

GUIA FRUTOS Y SEMILLAS EXCLUSIVO AYUDANTES TOP ☺

El Fruto (carpo) es el ovario desarrollado y maduro. Paralelamente a la fecundación de la ovocélula y la transformación de los primordios seminales en semillas, se produce profundos cambios en el ovario hasta su madurez. Este hecho reduce el concepto de fruto al ámbito de las plantas con flores (angiospermas). Su principal misión es la protección y dispersión de estas semillas.

Los Pseudocarpos son estructuras que parecen frutos y no lo son. En las plantas gimnospermas (plantas con las semillas desnudas), que incluyen los pinos, los abetos, los cipreses, los cedros, los enebros, las sabinas, etc. no existen verdaderos carpelos o pistilos y las semillas no gozan de la protección del fruto que tienen las angiospermas. Sin embargo se pueden desarrollar estructuras que tienen una función protectora o incluso relacionada con la dispersión. Entre las gimnospermas los pseudocarpos se denominan también **estróbilos**.



Cuando el ovario es **súpero** normalmente es este el que participa únicamente en la formación del fruto. Sin embargo, cuando es **ífero**, suele haber otras estructuras florales implicadas.

En el caso de los frutos derivados de ovario ífero, la porción extracarpelar recibe el nombre de **clamidocarpo**.

En un cierto número de especies, otras partes de la flor o de la inflorescencia se asocian al gineceo para producir el fruto. Cuando las partes de la flor que persisten en el fruto no son concrescentes con él se llaman **induvias**.

Existen muchos **tipos** de frutos y varias maneras de clasificarlos, atendiendo a la naturaleza de las flores, a su textura, a su forma de dehiscencia, etc.

Estructura

Las paredes del fruto, que son el resultado del desarrollo del o de los carpelos es el denominado **pericarpo**. Se divide en tres capas:

Epicarpo (Exocarpo). Es la parte externa del fruto y corresponde a la cara abaxial del carpelo (epidermis y estratos subyacentes). En los frutos con dispersión zoocora se pueden desarrollar pelos ganchudos o una cubierta pegajosa. Habitualmente es uniestrato.

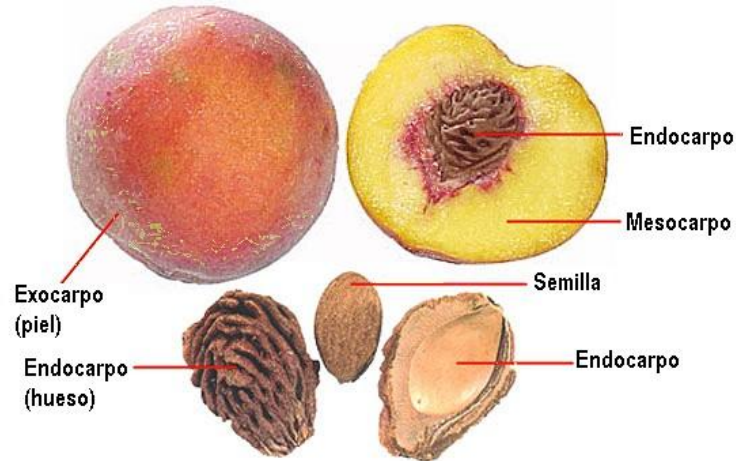
Mesocarpo. Es la parte media y corresponde al parénquima del mesófilo del carpelo. En los frutos carnosos constituye frecuentemente la pulpa o carne del fruto.

Endocarpo. Es la capa interna y corresponde a la superficie adaxial del carpelo. Rodea directamente a las semillas, sirve a menudo para la protección de éstas, y en algunos casos puede ser muy dura y de consistencia pétrea formando el llamado hueso (**pireno**) en los frutos de tipo drupa. Habitualmente es uniestrato.

Cada una de ellas puede desarrollarse de manera diferente, generando texturas (leñosas, papiráceas, membranosas, carnosas, jugosas, etc.) y estructuras (pelos, ganchos, alas, etc.) diversas que dan como resultado diversos tipos de frutos.

En ocasiones, el endocarpo se engruesa y lignifica, como en las drupas (**esclerocarpo**), o bien todo el pericarpo se hace carnoso y se conserva jugoso hasta la madurez, como en las bayas (**sarcocarpo**).

