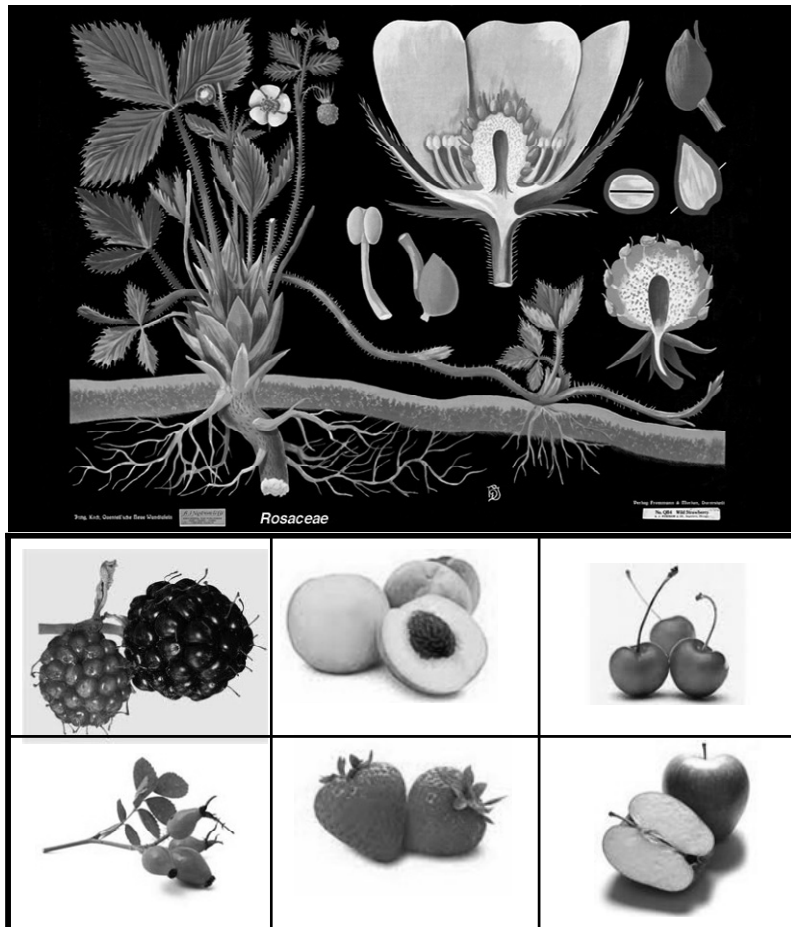


Figura 14. Familia Rosaceae. Características morfolóxicas e diferentes tipos de froitos (polidrupa, drupa, cinorrodon, eterio, pomo).

Entre as especies de interese, presentan froitos formados a partir de xineceos con numerosos carpelos libres os amorodos (*Fragaria*), framboseiros e silveiras (*Rubus*), así como as roseiras (*Rosa*); con froitos de tipo drupa a cerdeira (*Prunus avium*), a ameixeira (*Prunus domestica*), o pexegueiro (*Prunus persica*) e o abruñeiro (*Prunus spinosa*); e con froitos de tipo pomo a pereira (*Pyrus communis*), a maceira (*Malus sylvestris*) e a nespereira (*Mespilus germanica*).

#### 3.2.1.4 Brassicaceae

As *Brassicaceae* son unhas 4000 especies de distribución cosmopolita, especialmente abundantes nas rexións temperás do planeta, especialmente na

rexión mediterránea. Herbáceas, de follas alternas sen estípulas, destacan por conter glicosinolatos (esencias que lles confiren un olor característico). As flores presentan caracteristicamente os pétalos en cruz, e os froitos son secos e polispermos (silicuas ou silículas) (Figura 15).



Figura 15. Familia *Brassicaceae*. Características morfolóxicas e especies de interese (repolo, brócoli, eiruga, nabo, repolo ornamental, ravo común, coliflor, coles de Bruxelas).

Entre as especies de interese para alimentación humana e animal *Brassica oleraceae* (verza, repolo), *Brassica napus* var. *napus* (nabo), *Brassica napus* var. *oleifera* (colza), *Rhaphanus sativus* (ravo común); e de interese como especia *Brassica nigra* e *Sinapis alba* (mostaza negra e branca).

## **ACTIVIDADES PROPOSTAS**

---

### Actividades na Aula (3 horas)

Expoñeranse os contidos teóricos, axudados con presentacións visuais, en tres sesións de unha hora. En cada sesión realizarase unha introdución, unha formulación dos obxectivos a acadar, un desenvolvemento dos contidos, e unha síntese final na que fai fincapé sobre o significado evolutivo, as similitudes e diferenzas entre cada grupo de plantas, así como a súa importancia biolóxica e interese veterinario.

No desenvolvemento de cada sesión formularanse cuestións que contribúan a afianzar os coñecementos a adquirir, e resolveranse as dúbidas formuladas.

Actividades no Laboratorio (4,5 horas):

- Práctica 1. Plantas. Estudo da morfoloxía externa e das estruturas reprodutoras.
- Práctica 2. Anxiospermas Eudicotiledóneas: Estudo da morfoloxía externa, organización e estruturas reprodutoras. Identificación.
- Práctica 3. Anxiospermas Monocotiledóneas. Estudo da morfoloxía externa, organización e estruturas reprodutoras. Identificación.

