

# **Sub-unidad B: Morfología externa de los órganos reproductivos de las Espermatófitas**

## **Parte 3: Fruto**

- Concepto,
- Origen,
- Partes constitutivas,
- Clasificación: monotalámicos (simples y agregados) y politalámicos
- Frutos carnosos y secos, y
- Dehiscentes e indehiscentes

# Fruto: concepto

El **fruto** es el **ovario desarrollado y maduro**, luego de la **fecundación de los óvulos** o rudimentos seminales que se transforman en semillas.

Su funciones son:

- proteger a las semillas,
- contribuir a su diseminación, y
- regular en tiempo la germinación



[proyectosagrofuturo.weebly.com](http://proyectosagrofuturo.weebly.com)

**Por lo tanto, el FRUTO  
VERDADERO ES DE LAS  
ANGIOSPERMAS**

# Falsos frutos

Son las fructificaciones de las **Gimnospermas**, que por derivar de hojas carpelares o **carpelos abiertos** (no forman un ovario), por lo tanto, **no forman un verdadero fruto**.

- Ejemplos de Falsos frutos:
- Cono o estróbilo
  - Gálbulo
  - Semilla drupácea



Cono de *Pinus nelsonii*

# Falsos frutos

**ESTRÓBILO, CONO O PIÑA:** eje con hojas carpelares llevando en la axila una o más semillas, ej.: pino (*Pinus* spp) y cedro (*Cedrus* spp) - fam. *Pinaceae*; araucaria (*Araucaria* spp), fam. *Araucariaceae*; ciprés (*Cupressus* spp) - fam. *Cupressaceae*; etc.

*Pinus ayacahuite*

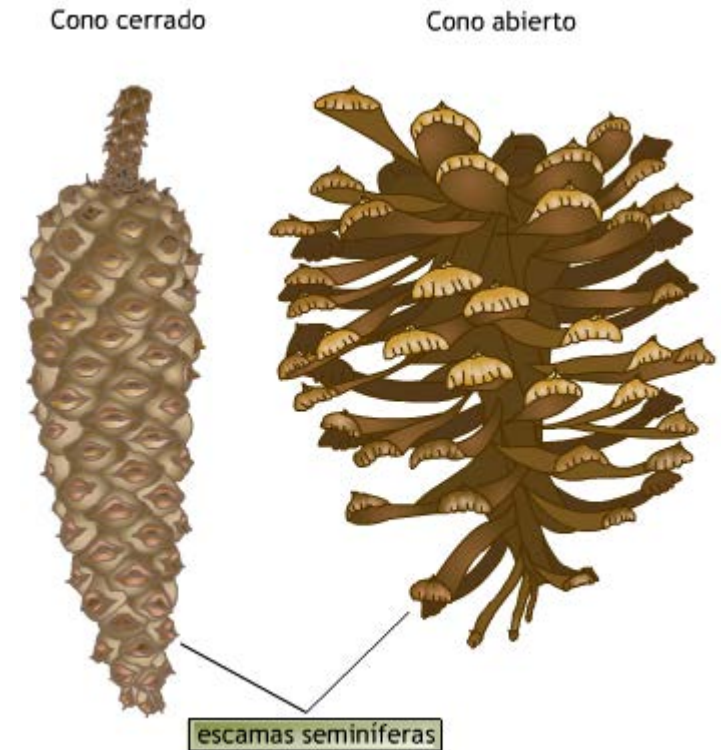


www.biolib.cz

*Cedrus atlantica*



www.botanicayjardines.com



<http://www.biologia.edu.ar/botanica/animaciones/ciclos/pino/paginaspino/conofemaduro.html>

# Falsos frutos

**GÁLBULO:** cono abayado, con las hojas carpelares carnosas,  
Ej.: *Juniperus* spp “ enebros” , fam. *Cupressaceae*.

Gálbulos de *Juniperus communis* “enebro”  
<http://pt.wikipedia.org>



**SEMILLAS DRUPÁCEAS:** semillas con tegumento carnoso y  
parecidas a un fruto.  
Ej. *Ginkgo biloba* “árbol de los cuarenta escudos”

Semillas drupáceas en *Ginkgo biloba*  
[www.exotic-plants.de](http://www.exotic-plants.de)



# Desarrollo del fruto

- producida la fecundación, los carpelos que forman el ovario se transforman en el **pericarpo** del fruto, encerrando los óvulos transformados en semillas.
- frecuentemente, las piezas de los restantes ciclos florales se marchitan y desprenden, sin embargo, en algunos casos acompañan al fruto maduro, y se denominan **induvias** (no son concrecentes con el fruto).
- Ejemplos de induvias: las **glumelas** que envuelven el cariopse de la ‘cebada forrajera’ (*Hordeum vulgare*); el **caliz** persistente en el pomo del manzano (*Malus sylvestris*); el **involucro** leñoso con forma cúpula en los robles (*Quercus* sp.), de cartucho en las avellanas (*Castanea* sp.) y de erizo leñoso en las castañas (*Castanea* sp.)



panoramaagrario.com



guijuelodirecto.eu

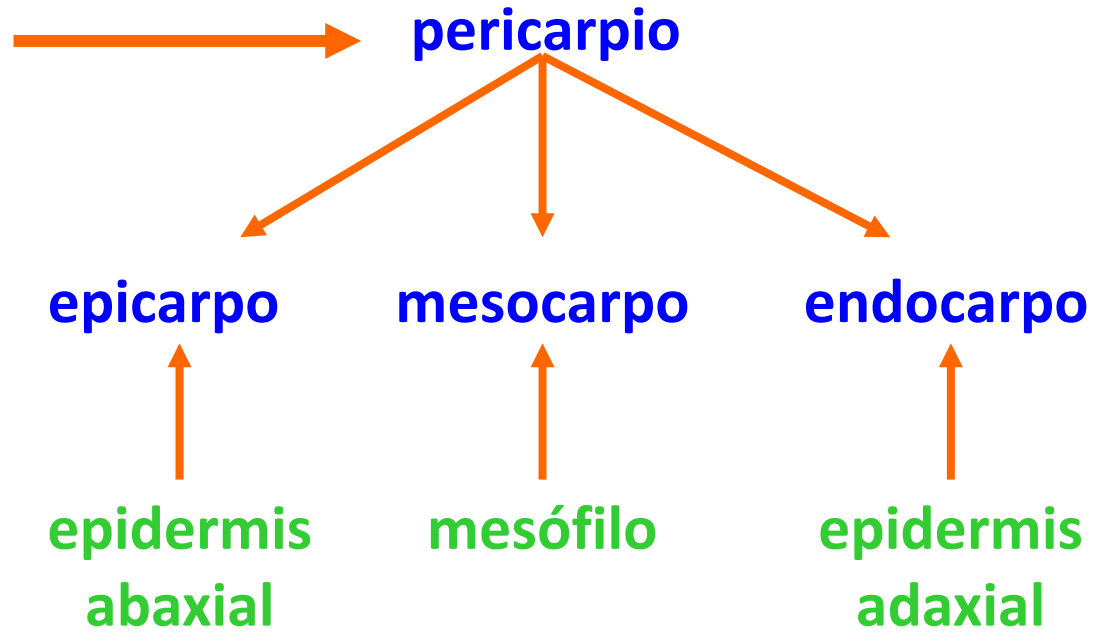
# Desarrollo del fruto

- Hormonas de crecimiento intervienen en el crecimiento del ovario para formar un fruto: auxina, giberelinas, y citocininas
- La auxina se genera a partir del grano de polen y del óvulo fecundado.
- La mayoría de los frutos está vinculado a la correspondiente formación de semillas. Sin embargo, ciertas plantas pueden producir frutos sin que ello ocurra. Estos frutos se llaman **partenocárpicos**: bananas, higos, naranjas de ombligo.
- Esto ocurre porque se forman hormonas de crecimiento espontáneamente o a consecuencia de la **polinización que actúa como estímulo**.
- Se ha logrado producir melones, ananás y tomates sin fecundación previa con la aspersión de auxinas.
- Pequeñas cantidades de etileno producidas en los frutos aceleran la maduración



# Estructura del fruto

paredes del  
ovario





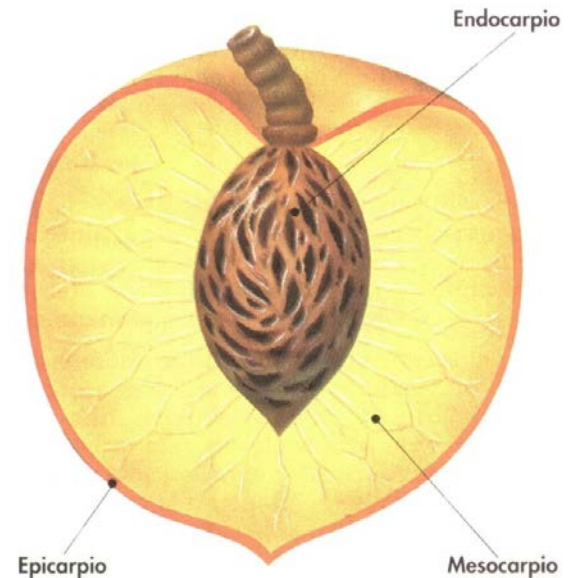
# Partes constitutivas

**Epicarpo:** Es la **capa externa** que deriva de la **epidermis abaxial** de la hoja carpelar, puede ser **membranosa cerosa, glandulosa o pubescente**. En las flores epíginas (gineceo ínfero) está cubierto por el receptáculo y soldado con él.