A veces el propio pericarpo es muy tenue y está íntimamente unido a la semilla, como en el grano de los cereales (cariópside), de modo que se podría confundir con ella, cuando en realidad se trata de un fruto.



Estructura de un fruto en **drupa** mostrando las distintas partes del mismo.

Cuando el fruto está constituido únicamente por el pericarpo se dice que el fruto es **simple**. En muchas ocasiones, sin embargo, aparecen formando parte del fruto otras estructuras, a las que llamamos **accesorias**, que dan lugar a los llamados **frutos complejos**.

Ejemplos de estas estructuras son: la envoltura axial (*Nuphar* sp), el receptáculo floral (*Fragaria* sp), el tálamus invaginado (*Rosa* sp), el cáliz, que se hace acrescente (*Physalis* sp); el perigonio, que se torna carnoso y envuelve al fruto (*Morus* sp); el pedúnculo floral (*Anacardium* sp); las brácteas florales que se adosan a modo de alas (*Carpinus* sp y *Betula* sp); o que forman una cúpula (*Quercus* sp); o brácteas foliares sobre las que se insertan los frutos (*Tilia* sp); etc.



Nuphar lutea



Fragaria vesca



*Rosa
canina*



Physalis sp



Morus alba



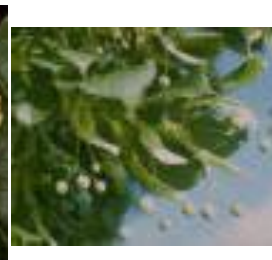
Anacardium orientale



Carpinus sp



Quercus sp



Tilia sp

También son comunes el desarrollo de inflorescencias completas formando las llamadas infrutescencias o frutos compuestos, los cuales no hay que confundir con los frutos agregados o múltiples que proceden de flores individuales con gineceos apocárpicos en los que cada carpelo produce un frutillo individual.

Clasificación

Las distintas denominaciones de los frutos atienden, en líneas generales, a las partes de la flor que intervienen en su formación (frutos sencillos y complejos); a la constitución del ovario en cuanto al número y disposición de los carpelos (frutos monocárpicos, apocárpicos y sincárpicos); al número de semillas (monospermos y polispermos); a su consistencia (secos y carnosos); o si liberan o no las semillas en la madurez (dehiscentes o indehiscentes).

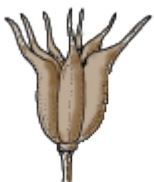
Atendiendo a la **NATURALEZA** de las flores se pueden separar los siguientes cuatro tipos, aunque existen frutos que no encajan del todo en este esquema.

Los **frutos simples** son los que proceden de una sola flor y están formados exclusivamente por los carpelos de la misma. Se pueden dividir en:



 **Frutos monocárpicos:** cuando proceden de un gineceo monocarpelar.

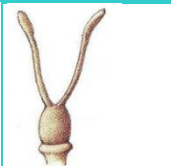
 El fruto llamado **legumbre**, por ejemplo, como el del guisante (*Pisum sativum*) y el de la judía (*Phaseolus vulgaris*) no está integrado más que por una sola hoja carpelar, doblada a lo largo de su nervio medio y unida por sus bordes formando la llamada sutura ventral. El fruto procede de una sola flor y de un sólo carpelo sin parte accesoria alguna.



 **Frutos policárpicos:** cuando proceden de un gineceo formado por varios carpelos.

 En la flor del ranúnculo (*Ranunculus* sp.) o de una anémona (*Anemone* sp.), el gineceo se compone de varios carpelos, libres entre sí, es decir, sin ninguna clase de adherencia entre ellos, y se encuentran todos agrupados sobre el talamo de una sola flor.

Puede ocurrir que entre los carpelos de un fruto policárpico se establezcan adherencias, soldaduras contraídas durante su desarrollo, las cuales son causa de que, más tarde, el fruto quede formado por un sólo cuerpo, constituido por dos o más carpelos concrecentes. Este fruto se denomina **sincárpico**. Cuando los carpelos se mantienen libres se denomina fruto **apocárpico**.

