

The background of the slide is a light gray gradient with several realistic water droplets of various sizes scattered across it. The droplets have highlights and shadows, giving them a three-dimensional appearance. Some are in the top left, some in the bottom right, and others are smaller and more numerous in the center and bottom left.

FRUTOS (1)

E. LUCÍA PAVÓN M.

YA VIMOS QUE LOS FRUTOS SE FORMAN DE LA MODIFICACIÓN DE LOS TEJIDOS DEL OVARIO, Y SU FUNCIÓN ES LA DE PROTEGER Y AYUDAR A LA DISEMINACIÓN DE LAS SEMILLAS.

EXISTEN DIFERENTES FORMAS DE CLASIFICAR A LOS FRUTOS, DEPENDIENDO DE SUS CARACTERÍSTICAS.

AQUÍ LES VOY A MOSTRAR LA QUE UTILIZAMOS MÁS COMÚNMENTE EN BOTÁNICA I.

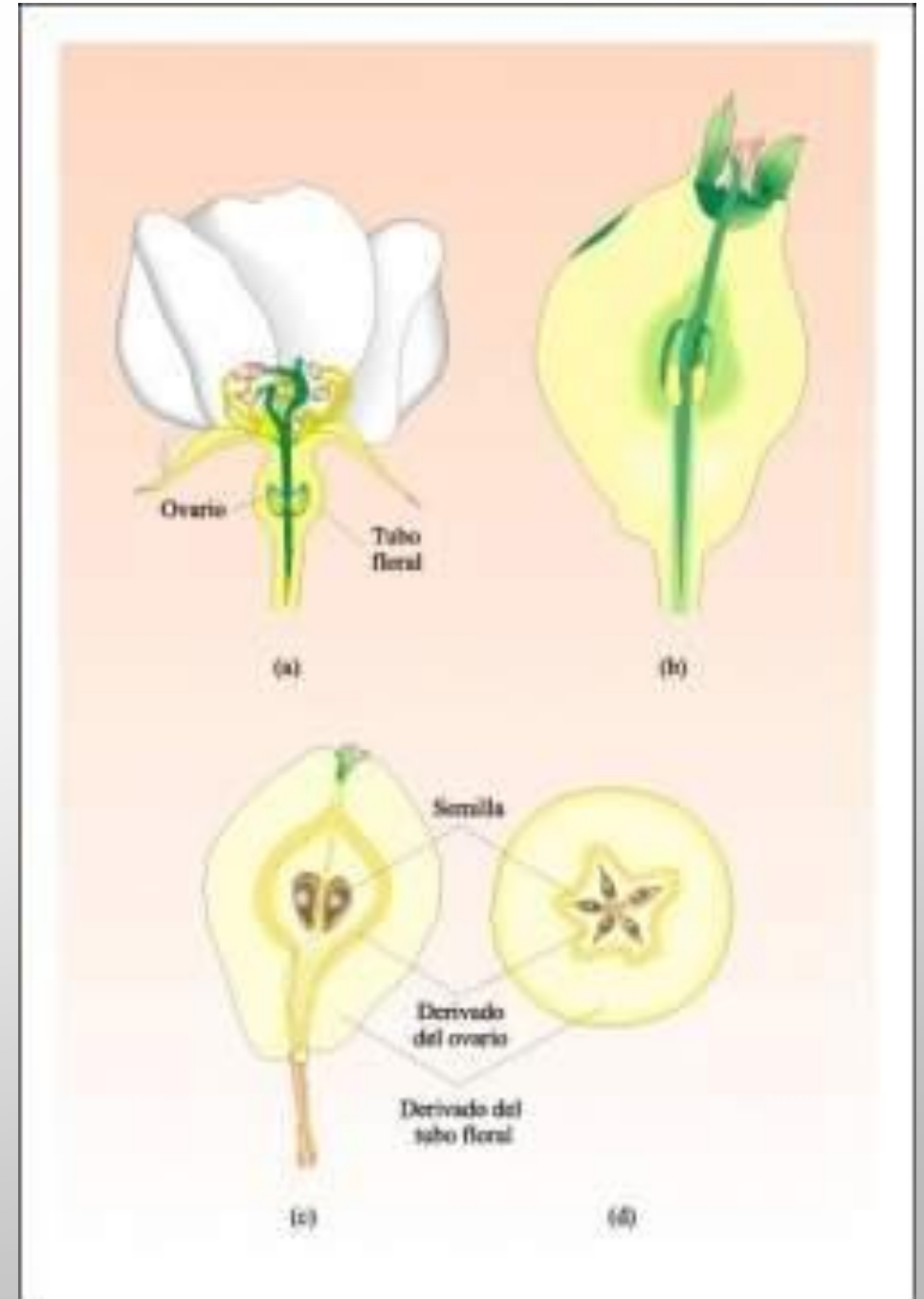
PRIMERO, RECAPITULEMOS...

El fruto es el órgano vegetal que se origina por transformación de la pieza o piezas femeninas de la flor, los denominados carpelos, las estructuras que albergan en su interior (en el ovario) los rudimentos seminales que contienen el gametófito y gameto femenino.

Por lo general, los carpelos poseen una parte receptiva (estigma) sobre la que se depositan tras la polinización los granos de polen, que al germinar originan los tubos polínicos; éstos discurren a través del estilo hasta alcanzar los rudimentos seminales, propiciando entonces su fecundación.

Cuando esto sucede, cada rudimento acaba transformándose en una semilla, y el conjunto de ellas queda albergado en el interior del fruto, en cuya formación pueden intervenir también otras partes de la flor, como el eje floral, el receptáculo, etc.

En sentido estricto todo fruto es, cuanto menos, un ovario transformado y que alberga en su interior semillas. Se trata de una estructura exclusiva de las angiospermas, por ser éste el único grupo de espermatófitos con carpelos u hojas carpelares.

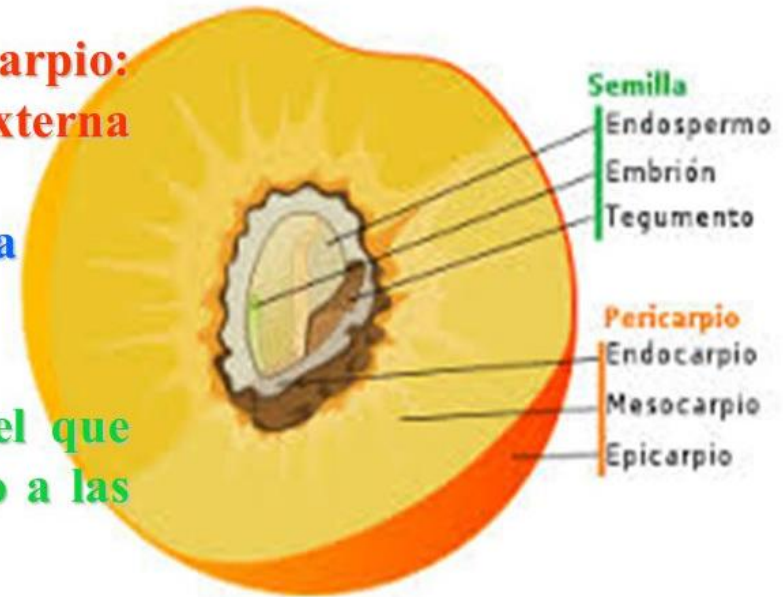


AHORA, VAMOS A CONOCER LAS PARTES CARACTERÍSTICAS DE LOS FRUTOS:

En un fruto típico existe una cubierta (pericarpo) más o menos desarrollada, originada por modificaciones de la hoja carpelar y otras estructuras accesorias según el grupo vegetal y en la que a menudo pueden reconocerse tres capas.