Para a realización de cada práctica os alumnos disporán dun protocolo no que se expoñen os fundamentos teóricos, o procedemento e o desenvolvemento da práctica, así como dun cuestionario no que reflectirán as observacións realizadas.

En cada práctica proporcionarase aos alumnos varias plantas recollidas pola profesora, axeitadas segundo os contidos da mesma. Os alumnos manipularán de xeito individualizado unha planta, observando, describindo e identificado as estruturas segundo o protocolo; e cubrirán o cuestionario que será entregado ó remate da mesma.

Cada alumno disporá de material axeitado para a manipulación de plantas, así como de microscopio e lupa, para a súa observación precisa, e unha clave de identificación de plantas.

Traballos:

Os alumnos realizarán un traballo individual escrito sobre especies de plantas de interese veterinario, segundo a proposta realizada pola profesora. As normas para a realización presentaranse en horario de titorías, e na USC virtual.

Con estes traballos contribuirase á adquisición de competencias transversais por parte do alumnado, polo que as normas de realización recollerán os seguintes aspectos: organización do contido, encadre taxonómico da especie, escritura correcta do nome científico, extensión do contido, inclusión de táboas ou figuras e referencias bibliográficas.

## **AVALIACIÓN DA UNIDADE DIDÁCTICA**

A asistencia ás clases de teoría na aula é obrigatoria, polo que a profesora verificará o seu cumprimento.

A avaliación dos contidos teóricos realizarase nun exame no que se formularán preguntas de tipo test, definicións e esquemas para explicar e interpretar.

A realización das prácticas tamén é obrigatoria. O seu horario e a distribución dos alumnos en grupos de prácticas correspóndelle ó Centro e mais ó coordinador do curso. A ausencia inustificada ás prácticas supón a realización dun exame cuxos contidos se corresponden cos das prácticas. En cada práctica o alumno realizará un informe persoal sobre ela, seguindo o protocolo e o cuestionario presentado pola profesora.

Os aspectos e criterios de avaliación que se van ter en conta preséntanse na Táboa 1.

Táboa 1. Aspectos, criterios, instrumentos e cualificación da unidade didáctica.

ASPECTOS	CRITERIOS	INSTRUMENTOS	CUALIFICACIÓN
Asistencia e participación nas clases maxistras	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asistencia e participación activa na clase</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Control de asistencia</li> <li>• Observacións da profesora</li> </ul>	5%
Asistencia e participación nas clases prácticas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realización da práctica:</li> <li>• Limpeza e orde no laboratorio</li> <li>• Seguimento de protocolo</li> <li>• Elaboración do informe (calidade de presentación, ortografía)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observacións e anotacións da profesora</li> <li>• Informe realizado</li> </ul>	15%
Coñecemento da materia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adquisición dos coñecementos teóricos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exame</li> </ul>	75%
Traballo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumprimento das normas de realización</li> <li>• Orixinalidade e calidade da redacción</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valoración do traballo</li> </ul>	5%

## **BIBLIOGRAFÍA**

Bibliografía xeral:

CURTIS, H., BARNES, N. S. (2008). *Biología*. 7ª edición. Ed. Panamericana. Buenos Aires.

IZCO, J., BARRENO, E., BRUGUÉS, M., COSTA, M., DEVESA, J.A., FERNÁNDEZ, F., GALLARDO, T., LLIMONA, X., PRADA, C., TALAVERA, S., VALDÉS, B. (2006). *Botánica*. McGraw Hill Interamericana, Madrid.

NABORS, M. W. (2006). *Introducción a la Botánica*. Pearson Educación. Madrid.

PURVES, W.K., SADAVA, D., ORIAN, G.H., HELLER, C. H. Vida. (2005). *La ciencia de la Biología*. 6ª edición. Panamericana. Buenos Aires.

RAVEN, P.H., EVERT, R.F. & EICHORN, E.E. (1991). *Biología de las plantas*. Tomo 2. Reverté, Barcelona

- SOLOMON, E.P., BERG, L.R., MARTIN, D.W., VILLEE, C. (2008). *Biología*. 8ª edición. Interamericana McGraw Hill. México.
- STRASBURGER, E., NOLL, F., SCHENK, H., SCHIMPER, A.F.W. (2004). *Tratado de Botánica*. 9ª edición. Omega. Barcelona. 2004.

Bibliografía de prácticas:

- AIZPURU, I., ASEGINOLAZQ, C., URIBE--ECHEBERRÍA, P.M., URRUTIA, P. ZORRAKIN, I. (1999). *Claves ilustradas de la Flora del País Vasco y territorios limítrofes*. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco. Vitoria.



Unha colección orientada a editar materiais docentes de calidade e pensada para apoiar o traballo do profesorado e do alumnado de todas as materias e titulacións da universidade



Impreso en papel 100% reciclado e libre de cloro



SERVIZO DE NORMALIZACIÓN  
LINGÜÍSTICA