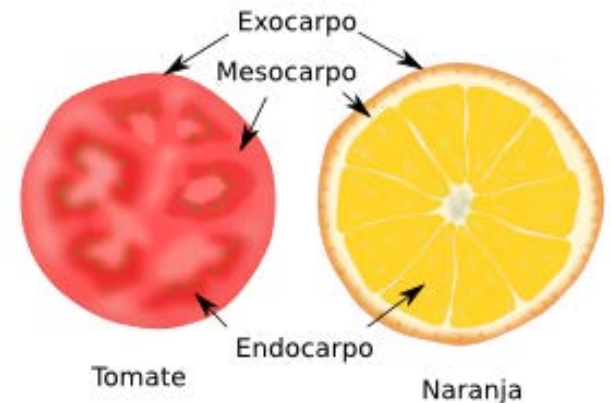
**Mesocarpo** Es la transformación del **mesófilo** de la hoja carpelar, puede ser **delgado y seco** o desarrollar por multiplicación de las células parenquimáticas **frutos carnosos**.

**Endocarpo** Deriva de la **epidermis adaxial** de la hoja carpelar. Constituye la **parte interna** que rodea a las semillas. Puede ser **carnoso** (uva), **esclerificado formando el cuerpo duro protector de las semillas** (durazno). En los citrus son los **pelos jugosos que llenan el lóculo** y forman la parte succulenta de los frutos

## Drupa del Duraznero



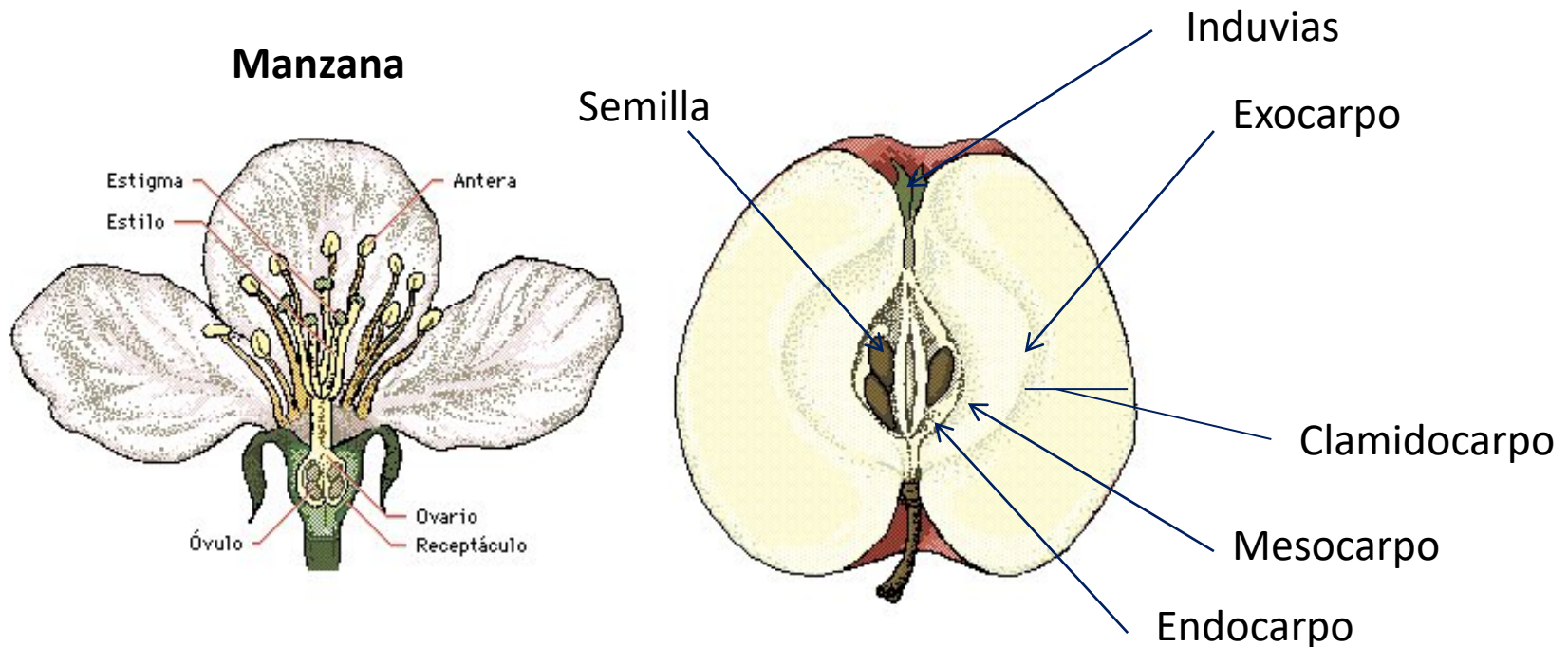
arbusto.galeon.com



# Partes constitutivas

**Receptáculo:** En numerosos frutos es acrescente (sigue creciendo después de fecundada la flor) y contribuye a modificar su estructura.

- Cuando el receptáculo está adherido al pericarpo y forma una sola cobertura como en la castaña, al conjunto se denomina **cáscara**.
- Cuando el receptáculo cubre los carpelos como en la manzana se lo denomina **clamidocarpo**



# Partes constitutivas

Por lo tanto:

**Pericarpio** = la Pared del ovario

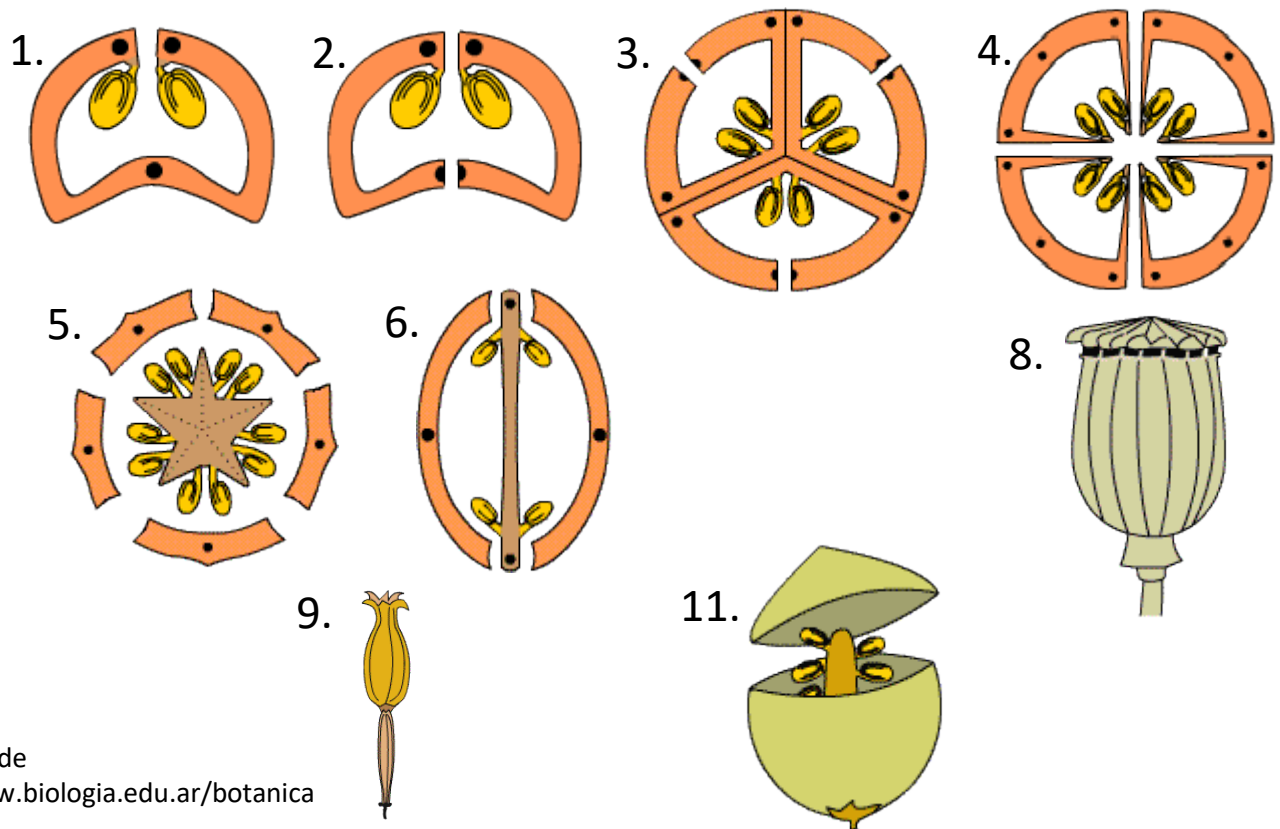
**Pared del fruto** = Pericarpio + tejido extra-carpelar (si existiera o permaneciera)

# Dehiscencia

- Fenómeno mediante el cual los frutos, al alcanzar la madurez, **se abren naturalmente** para dejar salir y diseminar las semillas.
- Aquellos **frutos que no se abren** y que el conjunto de: fruto y semilla/s es diseminado son **indehiscentes**.