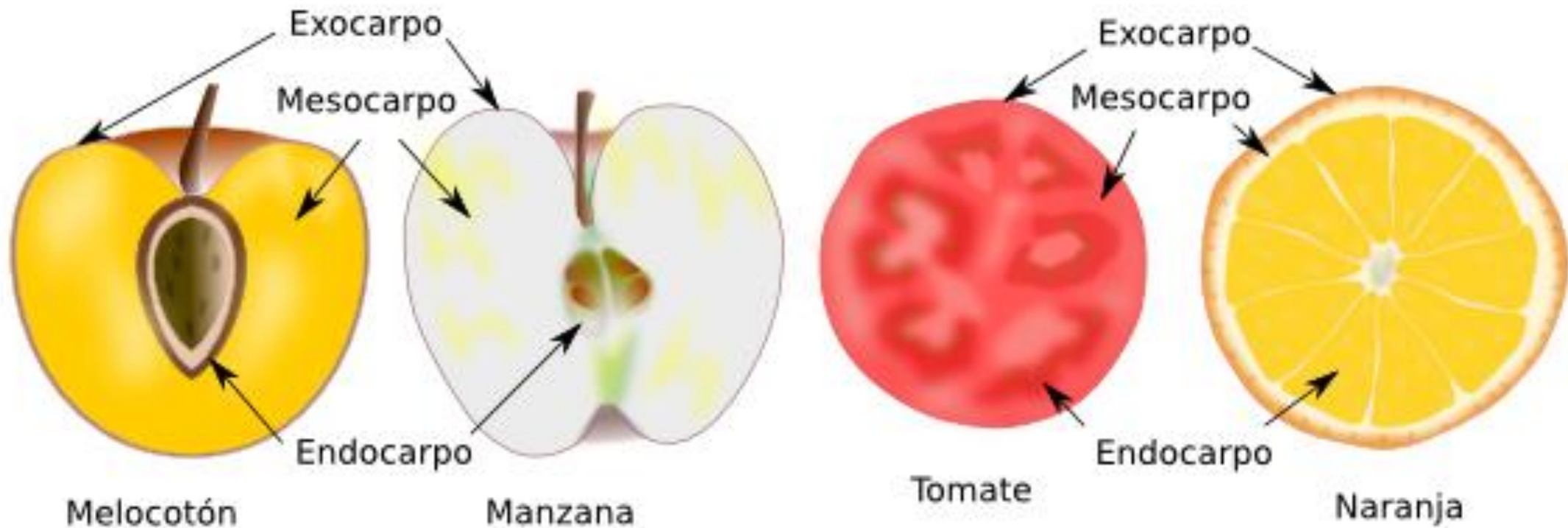
PERICARPIO

- **Epicarpio o exocarpio:** es la parte más externa del fruto
- **Mesocarpio:** Es la parte comestible
- **Endocarpio:** es el que está más próximo a las semillas



Éstas son, de fuera hacia dentro: **epicarpio** (es la “piel” de muchos frutos, que se suele corresponder con la epidermis externa de la hoja carpelar), **mesocarpio** (la pulpa de los frutos carnosos, originada a partir del mesófilo de la hoja carpelar) y la capa más interna o **endocarpio**, que se corresponde con la epidermis interna de la hoja carpelar, y que en algunos casos se vuelve leñoso constituyendo el “hueso” de algunos frutos, como el durazno y el mango.

PERO DEPENDIENDO DE LOS TEJIDOS QUE ORIGINAN
AL PERICARPIO, LA DISTRIBUCIÓN DE SUS CAPAS
PUEDE VARIAR.



Pericarpo: exocarpo + mesocarpo + endocarpo

EPICARPO O EXOCARPO

Comprende la epidermis solamente, o la epidermis y los tejidos subyacentes.
La superficie puede tener aspectos muy distintos:

1. lisa en *Capsicum annum*, pimiento o *Prunus avium*, cereza.
2. pruinosa (con ceras) en *Vitis vinifera*, vid y *Prunus domestica*, ciruela.
3. pilosa como en *Prunus persica*, durazno.
4. con pelos ganchosos o espinas ganchosas como en *Desmodium* y *Melilotus*
5. espinas como en *Datura ferox*, chamico o *Triumfetta* sp.

Prunus domestica



Desmodium sp.



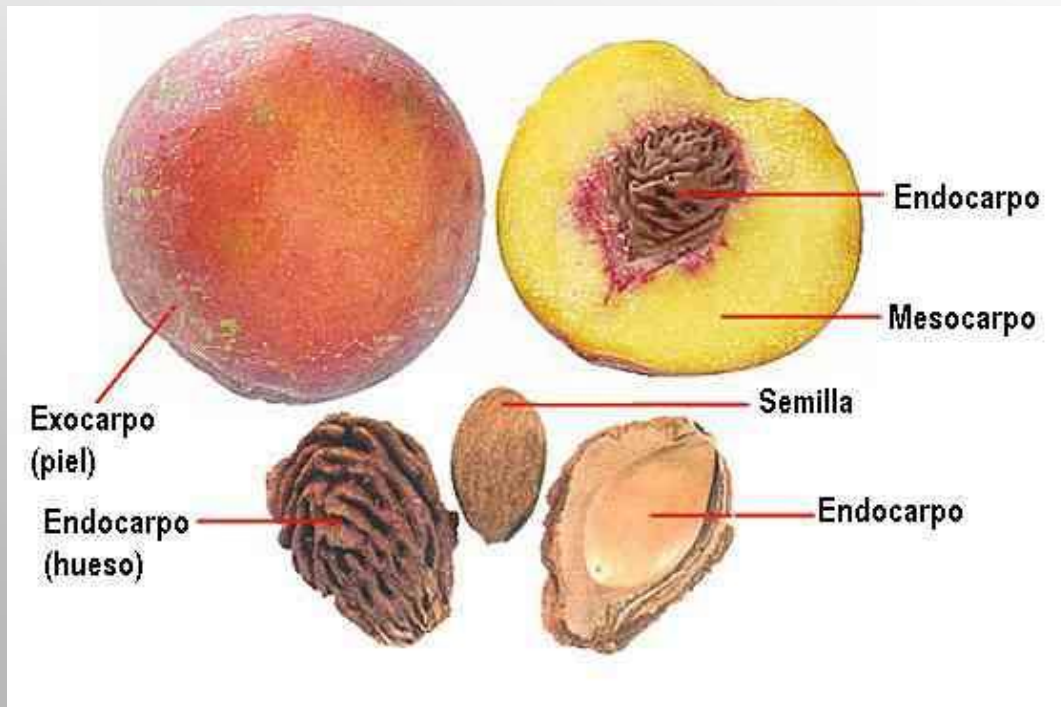
Triumfetta sp.



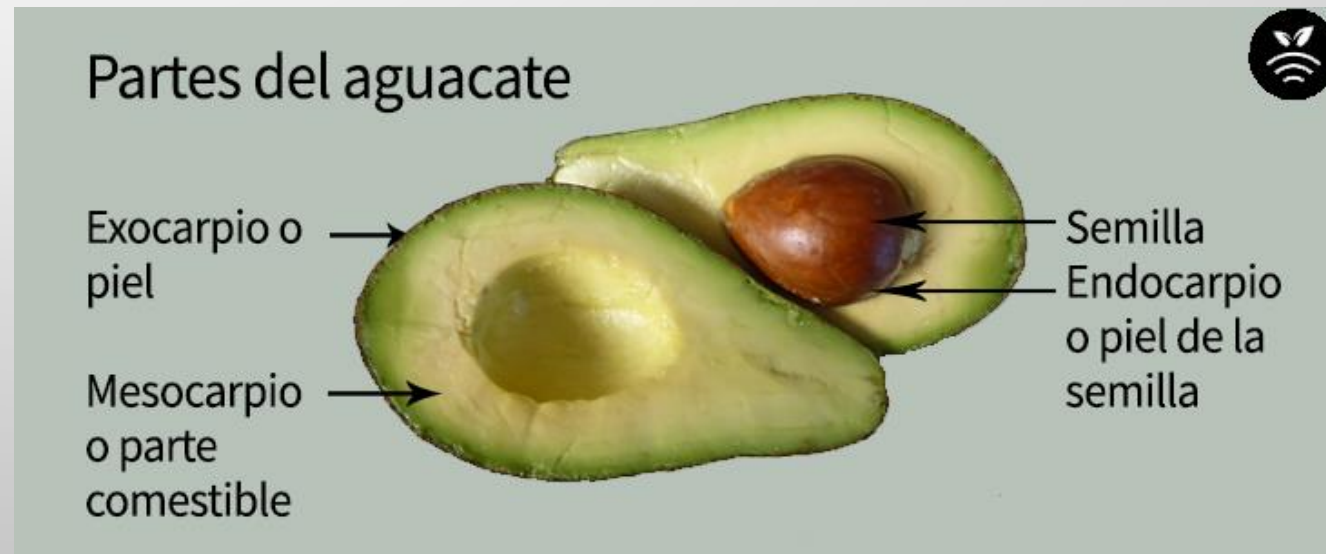
MESOCARPO

Puede ser escaso como en los frutos secos o carnosos como en el durazno (*Prunus pérsica*) o en la berenjena, *Solanum melongena*.