						
Gineceo monocárpico	Gineceo policárpico apocárpico	Gineceo policárpico sincárpico	Gineceo policárpico sincárpico	Gineceo policárpico sincárpico	Gineceo policárpico sincárpico	Gineceo policárpico sincárpico

Frutos agregados: son frutos que se originan a partir de flores que presentan varios carpelos o pistilos separados y libres (**apocárpicos**), cada uno de ellos desarrollará una estructura independiente dentro de la misma flor, algunos autores los denominan genéricamente como **eterios**. Tipos:



■ **Poliaquenio (aquenodio, achenecetum):** se forman varios frutos secos e indehiscentes de tipo aquenio en la misma flor. Procede de un **gineceo apocárpico súpero**. Aparecen por ejemplo en las familias rosáceas, ranunculáceas, alismatáceas, etc.



■ **Polibaya (baccario, baccacetum):** se forman varios frutos carnosos de tipo baya en la misma flor. Procede de un **gineceo apocárpico súpero**. Es común en el género *Actaea*.



■ **Polifolículo (follicetum):** se forman varios frutos secos y dehiscentes de tipo folículo en la misma flor. Procede de un **gineceo apocárpico súpero**. Aparecen por ejemplo en las familias ranunculáceas, magnoliáceas, etc..



■ **Polidrupa (drupecetum):** se forman varios frutos carnosos y con endocarpo pétreo de tipo drupa en la misma flor. Procede de un **gineceo pluricarpelar apocárpico súpero**. A cada una de las unidades se les denomina drupéolas. Aparecen por ejemplo en la familia rosáceas.



■ **Polisámara (samaracetum):** formada por numerosos frutos secos indehiscentes provistos de prolongaciones membranosas de tipo sámara. Procede de un **gineceo apocárpico súpero**. Es típico del género *Liriodendron*.



■ Un caso particular es el de la chirimoya (*Annona cherimola*), que originalmente es un **polibaya** pero en la madurez se sueldan las bayas y se hacen concrecentes en una única unidad, siendo reconocibles los carpelos exteriormente por las escamas.

Frutos complejos: son los que además del ovario maduro se desarrollan **otras partes** de la flor para constituir una unidad. Existen muchas variaciones. Su sistematización es complicada y a menudo se pueden incluir en otros tipos de frutos simples. Comentamos algunos casos.



🖼️ **Balaústa:** fruto sincárpico, procedente de un ovario ínfero, de carpelos dispuestos en dos estratos, con el pericarpio coriáceo y el interior dividido en cavidades mediante tenues telillas, indehiscente y repleto de multitud de semillas de episperma jugoso. De estructura muy compleja. Es el fruto característico de la granada (*Punica granatum*).



🖼️ **Cinorrodón:** es un fruto constituido por un **tálamo** profundamente acopado, acrecido y de color rojizo que encierra en su interior diversas núculas o aquenios. Es propio de las rosas y escaramujos.



🖼️ **Diclesio o diclesis:** ciertos aquenios o núculas protegidos por el **periantio** o alguna parte del mismo (el cáliz habitualmente), como ocurre en algunas quenopodiáceas.



🖼️ **Diplotegio:** cápsula procedente de un ovario ínfero, como la de los géneros *Iris* y *Narcissus*, que resulta protegida por **dos cubiertas:** la carpelar propiamente dicha y la axial.



🖼️ **Erizo:** aquenio encerrado dentro de un involucre de **brácteas espinosas**. Es la denominación vulgar del fruto de varias plantas (compuestas, umbelíferas, cigofiláceas, o borrajas, como el cadillo, el abrojo, el lampazo y otras brozas) cuyas semillas, involucre floreal, y a menudo también hojas y frutos, se pegan fuertemente a la ropa y sobre todo al vellón de las ovejas



🖼️ **Frutos con arilo:** en algunos frutos, como ocurre en el litchi (*Litchi chinensis*), aunque aparentemente frutos carnosos, son en realidad frutos secos pero en los que la parte jugosa corresponde a otras partes distintas al pericarpo, como el **arilo** que rodea al fruto.



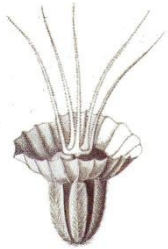
🖼️ **Glande:** aquenio policarpelar de gran tamaño y de pericarpio coriáceo, envuelto en mayor o menor grado, alrededor de su base, por una **pieza axial**, acrescente, la **lacúpula**. Vulgarmente se denomina **bellota**.