## Tipos de dehiscencia:

1. Sutural simple
2. Sutural doble
3. Loculicida
4. Septicida
5. Septifraga
6. Placentifraga
7. Ventricida
8. Poricida.
9. Denticida
10. Valvar
11. Transversal



# Clasificación de los frutos

Las clasificaciones de los frutos son artificiales, basadas en caracteres de fácil observación

## 1. Clasificación en función de su origen

**MONOTALÁMICOS**  
(1 sola flor)

simples: gineceo **unicarpelar o pluricarpelar**  
**gamocarpelar**  
(sincárpico)

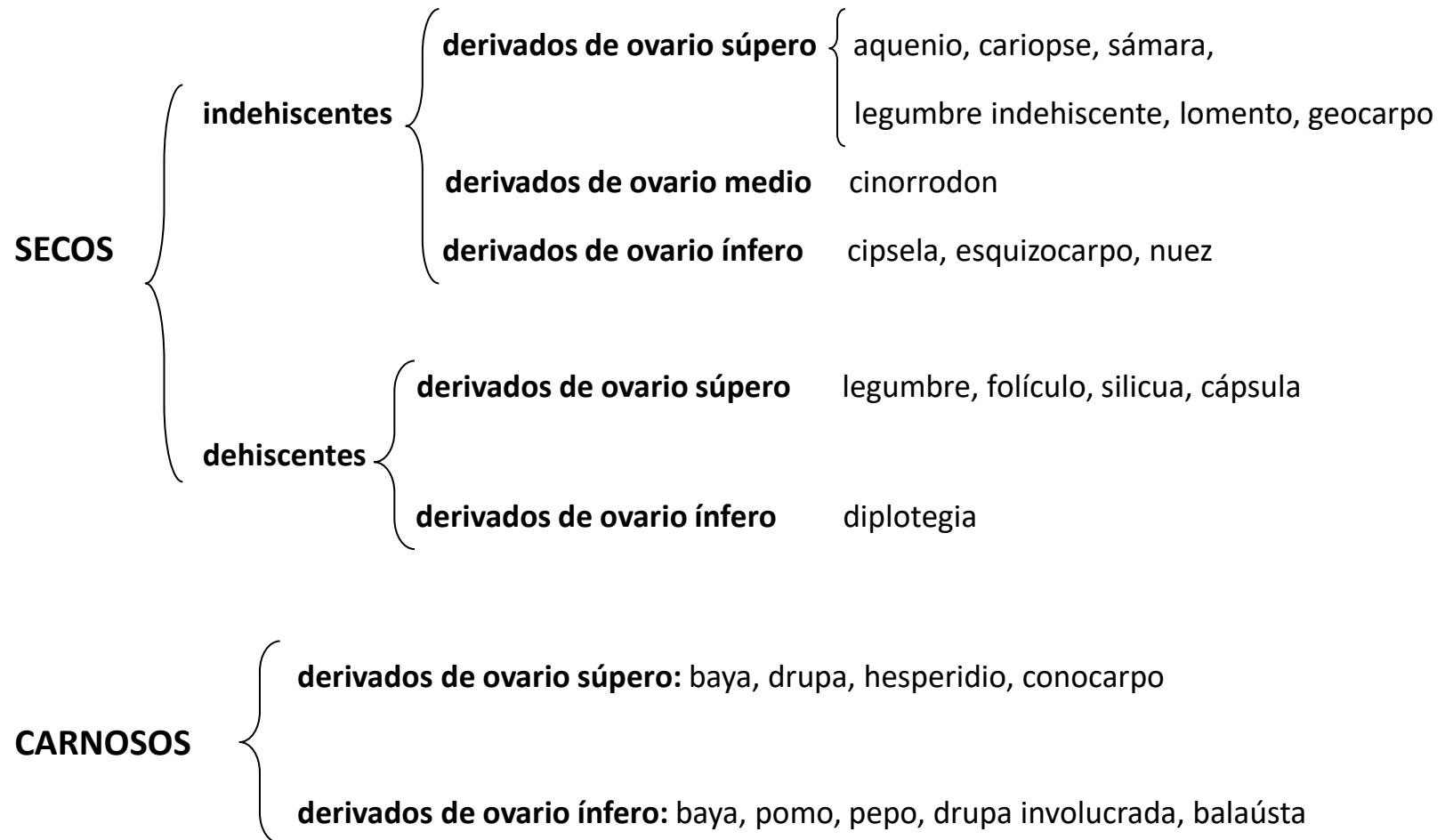
compuestos: gineceo **pluricarpelar**  
**dialicarpelar**  
(apocárpico)

**POLITALÁMICOS**  
(varias flores)

**infrutescencias**

# Clasificación de los frutos

## 2. Clasificación por su consistencia a la madurez



# Frutos monotalámicos, simples, secos e indehiscuentes

## 1. Derivados de gineceo súpero

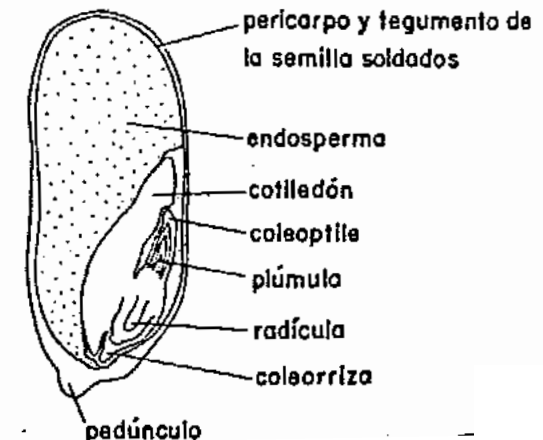
### 1.1 Aquenio

Fruto monospermo con el pericarpo coriáceo **NO SOLDADO** a la semilla, ej. lengua de vaca' (*Rumex crispus*)



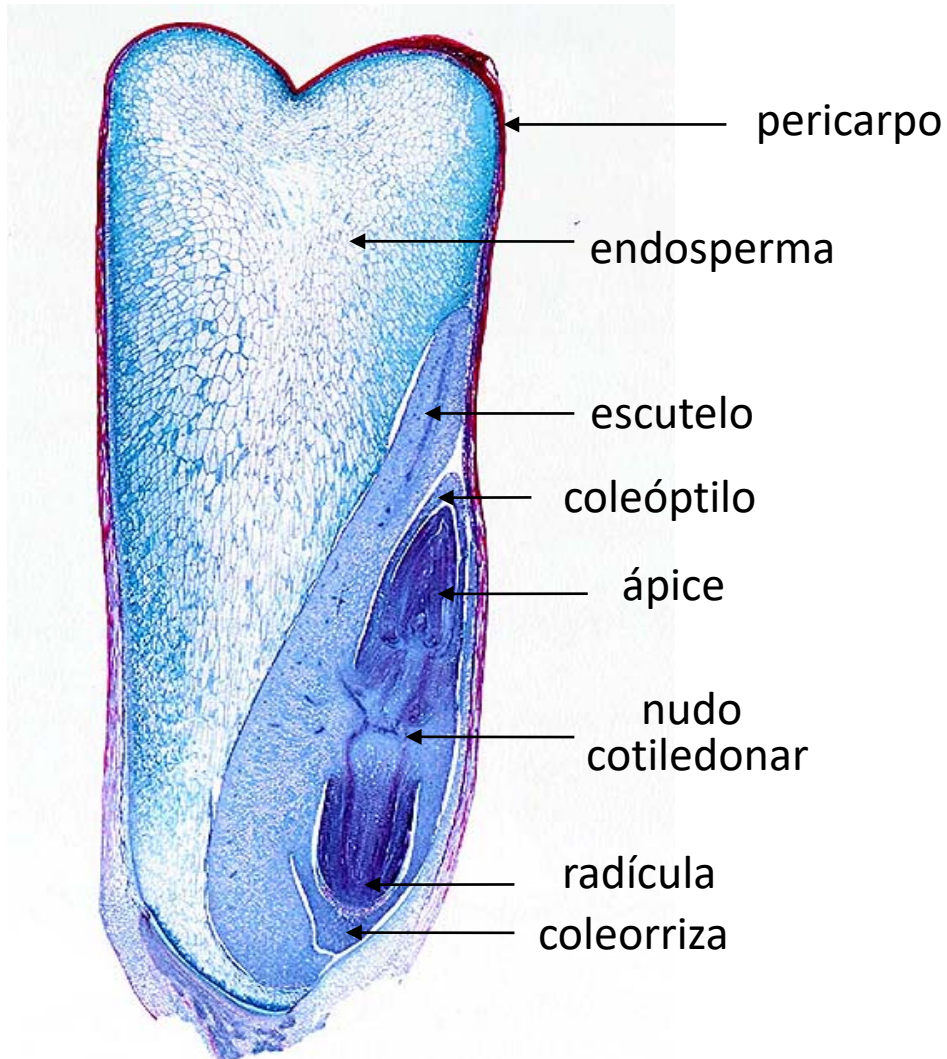
### 1.2 Cariopse

fruto derivado de un gineceo súpero, bicarpelar, gamocarpelar y caracterizado por tener el pericarpo delgado **SOLDADO** a la única semilla que contiene. Ej. *Triticum* spp "trigo", *Zea mays* "maíz"



# Frutos monotalámicos, simples, secos e indehiscuentes

## 1.2 Cariopse



*Zea mays* "maíz"





# Frutos monotalámicos, simples, secos e indehiscentes

## 1. Derivados de gineceo súpero

### 1.3 Sámara

aquenio con una parte seminífera apical o central, y el pericarpo prolongado formando un ala, ej. “tipa blanca” (*Tipuana tipu*); ‘fresno’ (*Fraxinus spp*), “olmo” (*Ulmus spp*),



### 1.3.1 Disámara

cuando son dos sámaras, puede definirse como un fruto esquizocárpico derivado de un ovario bicarpelar, ej. ‘arce’ (*Acer spp.*),



# Frutos monotalámicos, simples, secos e indehiscentes

## 1. Derivados de gineceo súpero

### 1.4 Legumbre indehiscente

fruto unicarpelar, pluriseminado que consiste en una variación de la legumbre dehiscente., ej. 'timbó' (*Enterolobium contortisiliquum*)



[waynesword.palomar.edu](http://waynesword.palomar.edu)

### 1.5 Lomento

fruto que a la madurez se descompone en segmentos monospermos, indehiscentes, ej. 'mimosa' (*Mimosa pudica*) o algarrobos (*Prosopis sp.*)



<http://es.wikipedia.org/>

# Frutos monotalámicos, simples, secos e indehiscentes

## 1. Derivados de gineceo súpero

### 1.6 Geocarpo

fruto que completa su desarrollo y madura dentro del suelo, ej. 'maní' (*Arachis hypogaea*),