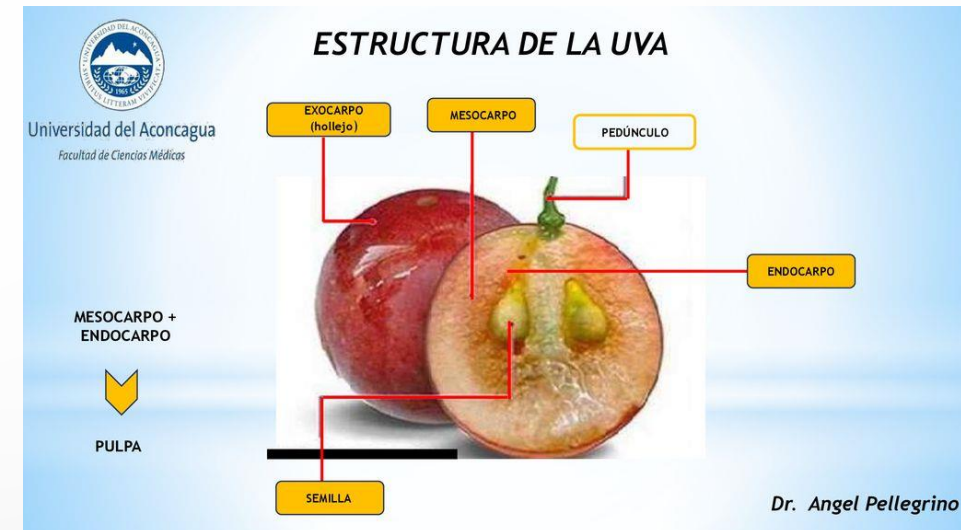
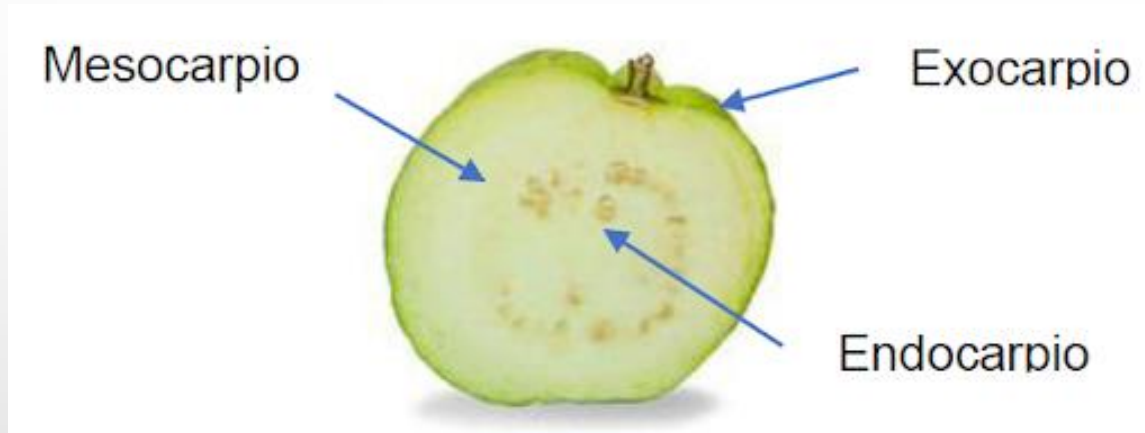
Se considera la región comestible del fruto, aunque esto puede variar o llegar a confundirse con el endocarpo, como en la sandía o cítricos.



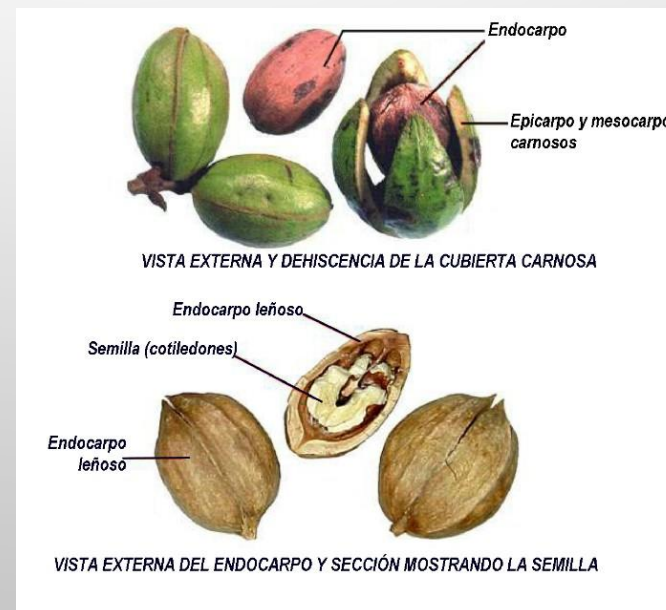
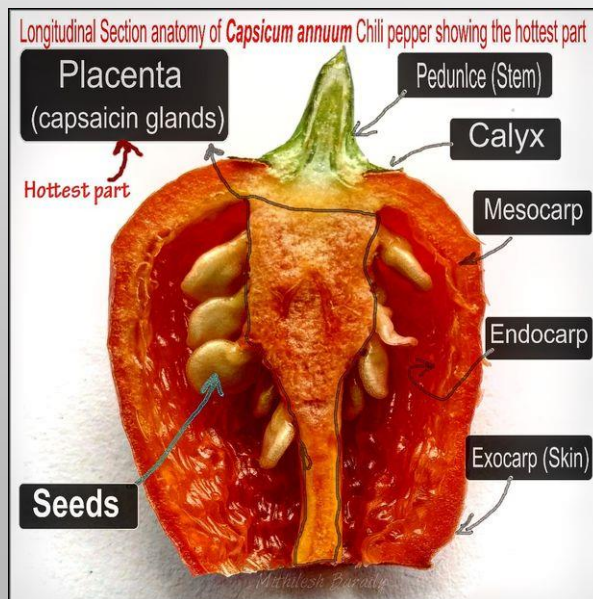
En frutas como el durazno, el aguacate es fácil de distinguir...



Pero en otras frutas como la uva, la guayaba o el jitomate, se puede encontrar unido al endocarpo...

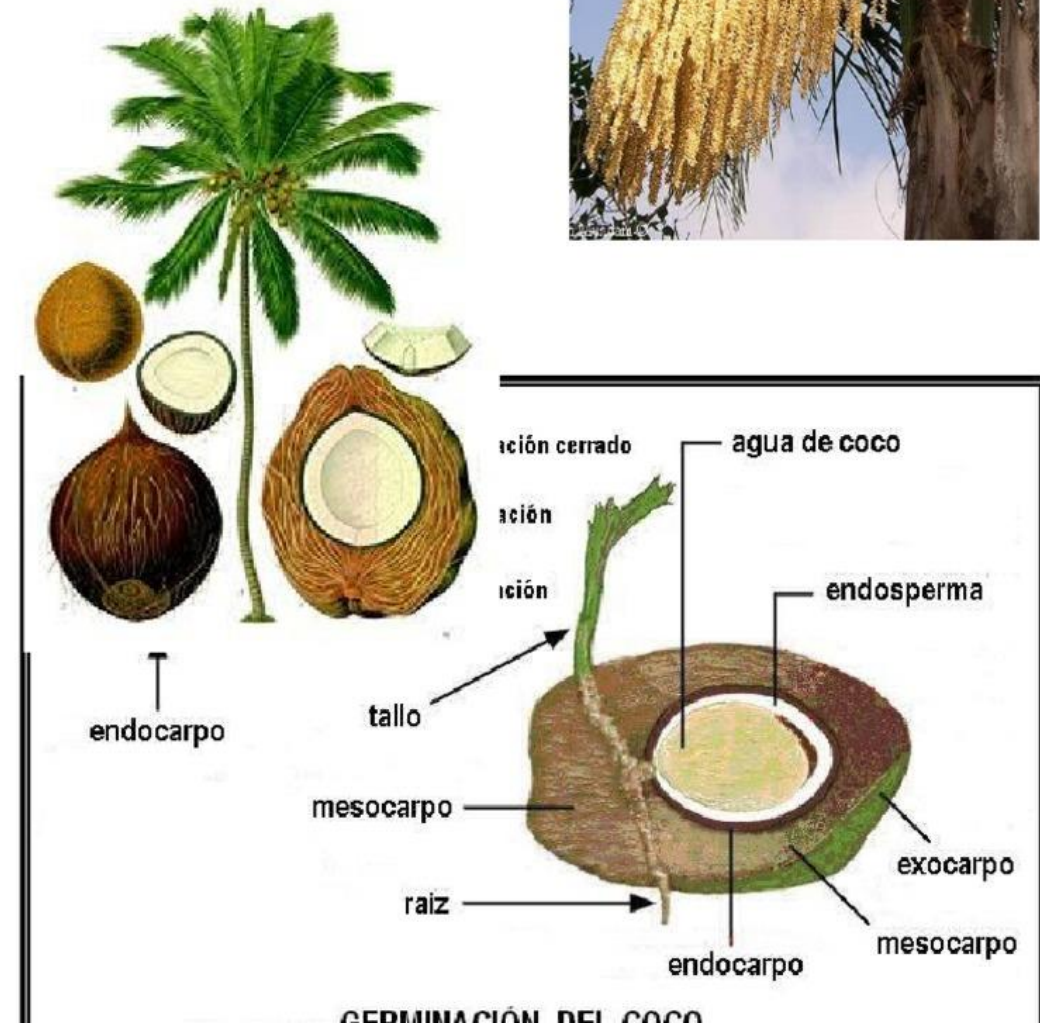
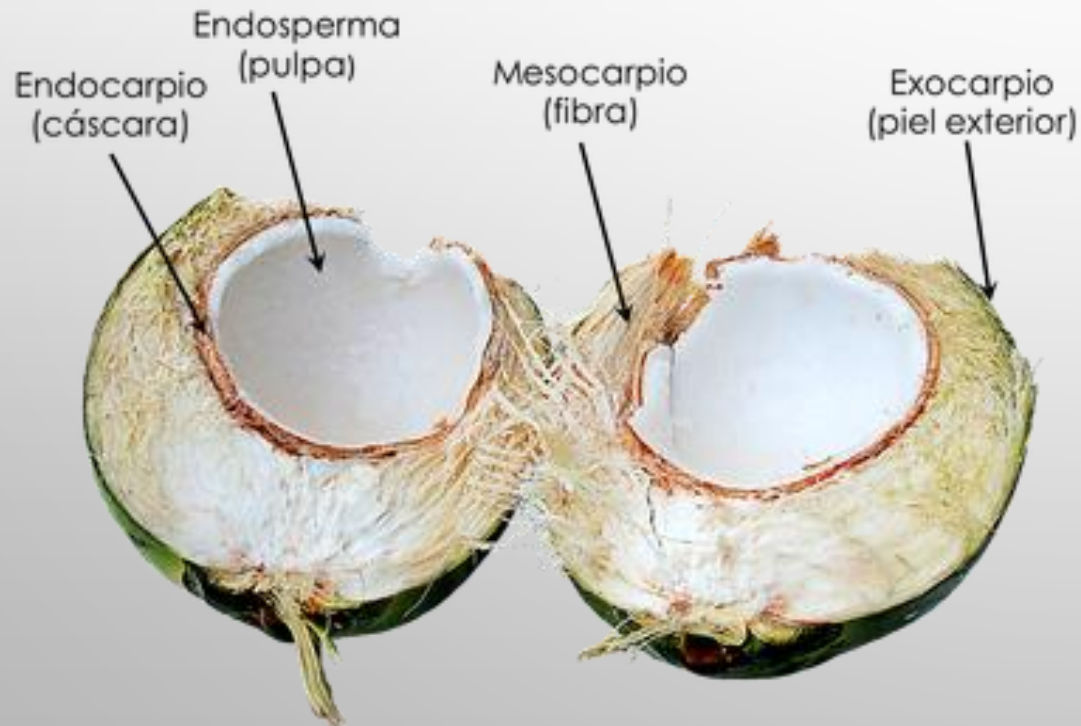