Pomo: fruto procedente de un ovario sincárpico e ínfero, generalmente pentacarpelar; tiene forma redondeada o piriforme, y es carnososo e indehisciente, con la parte central dividida en tantos compartimentos como carpelos, de consistencia coriácea o de pergamino y con pepitas (semillas). En la formación de este fruto, que es característico de la pomoideas (manzanas, peras, membrillos, etc) toma especial importancia el **entálaro** que crece considerablemente rodeando al ovario.



Pseudocarpo: la fresa es un caso especial de eterio (poliaquenio) donde el **tálaro** se desarrolla extraordinariamente durante la maduración y constituye un cuerpo carnososo comestible, de forma cónica, color rojo y sobre el cual se disponen los verdaderos frutitos, aquenios.



En algunas dipsacáceas, como los farolitos (*Scabiosa* sp), el cáliz está rodeado por un conjunto de **brácteas** que se sueldan y crecen con la maduración del fruto, constituyendo estructuras a modo de paracaídas para dispersarlos por el viento.



Nuez alada: algunas especies poseen nueces con una gran **bráctea** a modo de ala, es el caso del género *Carpinus*.

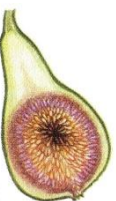


En los lotos (*Nelumbo* sp) el fruto es una especie de poliaquenio pero que en la madurez cada uno de los aquenios quedan encerrados parcialmente por el **receptáculo** que los embute, formando una estructura cónica y esponjosa que sirve para su dispersión flotando en el agua.

Frutos compuestos, sincarpes o infrutescencias: también llamados frutos colectivos o concrecentes, en los que todas las flores de una inflorescencia participan en el desarrollo de una estructura que parece un solo fruto pero que en realidad está formada por muchos frutos. En ocasiones participan otras partes de la flor o incluso el mismo eje de la inflorescencia en su desarrollo, por lo que estaríamos tratando también de frutos complejos. Tipos:



Carcérulo: en los tilos los frutos son secos e indehiscientes y desarrollados a partir de ovario de varios carpelos soldados; se trata de frutos de tipo nuez que se dispersan todos juntos ayudados por una gran bráctea que actúa como ala para ser empujada por el viento.



Sicón: en la higuera (*Ficus* sp) los frutos son aquenios, pero la parte carnosa y pulposa corresponde al eje de toda la **inflorescencia**, que se ha convertido en una estructura casi cerrada excepto por la presencia de un poro, este tipo de fruto particular, o mejor infrutescencia, se denomina **sicón**.



🖼️ **Sorosis:** en las moreras (*Morus* sp) todas las flores de la inflorescencia contribuyen al fruto, pero la parte carnosa corresponde a las *piezas periánticas* que se vuelven carnosas, constituyendo el conjunto una unidad o infrutescencia llamado vulgarmente mora, pero técnicamente denominado **sorosis**.



🖼️ En el caso de la piña americana se forma una estructura a modo de piña que nada tiene que ver con la piña de los pinos y que resulta de la conrescencia o soldadura de todas las bayas de la inflorescencia. La parte central de la misma es el eje de la inflorescencia que se vuelve carnosa, y la parte que se come lleva los ovarios y las bases fusionadas de las flores.



🖼️ **Zurrón:** involucre espinoso que recubre la infrutescencia del castaño.



🖼️ Pueden soldarse varios frutos de tipo baya, como ocurre en algunas madreclavas en las que se sueldan parcialmente parejas de frutos.

Atendiendo a la **TEXTURA** de las paredes de los frutos y a su forma de dehiscencia, podemos clasificarlos en:

- 1) **Frutos Secos:** el pericarpo maduro es seco, y dependiendo de la dehiscencia se separan a su vez en:
 - a) **Indehiscentes:** no se abren y retienen las semillas en su interior.



Aquenio: en general, fruto indehisciente, seco y **monospermo**, con el pericarpo independiente de la semilla, es decir, no soldado con ella. Deriva de un **ovario uniloculado y súpero**. El pericarpo puede ser más o menos leñoso o coriáceo pero entonces se le denomina como nuez o calibio, respectivamente.



Calibio: nombre general que se da por algunos autores a los frutos de las fagáceas debido a que están protegidos en todos los casos por formaciones de naturaleza axial (p.e., las bellotas, los hayucos, las castañas, etc) aunque luego cada uno en particular desarrolla una estructura distinta.