<http://www.biologia.edu.ar/botanica>



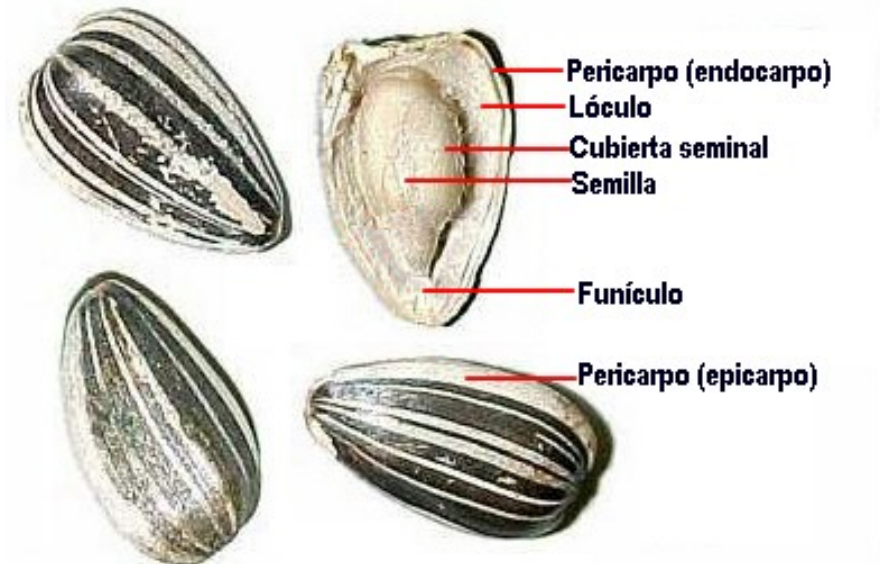
# Frutos monotalámicos, simples, secos e indehiscuentes

## 2. Derivados de gineceo ínfero

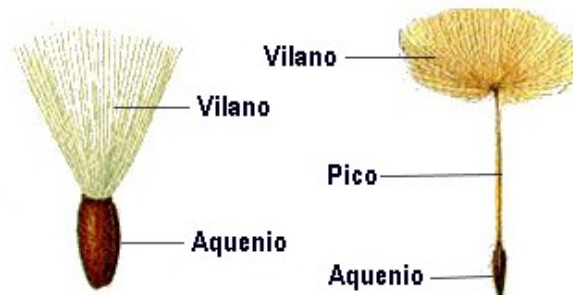
### 2.1 Cipsela

Fruto seco, uniseminado, con cáscara (pericarpo más receptáculo) papyrácea o esclerificada. “**aquenio de gineceo ínfero**”.

Cipsela de girasol *Helianthus annuus*



Suelen presentar un penacho de finos pelos simples o plumosos denominado **vilano** o **papus** procedente de la transformación del cáliz.

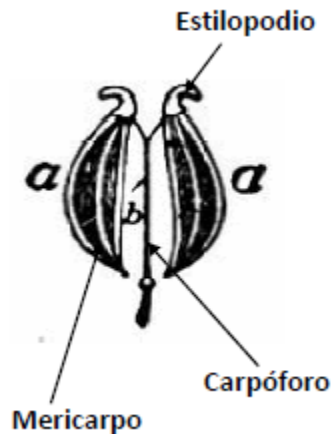


# Frutos monotalámicos, simples, secos e indehiscentes

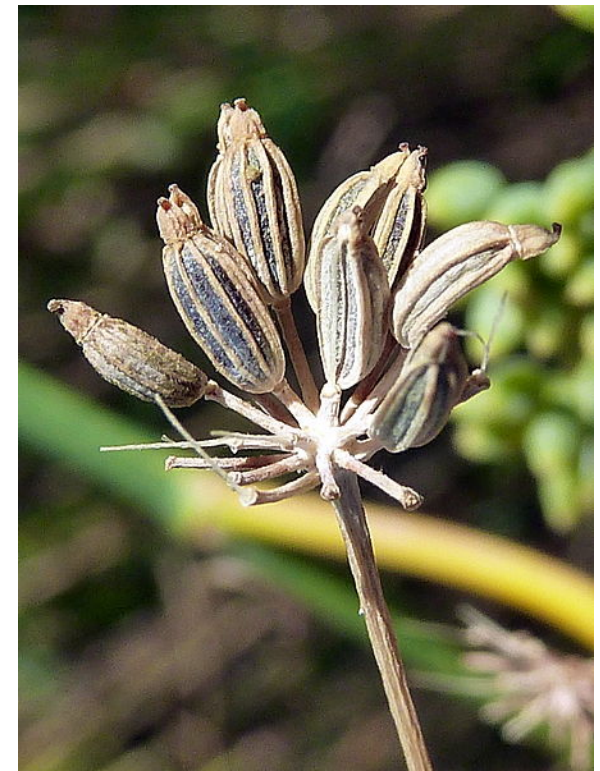
## 2. Derivados de gineceo ínfero

### 2.2 Esquizocarpo

fruto simple, seco, indehiscente, derivado de un **gineceo bicarpelar, gamocarpelar**, que a la madurez se separa en dos **mericarpos**. Equivalente a bi-aquenio de gineceo ínfero, también se le denomina **cremocarpo**. Ej. *Foeniculum vulgare* 'hinojo'



<http://www.criba.edu.ar/morfologiavegetal/>



[tatianaalejandratorres.blogspot.com](http://tatianaalejandratorres.blogspot.com)

# Frutos monotalámicos, simples, secos e indehiscentes

## 2. Derivados de gineceo ínfero

### 2.3 Nuez

fruto semejante a un aquenio, pero de gineceo ínfero, con cáscara (pericarpo más receptáculo), una semilla grande y una cúpula basal “robles” (*Quercus* spp.) o envoltura total ‘castaño’ (*Castanea sativa*), fam. Fagaceae.

Bellota de *Quercus robur*



guijelodirecto.eu



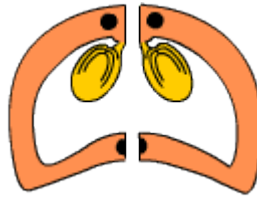
Fuente:  
<http://www.criba.edu.ar/morfologiavegetal/>

# Frutos monotalámicos, simples, secos y **dehiscentes**

## 1. Derivados de gineceo súpero

### 1.1 Legumbre típica

fruto **unicarpelar de dehiscencia sutural doble**, el carpelo se separa en dos valvas. Fruto típico de las Leguminosas



[www.invesfruit.com.co](http://www.invesfruit.com.co)



# Frutos monotalámicos, simples, secos y **dehiscentes**

## 1. Derivados de gineceo súpero

### 1.2 Folículo

fruto unicarpelar o dialicarpelar de dehiscencia sutural simple, uniseminado o pluriseminado



Folículos de *Brachychiton populneus* “braquiquito”



[www.flickr.com](http://www.flickr.com)

Folículos de *Grevillea robusta* “roble sedoso”



[www.exotic-plants.de](http://www.exotic-plants.de)



[www.plantasyhongos.es](http://www.plantasyhongos.es)

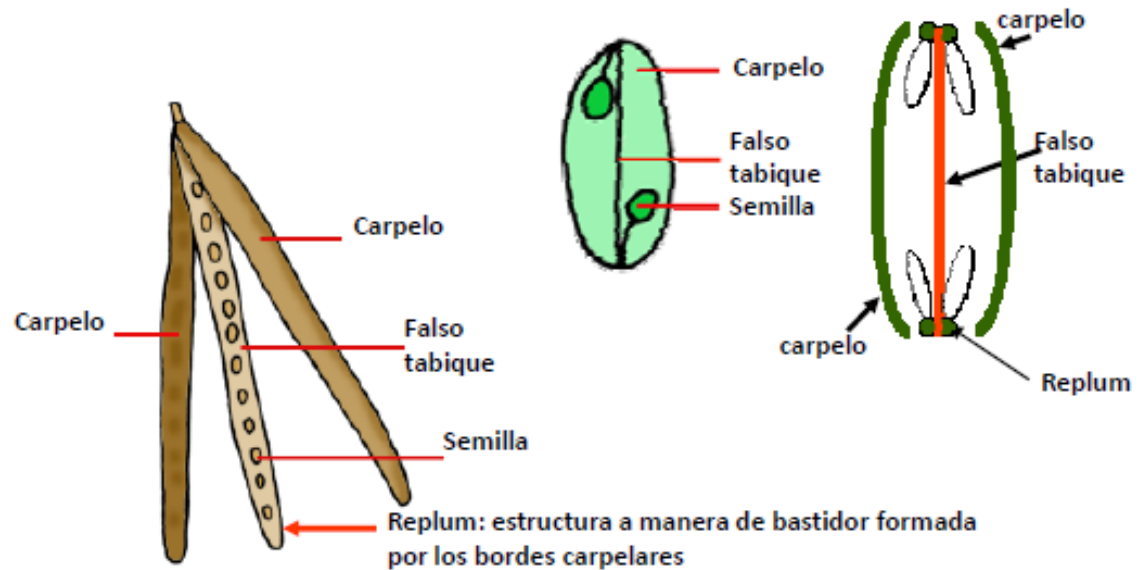


# Frutos monotalámicos, simples, secos y **dehiscentes**

## 1. Derivados de gineceo súpero

### 1.3 Silicua y silícula

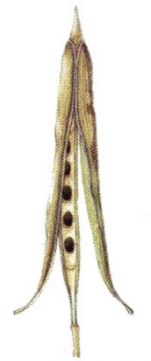
Fruto derivado de un ovario **bicarpelar de placentación parietal con un replum de origen placentario que lo divide en dos lóculos**, generalmente pluriseminado



**SILICUA:** predomina la longitud sobre el ancho, ej. 'alelí' (*Mathiola incana*).

**SILÍCULA:** la longitud es igual o menor que el ancho, ej. 'monedas de papa' (*Lunaria annua*).

Fruto característico de las Crucíferas



# Frutos monotalámicos, simples, secos y **dehiscentes**

## 1. Derivados de gineceo súpero

### 1.4 Cápsula

fruto formado por **dos o más carpelos pluriseminados sin replum.**

Se pueden clasificar en función de su dehiscencia

*Gossypium* sp. “algodonero”



*Jacaranda mimosifolia* “jacarandá”



*Papaver somniferum* “amapola”