Y en frutos secos tiende a ser delgado y puede llegar a perderse, como en la nuez...



El tejido que compone al mesocarpo, puede ser parénquima acuoso, parénquima de almacenamiento (como vemos en durazno, aguacate o uva), pero también puede llegar a ser fibroso (formado por esclerénquima), como en el coco...

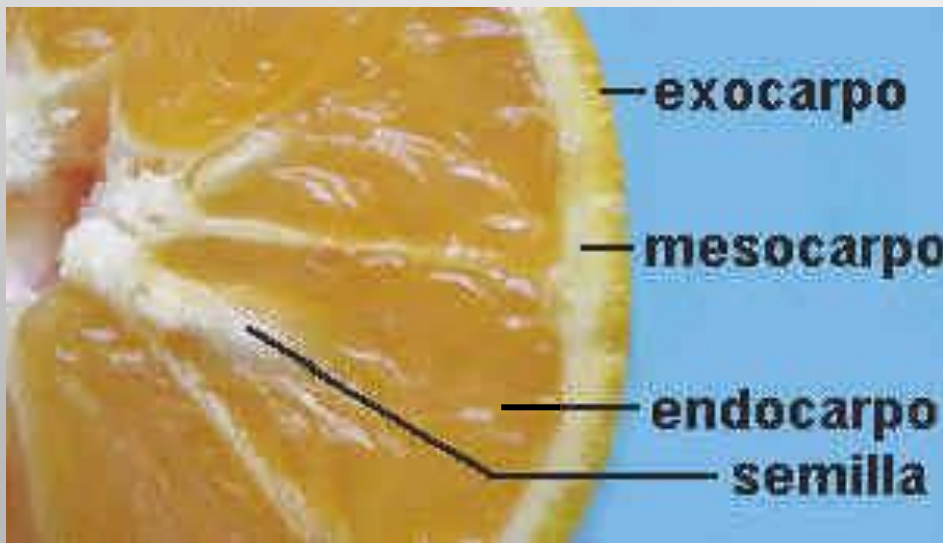
Recuerden: en este caso, la semilla tiene un endospermo líquido.



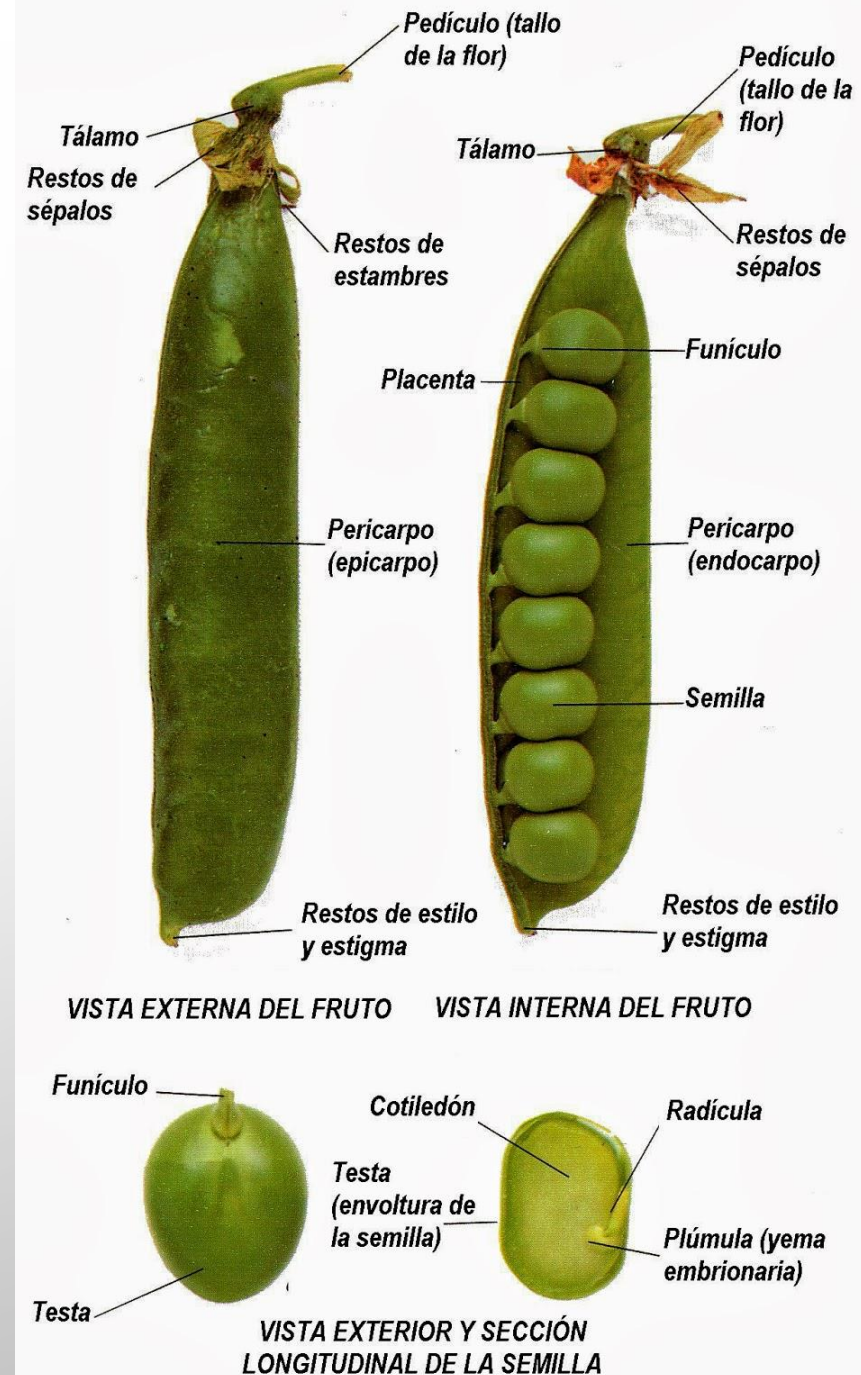
ENDOCARPO

Es la capa envolvente de la semilla, que puede presentar una fina capa celular o incluso varias. Su función es proteger directamente la semilla.

Puede ser carnoso como en la uva (*Vitis vinifera*), apergaminado y delgado como en las vainas de los chícharos, pétreo como en la aceituna (*Olea europaea*) o el durazno o con “pelos jugosos” como en los frutos cítricos (*Citrus spp.*).



Así es, los “grumos” de los cítricos son parte del endocarpo.