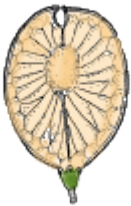
Cariopsis o cariósipide: procede de un **ovario compuesto con una sola semilla** que posee un pericarpo delgado e íntimamente soldado al tegumento seminal. Muy corriente entre las gramíneas.



Cipsela: nombre dado a aquenios procedentes de un **ovario ínfero** y formado por más de un locus. Común entre las compuestas.



Nuez o núcula: es como el aquenio pero el pericarpo es duro y pétreo. En general, son **uniloculares y monospermas**.



Sámara: es un tipo particular de aquenio que posee una o varias alas para ser dispersado por el viento. Procede de un **ovario monocarpelar**.



Utrículo: es el fruto de las cárices (*Carex* sp), seco, **monospermo** e indehisciente encerrado en una vesícula hinchada constituida por dos **prófilos** concrecentes.

b) **Dehiscentes:** se abren de alguna manera para liberar y dispersar las semillas.



 **Cápsula:** a partir de una flor con **varios carpelos** o pistilos **soldados** y que se abre de diversas maneras.



 **Diplotegio: cápsula** (pixidio) procedente de un **ovario ínfero**, como la de los géneros *Iris* y *Narcissus*, que resulta protegida por **dos cubiertas:** la carpelar y la axial.



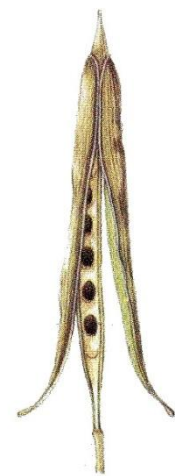
 **Folículo:** a partir de un **solo carpelo** que cuando madura se abre longitudinalmente de arriba hacia abajo, generalmente a lo largo de la **sutura ventral** del carpelo. Generalmente **polispermo**.



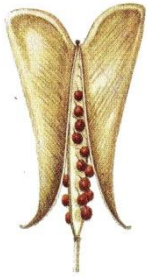
 **Legumbre:** a partir de un **solo carpelo** que cuando madura se abre longitudinalmente de arriba hacia abajo a lo largo de la **sutura ventral del carpelo y el nervio medio**, con lo que se separa en **dos valvas**.



 **Lomento:** fruto en **legumbre con ceñiduras** que se descompone en la madurez en fragmentos transversales monospermos separados unos de otros por las citadas ceñiduras, como en los frutos de los géneros *Scorpiurus*, *Coronilla*, *Hedysarum*, etc.

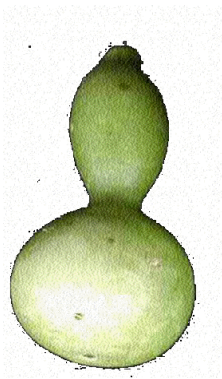


 **Silicua:** fruto **sincárpico** formado a partir de una flor con **dos carpelos** (abiertos y con las placentas marginales y parietales) que presentan un **falso tabique** que los separa (**reple**) y se abre longitudinalmente de abajo hacia arriba separando dos valvas. Común de la familia crucíferas.



■ **Silícula:** es una silicua corta, de dos a cuatro veces más larga que ancha o menos larga. Típico de la familia crucíferas.

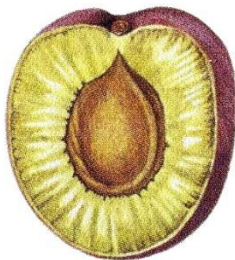
Frutos carnosos: el pericarpo maduro es carnoso y jugoso, a veces también fibroso. Son siempre indehiscentes.



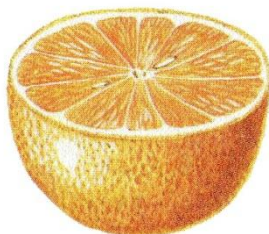
■ **Anfisarca:** fruto sincárpico procedente de ovario súpero, con los carpelos cerrados (plurilocular), de exocarpo duro y leñoso, y lo restante del fruto carnoso y con semillas numerosas. Se diferencia de la pepónida en que procede de un ovario súpero y en plurilocular.