# Frutos monotalámicos, simples, secos y **dehiscentes**

## 1. Derivados de gineceo súpero

### 1.4 Cápsulas clasificadas por su dehiscencia

Esquemas de:

[http://www.euita.upv.es/varios/biologia/web\\_frutos/C%C3%A1psulas.htm](http://www.euita.upv.es/varios/biologia/web_frutos/C%C3%A1psulas.htm)

Acrocida



Anomalicida



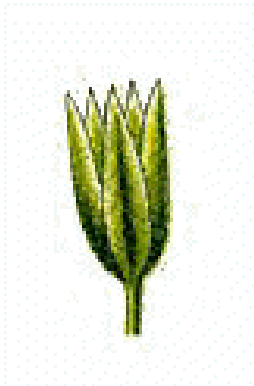
Basicida



Circuncisida o pixidio:



Denticida



Loculicida



Operculada



Septífraga o valvular



# Frutos monotalámicos, simples, **SECOS** y **dehiscentes**

## 1. Derivados de gineceo ínfero

### Diplotegia

Cápsula derivada de un **ovario ínfero**, la **dehiscencia se produce por valvas superiores** no cubiertas por el receptáculo. Multiseminada

*Eucalyptus sp.*



# Frutos monotalámicos , simples y **CARNOSOS**

## 1. Derivados de gineceo súpero

### 1.1 Baya

Fruto carnoso de **epicarpo membranoso, mesocarpo y endocarpo carnoso**,  
Por lo común tienen forma redondeada o elipsoidal y, a menudo, llamativos colores.

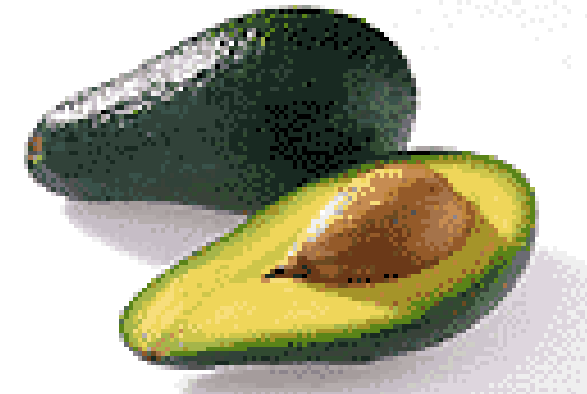
*Vitis vinifera* “vid”



*Solanum lycopersicum*  
“tomate”



*Persea americana* “palto”



*Actinidia deliciosa* “kiwi”

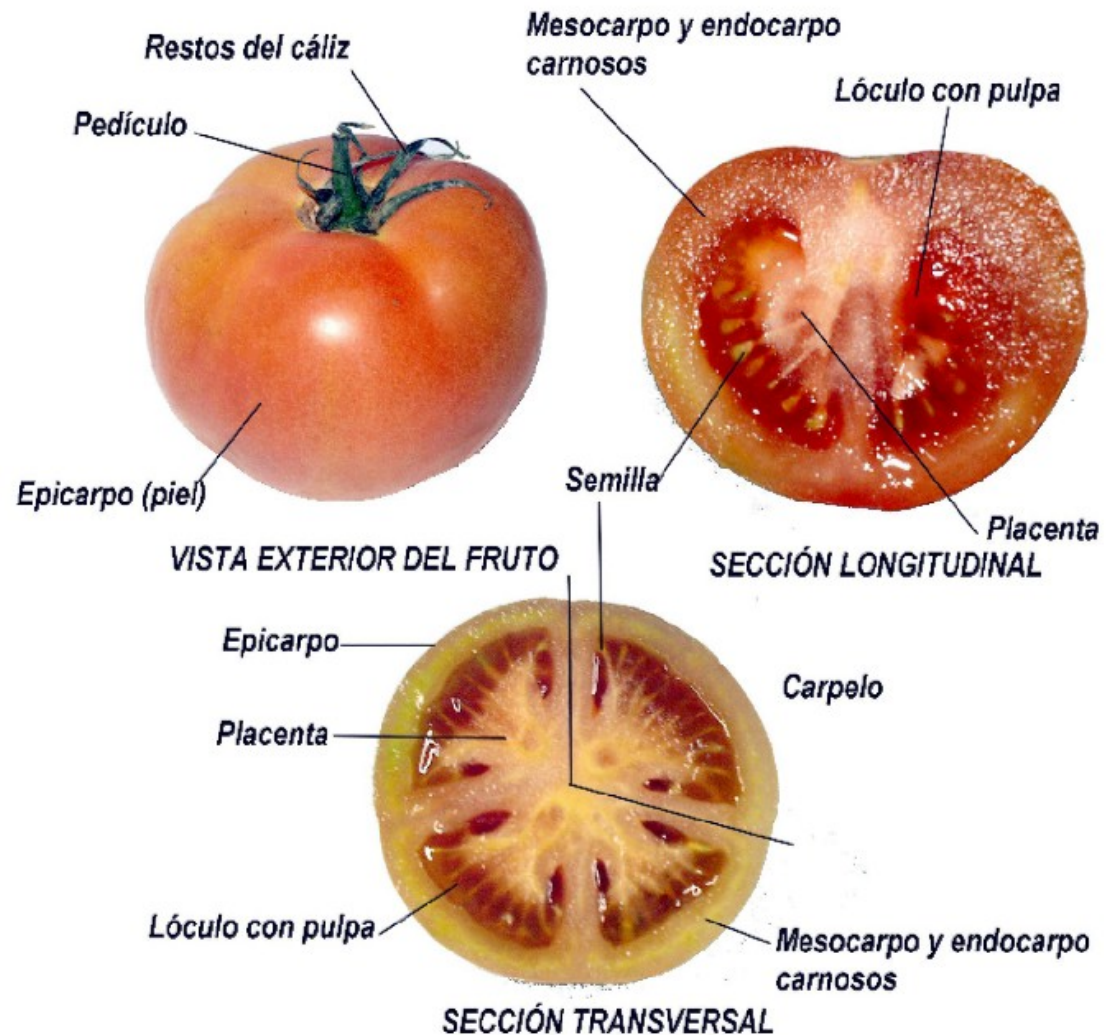


# Frutos monotalámicos , simples y **CARNOSOS**

## 1. Derivados de gineceo súpero

### 1.1 Baya

Ej. *Solanum lycopersicum*  
"tomate"  
(en este caso además  
presenta la placenta  
muy desarrollada y carnosa).



Esquema de:  
[http://www.euita.upv.es/varios/biologia/web\\_frutos/Bayas.htm](http://www.euita.upv.es/varios/biologia/web_frutos/Bayas.htm)

# Frutos monotalámicos , simples y **CARNOSOS**

## 1. Derivados de gineceo súpero

### 1.2 Drupa

Fruto carnoso de **epicarpo membranoso, mesocarpo carnoso y endocarpo leñoso,**

*Prunus persica* “duraznero”



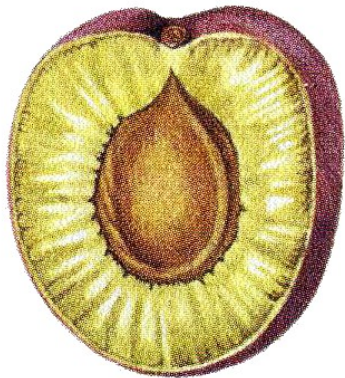
*Cocos nucifera* “cocotero”



*Olea europea* “olivo”



*Prunus domestica* “ciruelo”