La **consistencia** de la pared del fruto (pericarpo) determina la asociación de los frutos en dos grupos básicos:

1) Frutos Secos: frutos cuyo pericarpo es relativamente delgado y con una consistencia que tiende a ser endurecida, conforme el fruto madura (en algunos casos, como el maíz, se confunde con la cubierta de la semilla).

Pueden ser indehiscentes o dehiscentes, unispermos (con una sola semilla) o con varias semillas.

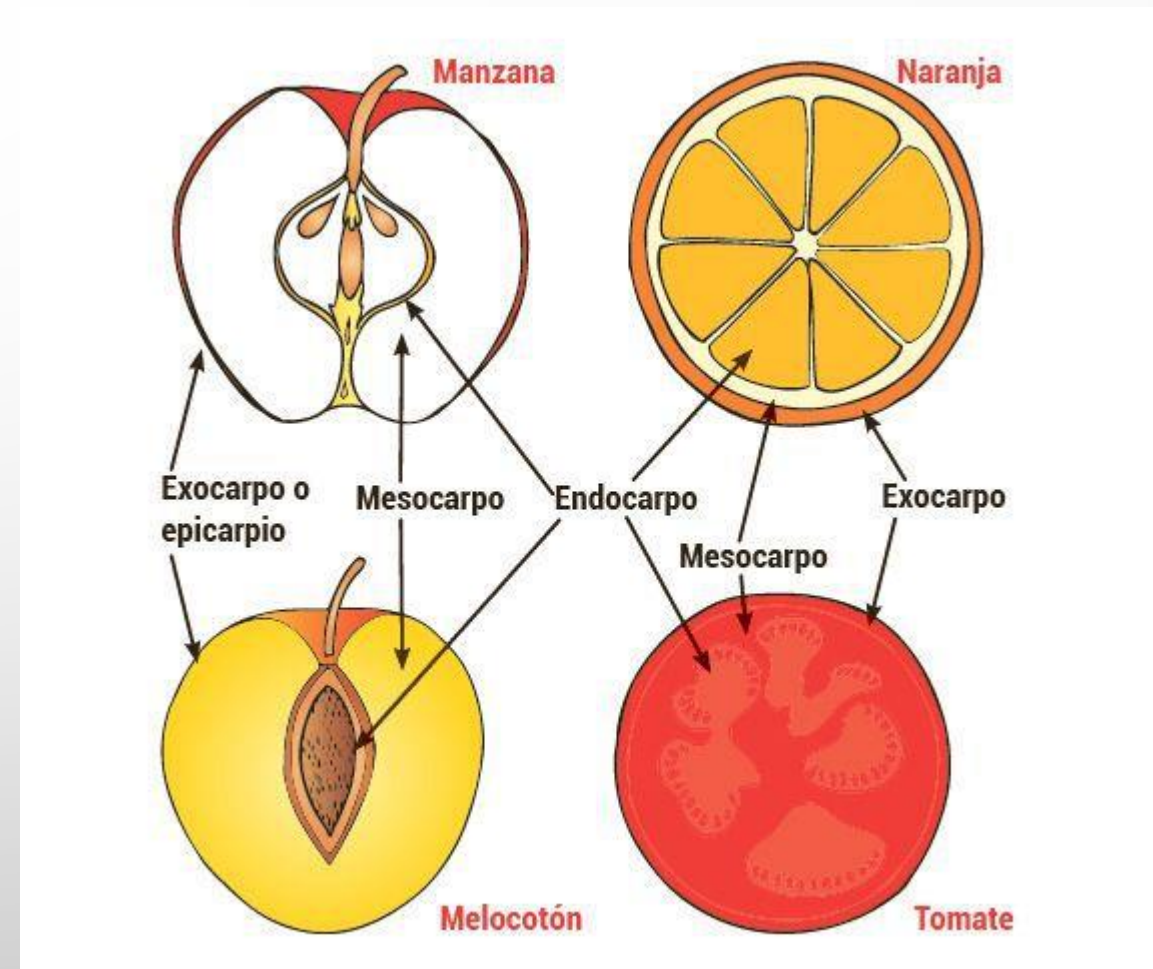
En el caso de los frutos indehiscentes (que no se abren en forma autónoma para liberar las semillas) los tegumentos del óvulo en su mayor parte desaparecen o se funden con el pericarpo, como sucede con el tamarindo.

El fruto de la Acacia es seco indehiscente



2) Frutos Carnosos: son aquellos frutos en los que la parte exterior que se encarga de recubrir a las semillas (pericarpio o pericarpo) es jugosa, en ocasiones fibrosa (como el mango), con abundante pulpa o carne.

El fruto carnoso proviene del engrosamiento del extremo donde se encuentra el receptáculo de la flor, aunque a veces se incluyen tejidos extracarpelares y también placentas. Se considera que filogenéticamente son más recientes.



Otra característica que vamos a considerar es la Dehiscencia..

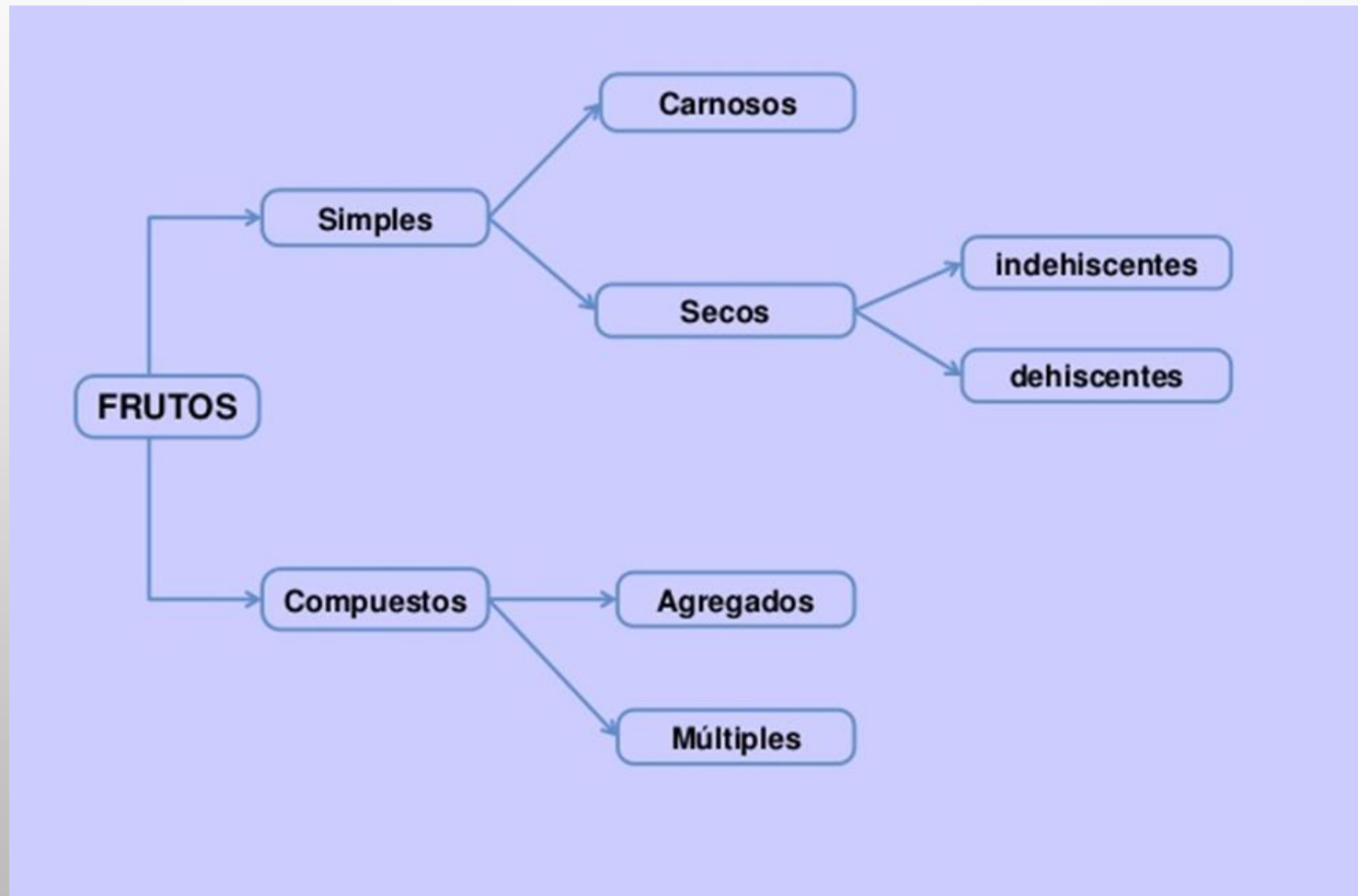
Aunque muchos frutos son indehiscentes en la madurez, como sucede con el tomate, las uvas y las manzanas, en otros casos se rasga o hiende la pared en mayor o menor medida para facilitar el proceso de dispersión de las semillas. Este fenómeno de apertura o dehiscencia puede tener lugar de múltiples maneras, la mayor parte de las veces siguiendo unas pautas determinadas, que constituyen la base de una tipología bien conocida.