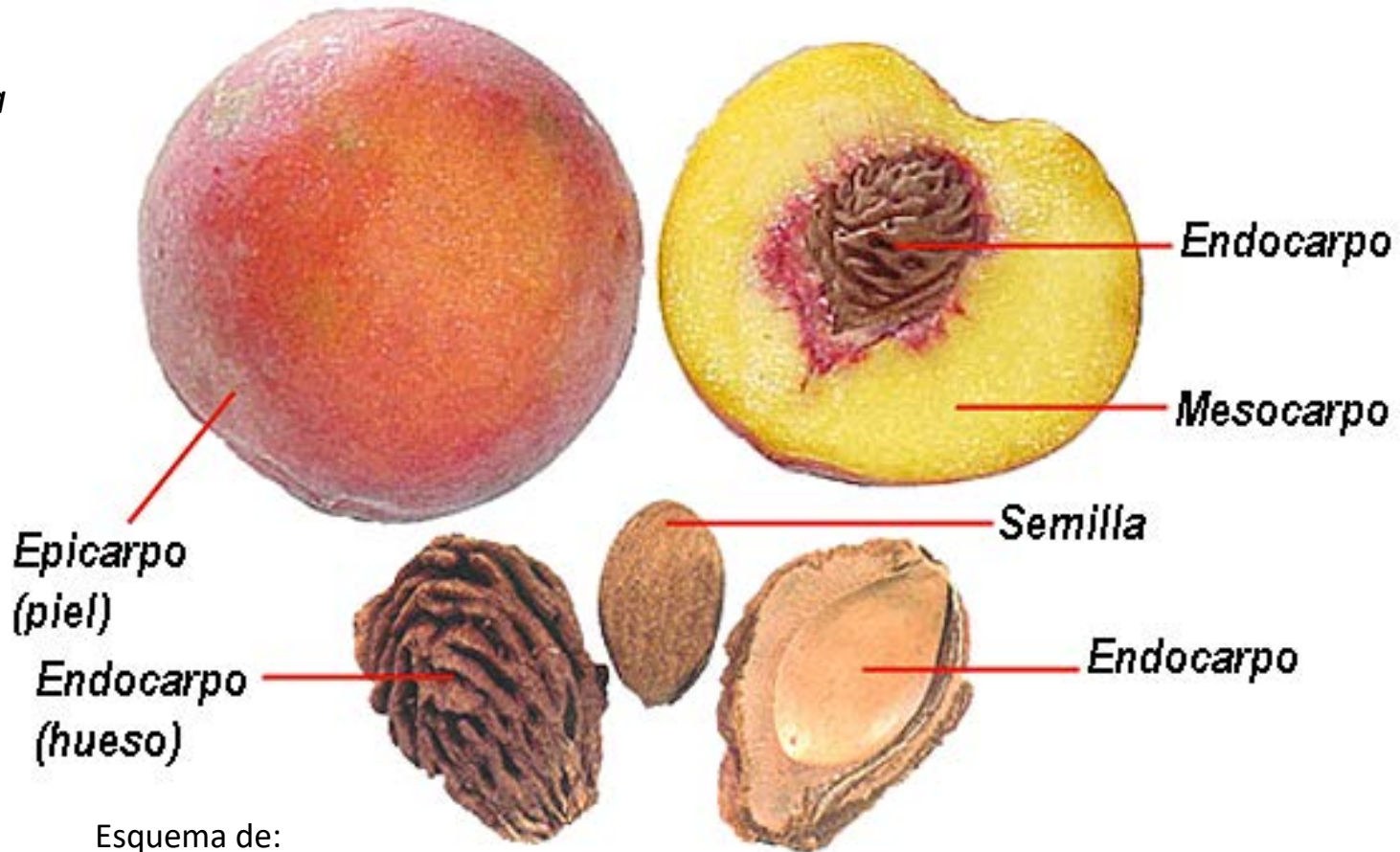


# Frutos monotalámicos , simples y **CARNOSOS**

## 1. Derivados de gineceo súpero

### 1.2 Drupa

Ej. *Prunus persica*  
"duraznero"



Esquema de:

[http://www.euita.upv.es/varios/biologia/web\\_frutos/Bayas.htm](http://www.euita.upv.es/varios/biologia/web_frutos/Bayas.htm)

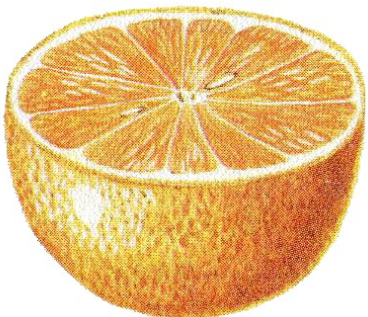


# Frutos monotalámicos , simples y **CARNOSOS**

## 1. Derivados de gineceo súpero

### 1.3 Hesperidio

fruto sincárpico procedente de un ovario súpero constituido generalmente **por diez carpelos cerrados, con el epicarpo glanduloso, rico en esencias y delgado, el mesocarpo de consistencia corchosa y el endocarpo membranoso, revestido en su interior de numerosos tricomas (pelos) repletos de jugo, que constituyen la parte comestible del fruto.**



Fruto característico de la Fam. Rutaceae - cítricos: limón, naranja, mandarina, pomelo, lima, quinoto, etc



*Citrus sinensis* “naranja”

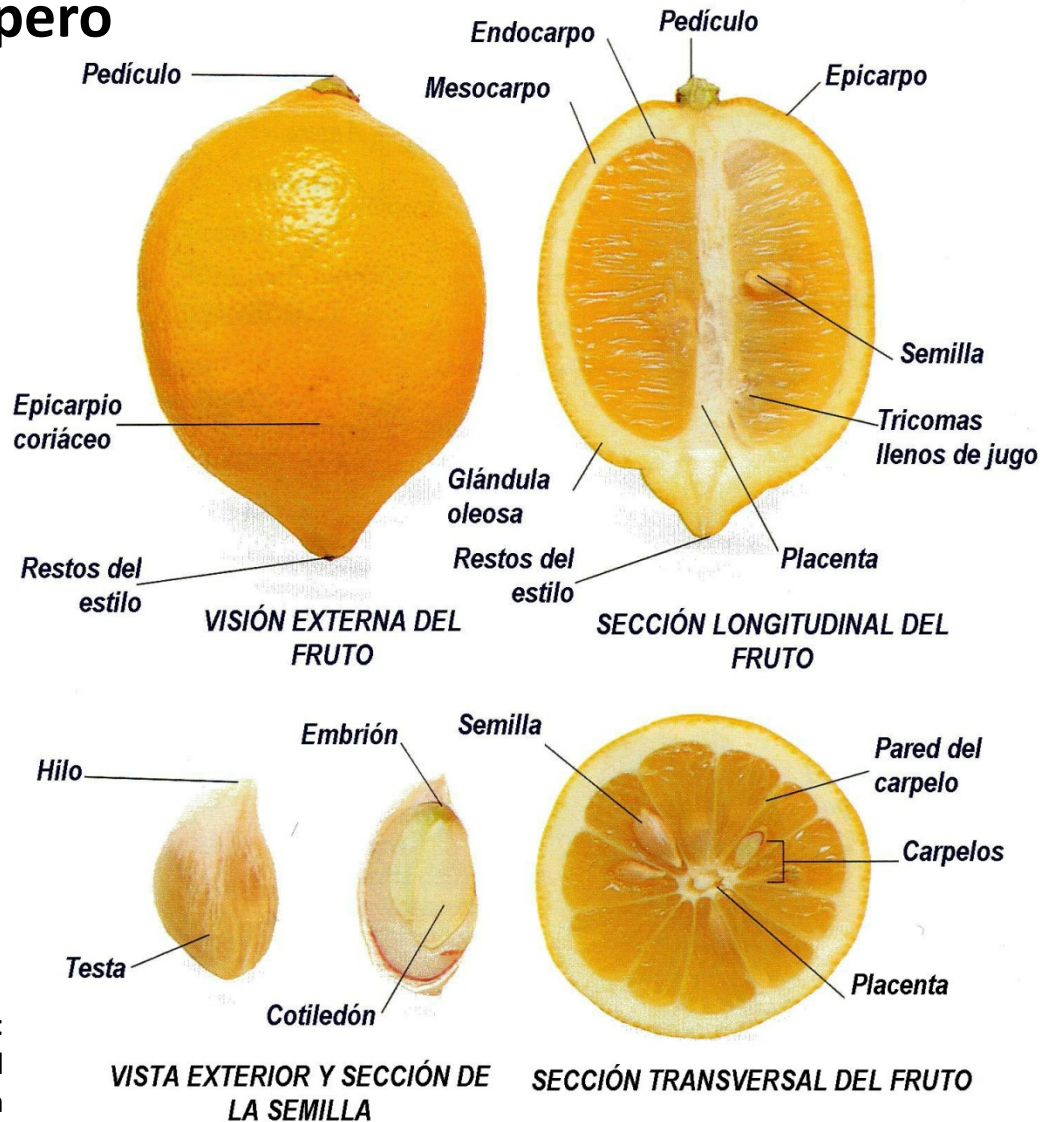


# Frutos monotalámicos , simples y **CARNOSOS**

## 1. Derivados de gineceo súpero

### 1.3 Hesperidio

Ej. *Citrus limón* "limonero"



Esquema de:

[http://www.euita.upv.es/varios/biologia/web\\_frutos/Hesperidios.htm](http://www.euita.upv.es/varios/biologia/web_frutos/Hesperidios.htm)

# Frutos monotalámicos , simples y **CARNOSOS**

## 2. Derivados de gineceo ínfero

### 2.1 Baya de gineceo ínfero o pseudobaya

Fruto con **endocarpo carnoso** como una baya, pero de gineceo ínfero y cubierta por **el receptáculo soldado al pericarpo**, ej. ‘bananero’ (*Musa paradisiaca*), ‘aljaba’ (*Fuchsia magellanica*)



energiaysalud.org

*Musa paradisiaca* “bananero”



# Frutos monotalámicos , simples y **CARNOSOS**

## 2. Derivados de gineceo ínfero

### 2.2 Pomo o melónide

Fruto derivado de un **gineceo pluricarpelar con endocarpo papiáceo**. El receptáculo muy desarrollado (**clamidocarpo**), carnosos y unido al epicarpo y mesocarpo, también carnosos, cubren al endocarpo que encierra las semillas

*Malus sylvestris* “manzano”



panoramaagrario.com

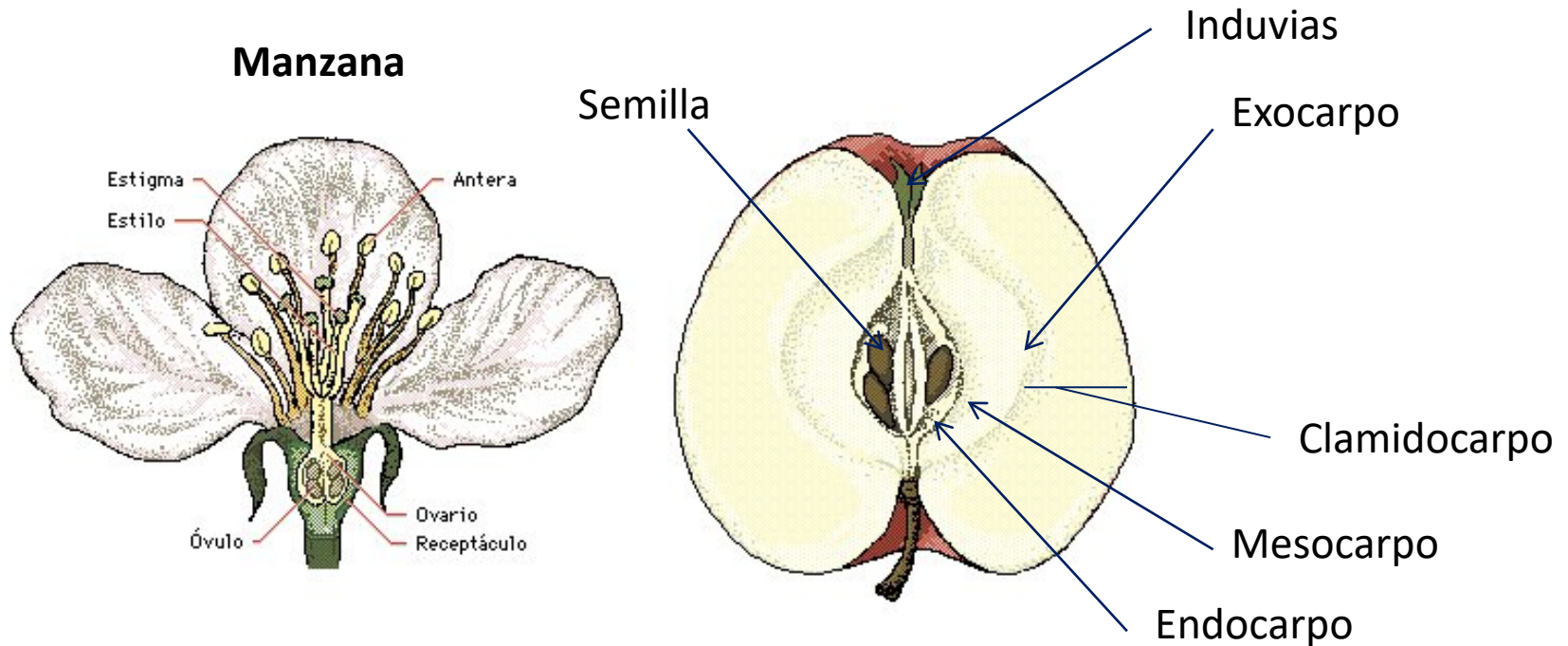
*Pyrus commnunis* “peral”