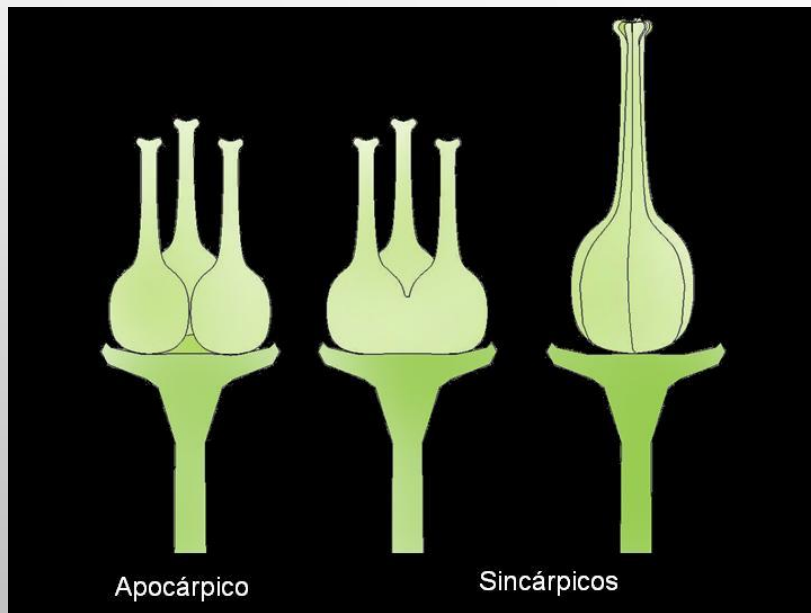
Te invito a ver el siguiente video, para que conozcas las diferentes formas de dehiscencia...

https://youtu.be/FvCaDK_rICk

Para clasificar a los frutos, se toma en cuenta la forma de la flor que los originan... y se dividen en frutos simples o compuestos.



Los frutos simples provienen de flores con un solo carpelo o de varios carpelos fusionados (flores sincárpicas ¿recuerdas?).



A su vez, estos frutos pueden ser **carnosos** o **secos**, dependiendo del tipo de mesocarpio que presentan.

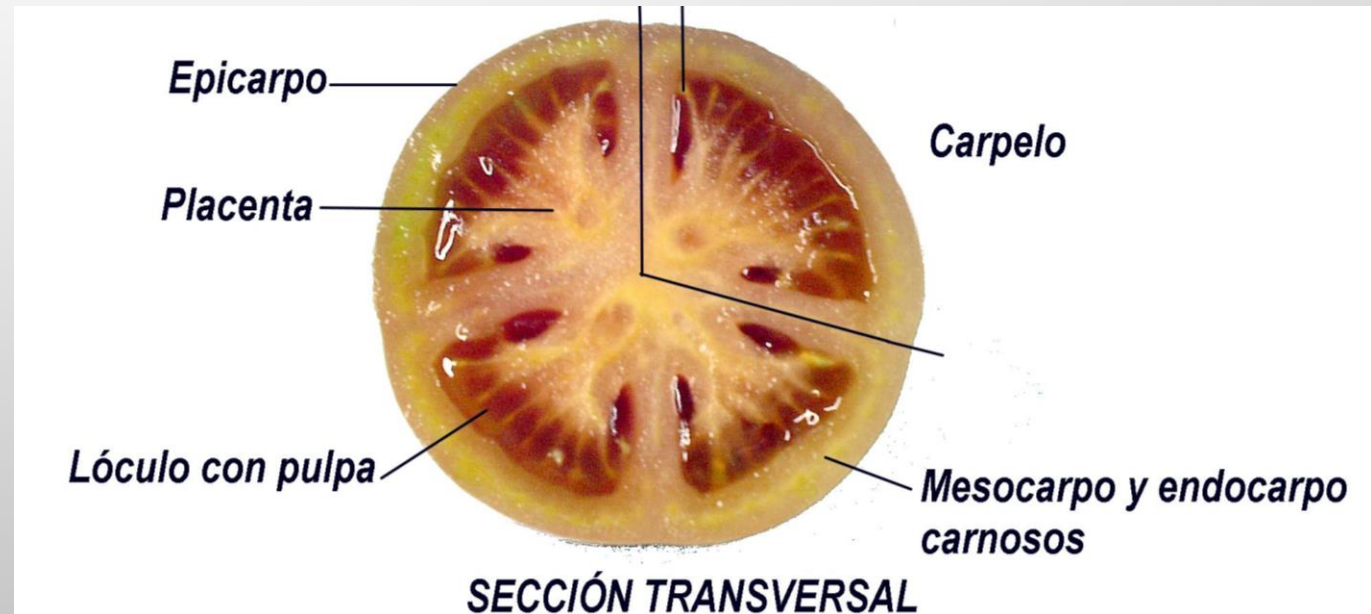


Frutos simples - carnosos

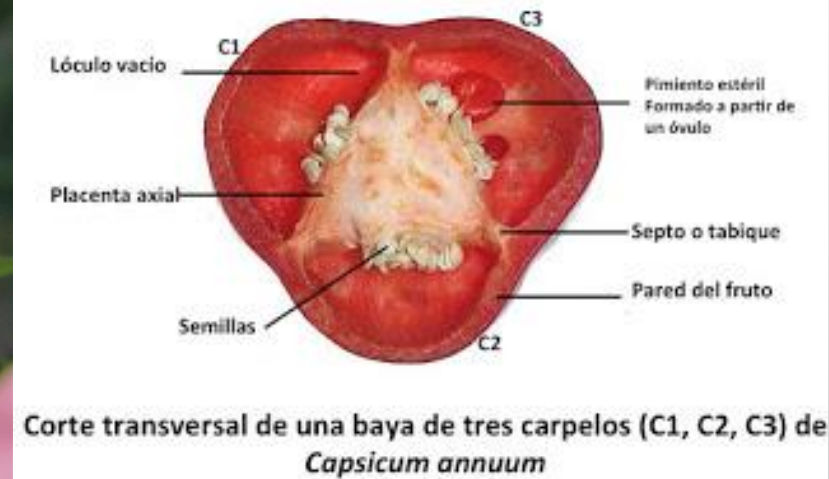
Baya

Fruto monocárpico o pluricarpelar sincárpico, proveniente de flores con ovario súpero; con el epicarpo muy delgado y el mesocarpo y endocarpo carnosos y más o menos jugosos; suelen tener colores llamativos como el tomate.

Presentan varios lóculos que solo se distinguen cuando el fruto es joven ya que estos se unen cuando el fruto es maduro, las semillas **no están** protegidas por un endocarpo y este se confunde con el mesocarpo en el cual se encuentran distribuidas las semillas.



Bayas



Para conocer otros ejemplos, visita...

<http://www.sobreestoyaquello.com/2017/08/vaya-con-las-bayas-detras-de-la-valla-1.html>

Aunque el mesocarpo es delgado o poco carnoso, los pimientos, chiles o ajís son una forma de baya.

Aunque, por su forma, el aguacate se parece a los duraznos, cerezas y ciruelas, al carecer de un endocarpo esclerificado (endurecido) como estos frutos, vemos que también se considera un fruto tipo baya. Lo que está endurecido son los cotiledones de la semilla, no así el endocarpo.



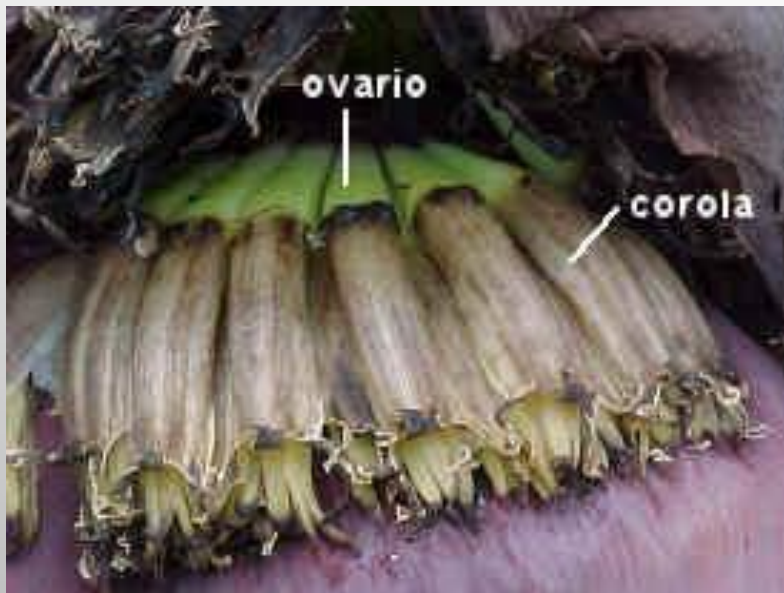
Puedes revisar también el siguiente trabajo:

<http://www.avocadosource.com/Journals/CHAPINGO/1996 II 2 189.pdf>

Frutos simples - carnosos

Pseudobaya

Se diferencia de la anterior por proceder de un ovario ínfero. El receptáculo es más consistente que los carpelos. Ej.: banana.