# Frutos monotalámicos , simples y **CARNOSOS**

## 2. Derivados de gineceo ínfero

### 2.2 Pomo o melónide



# Frutos monotalámicos , simples y **CARNOSOS**

## 2. Derivados de gineceo ínfero

### 2.3 Pepo o pepónide

Fruto con **endocarpo y mesocarpos carnosos o fibrosos**. El receptáculo coriáceo está soldado al pericarpo formando un clamidocarpo. El fruto deriva de un gineceo pluricarpelar-gamocarpelar, uni a pluriseminado, excepcionalmente unilocular. Propio de la familia Cucurbitáceas. ej., 'zapallo' (*Cucurbita maxima*),



*Citrullus lanatus* "sandía"



*Cucumis sativus* "pepino"

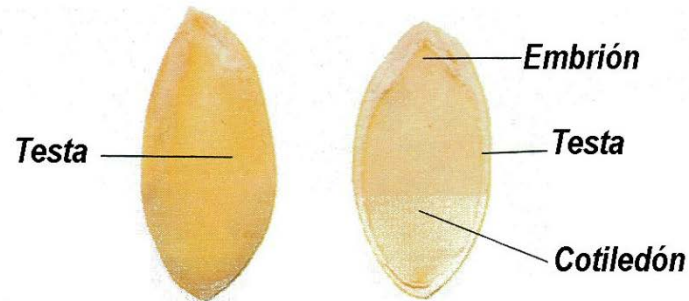
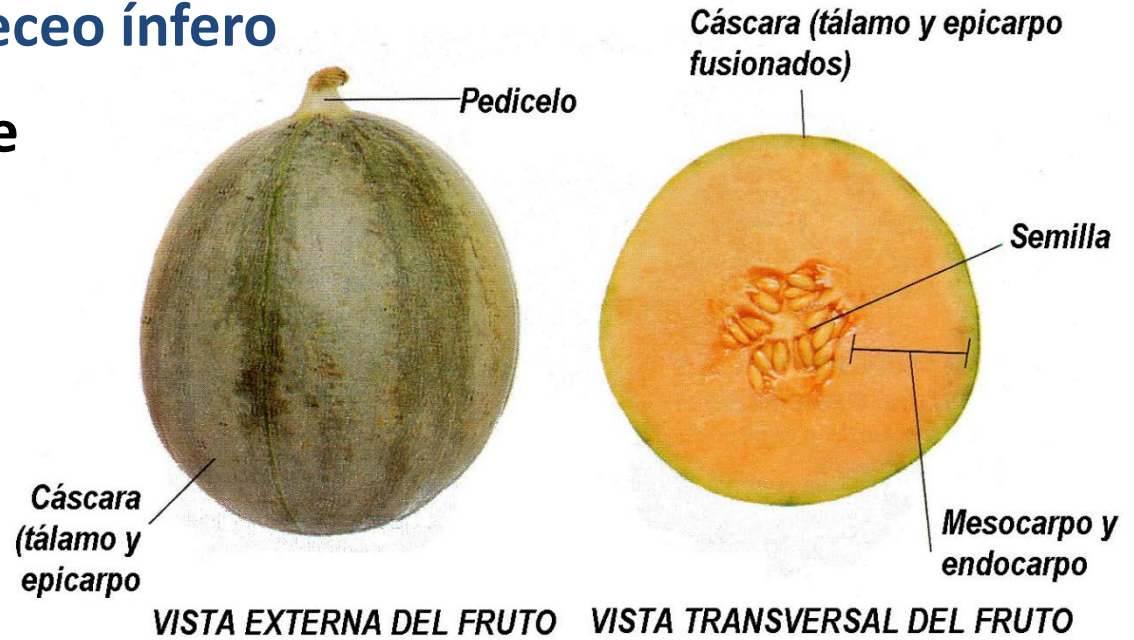


# Frutos monotalámicos , simples y **CARNOSOS**

## 2. Derivados de gineceo ínfero

### 2.3 Pepo o pepónide

Ej. *Cucumis melo* "melón"



Esquema de:  
[http://www.euita.upv.es/varios/biologia/web\\_frutos/Pep%C3%B3nides.htm](http://www.euita.upv.es/varios/biologia/web_frutos/Pep%C3%B3nides.htm)

**VISTA EXTERIOR Y SECCIÓN DE LA SEMILLA**

# Frutos monotalámicos , simples y **CARNOSOS**

## 2. Derivados de gineceo ínfero

### 2.4 Drupa involucrada o trima

Fruto **uniseminado con endocarpo leñoso como una drupa**, pero el **involucro, el receptáculo, el epicarpo y el mesocarpo están unidos formando un conjunto carnosos** que a la madurez se separa dejando al descubierto el endocarpo, ej, 'nogal' (*spp* del género *Juglans*)

*Juglans regia* "nogal"



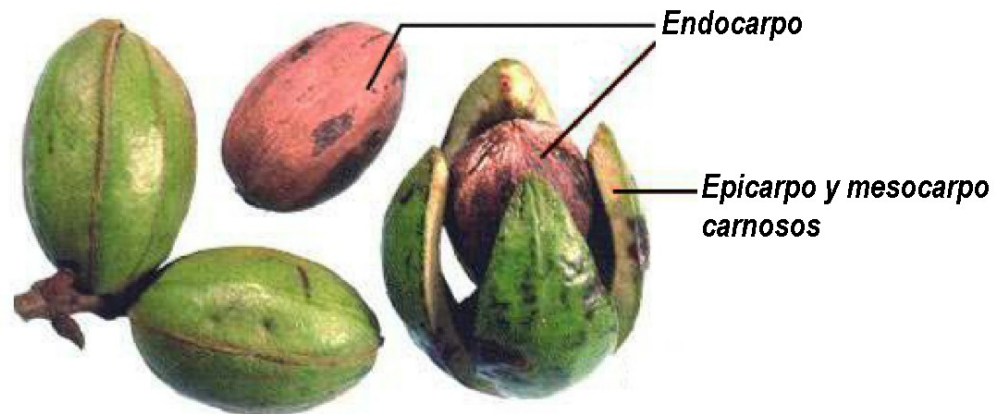


# Frutos monotalámicos , simples y **CARNOSOS**

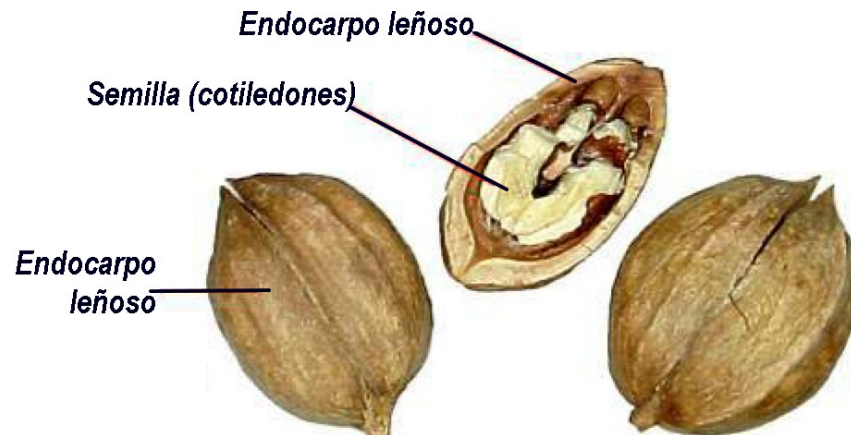
## 2. Derivados de gineceo ínfero

### 2.4 Drupa involucrada o trima

Ejemplo: *Carya illinoensis* “nuez de pecán” arriba y *Carya laciniosa*, abajo



VISTA EXTERNA Y DEHISCENCIA DE LA CUBIERTA CARNOSA



VISTA EXTERNA DEL ENDOCARPO Y SECCIÓN MOSTRANDO LA SEMILLA

# Frutos monotalámicos , simples y **CARNOSOS**

## 2. Derivados de gineceo ínfero

### 2.5 Balaústa

Fruto sincárpico, procedente de un ovario ínfero, de **carpelos dispuestos en dos estratos** (los inferiores de placentación axilar y los superiores de placentación parietal), con el **pericarpo coriáceo** y el interior dividido en cavidades mediante tenues telillas, indehiscente y repleto de multitud de **semillas de episperma jugoso**.

Ej. *Punica granatum* “granado”

*Punica granatum* “granado”



# Frutos monotalámicos – **compuestos o agregados (g. dialicarpelar)**

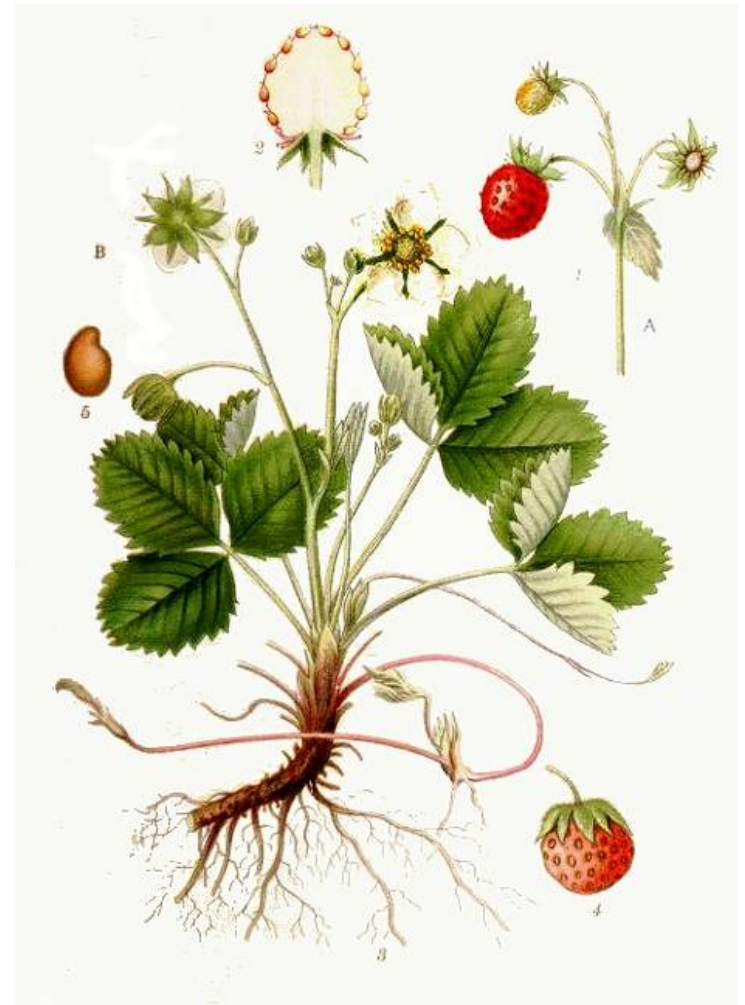
Derivados de **gineceo súpero** (dialicarpelar)

## Conocarpo

Fruto formado por **numerosos aquenios (poliaquenio)** dispuestos sobre un **receptáculo carnoso más o menos globoso**



*Fragaria* sp “frutilla”



# Frutos monotalámicos – **compuestos o agregados (g. dialicarpelar)**

## Derivados de **gineceo medio** (dialicarpelar)

### **Cinorrodon**

nombre dado al conjunto formado por el **receptáculo urceolado, seco o carnosos**, y los **aquenos desarrollados a partir de cada uno de los carpelos uniseminados**.

Derivado de una flor con gineceo medio o perigina, ej. ‘rosal’  
(*Rosa* spp)

*Rosa eglantheria* “rosa mosqueta”



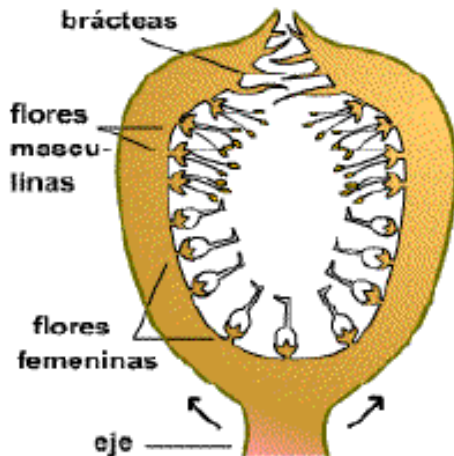
# Frutos politalámicos o infrutescencia

**Infrutescencias: derivados de varias flores sobre un receptáculo común (inflorescencia)**

## Sicono

Receptáculo invaginado, carnoso con **aquenios en su interior**, ej., 'higuera' (las spp del género *Ficus*), fam. *Moraceae*.

*Ficus carica* "higuera"



<http://www.biologia.edu.ar/botanica/>

[commons.wikimedia.org](https://commons.wikimedia.org)

# Frutos politalámicos o infrutescencia

**Infrutescencias: derivados de varias flores sobre un receptáculo común (inflorescencia)**

*Morus alba* “morera”

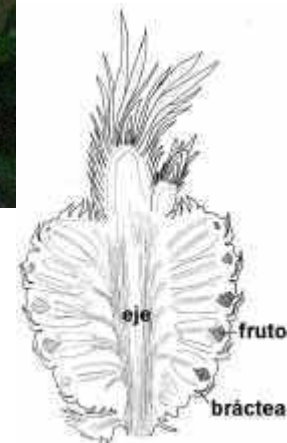


*Ananas comosus* “ananá”



## Sorosio o sorosis

eje-receptáculo, fibroso-carnoso, con frutos carnosos (bayas) soldados entre sí, ej., ananá  
*Ananas comosus*,  
fam. Bromeliaceae.



# Clasificación de los frutos

Las clasificaciones de los frutos son artificiales, basadas en caracteres de fácil observación

## 1. Clasificación en función de su origen

**MONOTALÁMICOS**  
(1 sola flor)

**simples:** gineceo **unicarpelar o pluricarpelar gamocarpelar**  
(sincárpico)

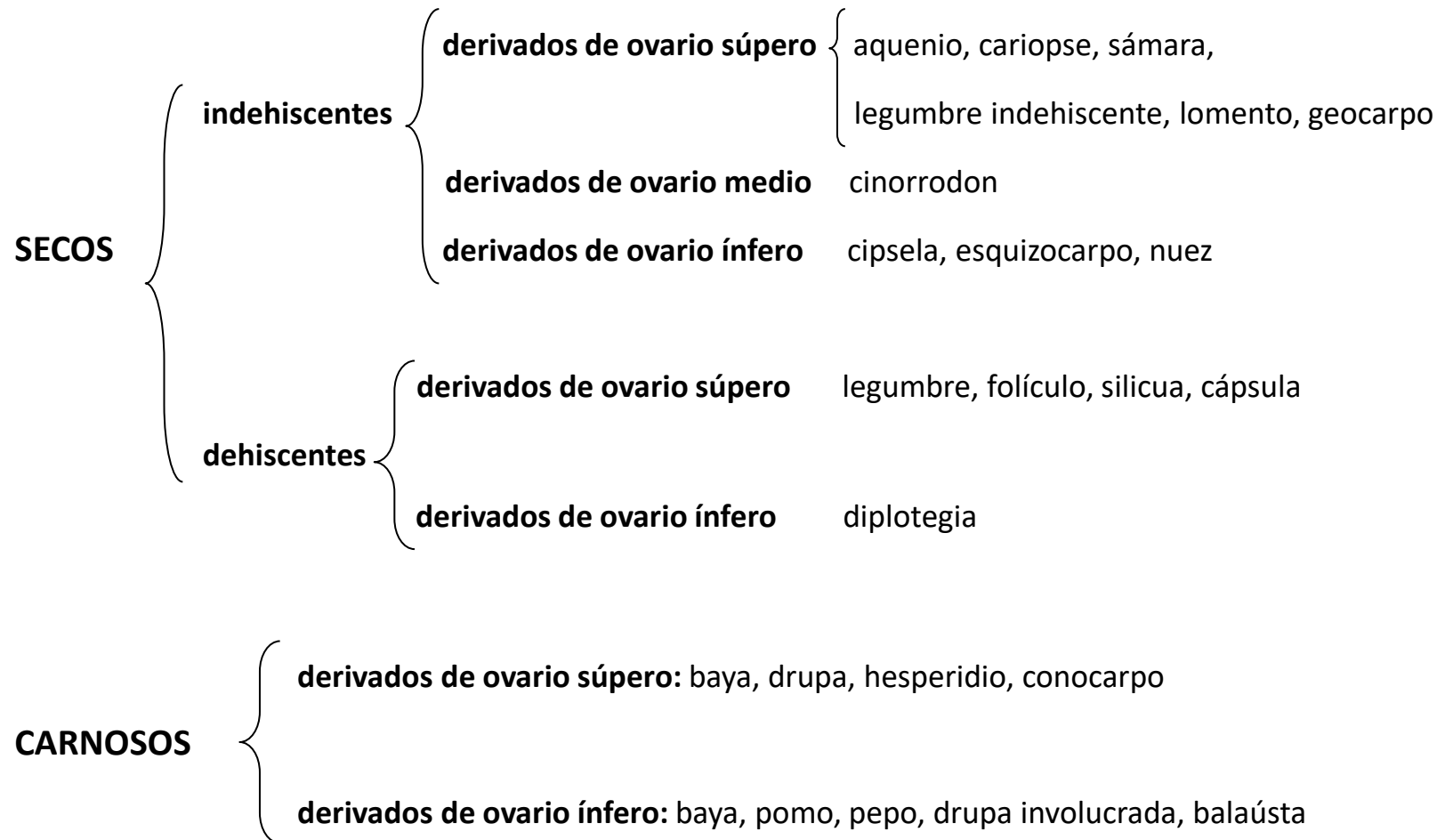
**compuestos:** gineceo **pluricarpelar dialicarpelar**  
(apocárpico)

**POLITALÁMICOS**  
(varias flores)

**infrutescencias**

# Clasificación de los frutos

## 2. Clasificación por su consistencia a la madurez





# **Sub-unidad B: Morfología externa de los órganos reproductivos de las Espermatófitas**

## **Parte 3: Fruto**

- Concepto,
- Origen,
- Partes constitutivas,
- Clasificación: monotalámicos (simples y agregados) y politalámicos
- Frutos carnosos y secos, y
- Dehiscentes e indehiscentes