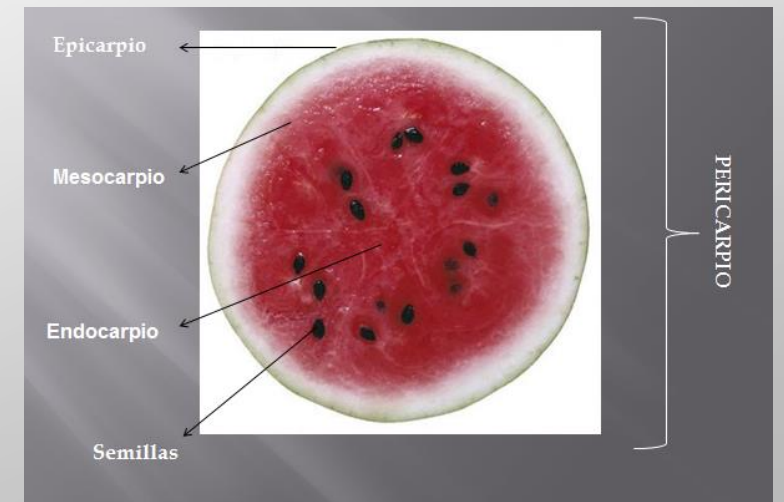


Frutos simples - carnosos

Pepónide

Fruto de corteza dura, unilocular, sincárpico característico de cucurbitáceas. La parte externa del pericarpo (el exocarpo o epicarpio) se hace leñoso con aspecto coriáceo (con aspecto o textura de cuero) y por provenir de los tejidos del perianto (ovario ínfero) el epicarpio no se puede segmentar o separar (de ahí la formación de jícaras para el agua). En el interior encontramos la pulpa (mesocarpo parenquimático), que puede permanecer o se desgarrar dejando una cavidad central como ocurre en el melón. En la esponja vegetal (estropajo) *Luffa cylindrica*, el mesocarpo es fibroso. El endocarpo contiene a numerosas semillas.

En este grupo se incluyen: la sandía, calabaza, melón, berenjena, calabacín, pepino y las llamadas jícaras o guajes.



Frutos simples - carnosos

Hesperidio

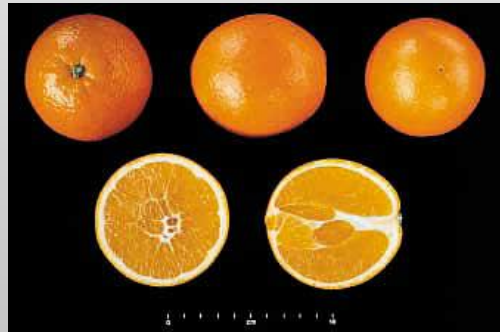
Es también una baya modificada, característica del género *Citrus*. El exocarpo o epicarpo, también llamado **flavedo**, es la porción coloreada, glandulosa (por eso saltan gotas cuando se dobla la “cáscara”); presenta cavidades con aceites esenciales.

El mesocarpo es corchoso, recibe el nombre de **albedo** por su color blanco.

El endocarpo presenta “pelos” o emergencias pluricelulares que contienen el jugo.

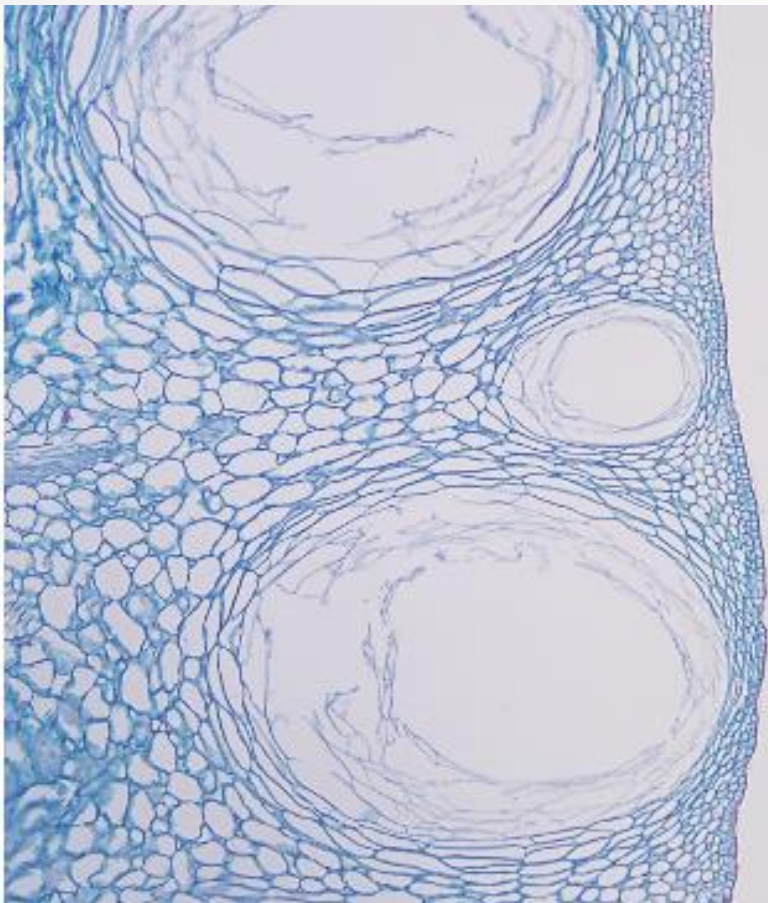
Los tabiques que separan los lóculos están formados por el endocarpo y el mesocarpo. En algunas especies como la mandarina el mesocarpo es laxo, permitiendo separar fácilmente la cáscara, formada por el exocarpo y las capas más externas del mesocarpo.

Ejemplo: *Citrus* spp.

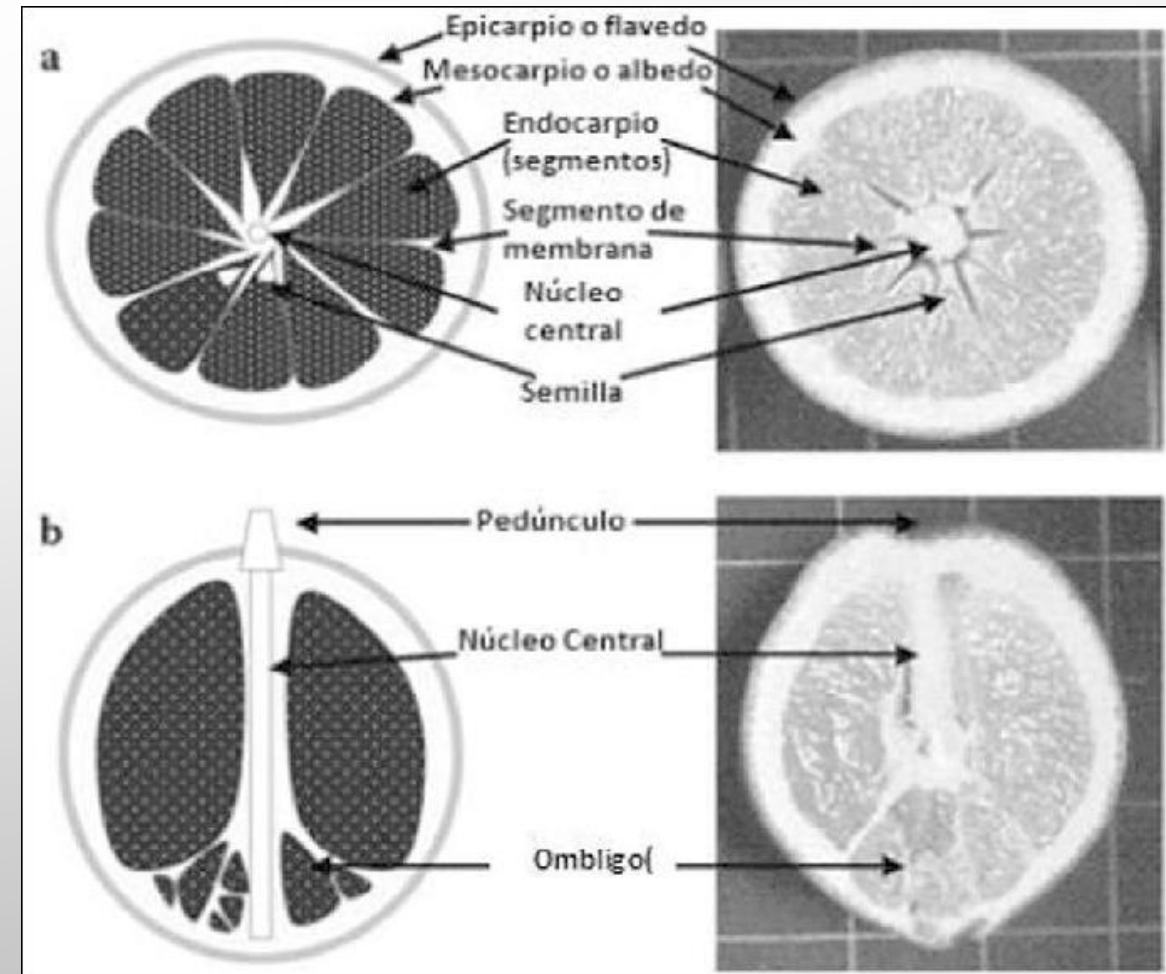


Frutos simples - carnosos

Hesperidio



En corte al microscopio, se observa que el exocarpo (o epicarpo) está formado por una epidermis uniseriada con una cutícula moderada y una zona de células parenquimáticas más o menos apretadas que albergan las cavidades lisígenas (las llamadas "glándulas" que contienen el aceite esencial) características de este tipo de fruto.



Frutos simples - carnosos

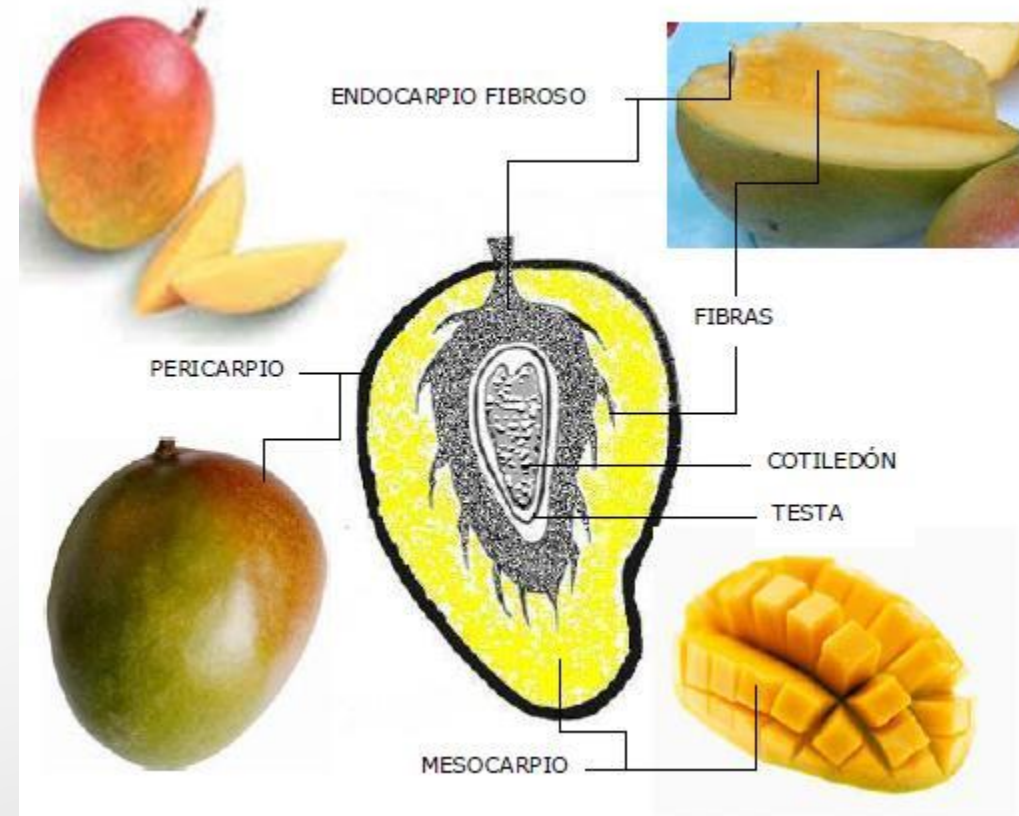
Drupa

Deriva de un ovario unicarpelar, con la sutura marcada como un surco pronunciado (durazno) especialmente en el carozo (endocarpo endurecido).

El endocarpo, vulgarmente llamado hueso o carozo, es esclerenquimático (del esclerénquima).

El mesocarpo es carnoso o fibroso, durante la maduración del fruto disminuye la proporción de ácidos y aumentan los azúcares. El epicarpo puede ser glabro y lustroso, como en la ciruela, o piloso, como en el durazno.

Ejemplos: Durazno, ciruela, aceituna, mango y coco.



Semilla de mango



Frutos simples - carnosos

Drupa involucra o trima

La nuez del nogal técnicamente hablando en botánica se considera una drupa, más específicamente una drupa involucrada o, dependiendo del autor, una **trima**.

Este tipo de fruto, las trimas, se caracterizan por una envoltura carnosa, que al madurar el fruto se seca y puede separarse o no de la drupa, por lo que podría considerarse un fruto carnoso.

Ya lo habíamos mencionado ¿recuerdan?



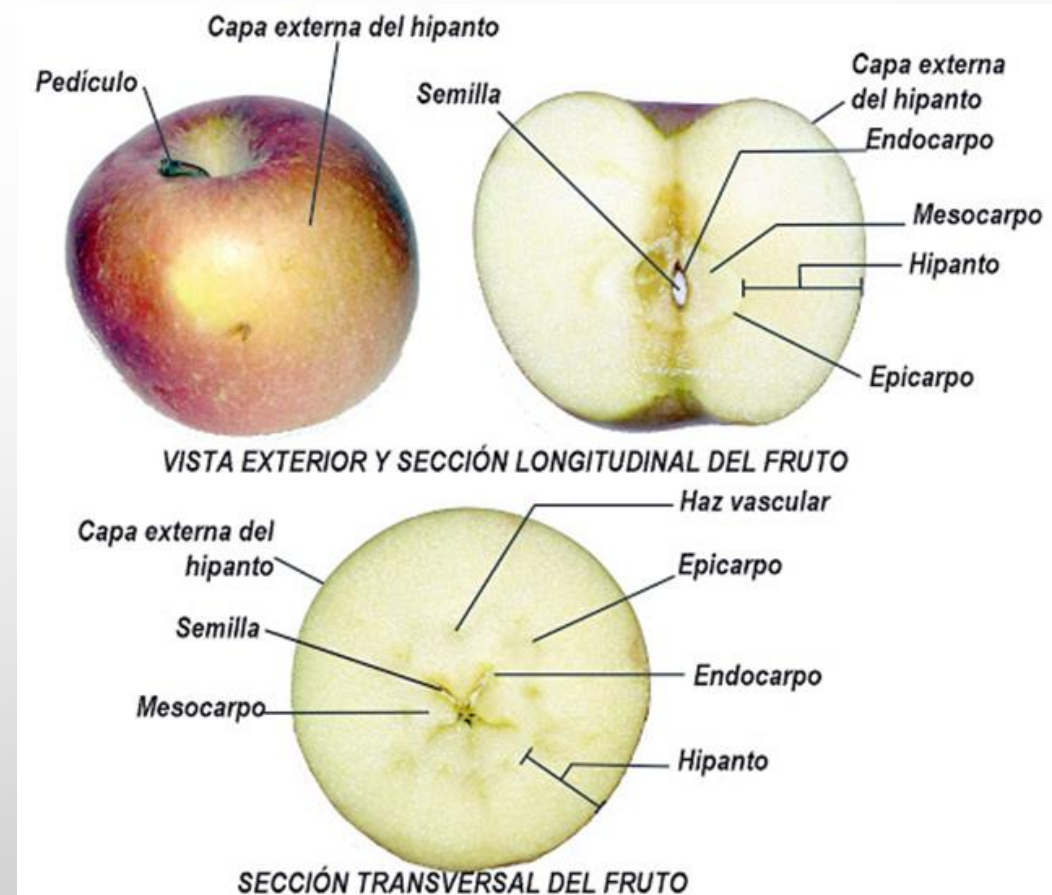
Frutos simples – carnosos

Pomo

Fruto carnoso que se origina en flores con varios carpelos (generalmente 5) soldados en ovario ínfero, por eso en el corte transversal, el “corazón” forma una estrella.

Se distingue fácilmente que provienen de flores con ovario ínfero porque en algunas especies, la depresión opuesta al pedúnculo aparecen unos “dientecillos” que corresponden a los restos del cáliz, como en el membrillo o el níspero.

Al desarrollarse el pericarpo, la parte del receptáculo que rodea al ovario (llamada **hipanto**) también se hace carnosa y forma el mesocarpo que es la parte más desarrollada del propio fruto.



En este grupo se encuentran, entre otros, la manzana, el membrillo y la pera.