■ **Baya:** fruto monocárpico o sincárpico, con el epicarpo generalmente muy delgado y el mesocarpo y el endocarpo carnosos y más o menos jugosos. Por lo común tienen forma redondeada o elipsoidal y, a menudo, colores llamativos por lo intensos.



■ **Drupa:** a partir de flores frecuentemente con un sólo carpelo o a veces varios carpelos soldados, que en la madurez contienen casi siempre una única semilla, pero está rodeada por una cubierta leñosa y dura (endocarpo) que vulgarmente recibe el nombre de hueso. Normalmente proceden de un ovario súpero (melocotonero, cerezo, ciruelo, etc) pero puede provenir también de uno ínfero y sincárpico (nogal, coco, etc.)



■ **Hesperidio:** nombre con que se designa al fruto de los cítricos. Es un fruto sincárpico procedente de un ovario súpero constituido generalmente por diez carpelos cerrados, con el epicarpo rico en esencia y delgado, el mesocarpo de consistencia fungosa y el endocarpo membranoso, revestido en su interior de numerosos tricomas repletos de jugo, que constituyen la parte comestible del fruto.



■ **Nuculanio:** fruto con mesocarpo carnoso y endocarpo leñoso con varios "huesos".



Pepónide: fruto sincárpico procedente de un ovario ínfero, de tres a cinco carpelos, carnosos, con las placentas tan desarrolladas que llegan hasta la pared carpelar, propia de la familia cucurbitáceas. La parte del epicarpo suele endurecerse en mayor o menor medida. No hay un desarrollo del hipanto, sino que éste contribuye a formar la cubierta endurecida.



Trima: fruto drupáceo, con el epicarpo y el mesocarpio carnosos, al final más o menos desjugados, que constituyen una cáscara dehiscente de manera irregular, como ocurre en la nuez (*Juglans regia*), la pacana (*Carya illinoensis*), o el almendro (*Prunus amygdalus*).

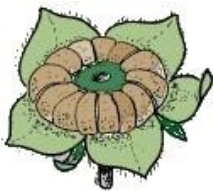
Frutos esquizocárpicos: fruto que procede de un ovario simple bi- o pluriloculado sincárpico en el que los lóculos se separan entre sí a la madurez del fruto **simulando** frutos derivados de varios ovarios o de varios carpelos libres. Pueden ser tanto carnosos como secos, y dentro de estos, dehiscentes o no. Cada lóculo contiene una sola semilla. y los lóculos separados se denominan **mericarpes**.



Biaquenio (aquenios esquizocárpicos): fruto esquizocárpico compuesto sólo de **carpelos** que se desarrollan luego como aquenios.



Cremocarpo: término aplicado al fruto esquizocárpico de las umbelíferas, descompuesto, en la madurez, en dos **mericarpes** que cuelgan de sendas ramitas del **carpóforo**.



Ergástulo (carcérulos esquizocárpicos): carcérulo policarpelar procedente de un ovario **sincárpico de carpelos abiertos**, seco e indehiscente que en la madurez se separa en mericarpos 1-2 locales e indehiscentes.



Esquizofolículo (folículos esquizocárpicos): fruto esquizocárpico formado a partir de un **gineceo apocárpico con dos carpelos** que se convierten en folículos en la madurez.



 **Núculas esquizocárpicas o cenobios (tetranúcula):** fruto esquizocárpico en que cada mericarpo, que es **monospermo**, corresponde a sólo una mitad de la hoja carpelar, como ocurre en las labiadas y borragináceas.



 **Regma:** fruto esquizocárpico de **más de dos carpelos** que se divide en monocarpes en la madurez; procede de un gineceo en el cual los estilos se sueldan en un solo cuerpo, para luego, al madurar el fruto, separarse de la columna axial cada uno con su correspondiente carpelo. Es propio de las geraniáceas.



 **Samaridio (sámaras esquizocárpicas):** cremocarpos alados procedente de **ovarios súperos**, como el fruto de los arces.

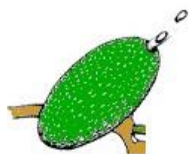
ANEXO: DEHISCENCIA

Los frutos carnosos suelen ser indehiscentes, ya que por lo general son ingeridos por animales (zoocoria) y es en el tubo digestivo donde son liberadas las semillas, que suelen tener protección contra los jugos gástricos, además de beneficiarse del suplemento orgánico que suponen los excrementos para su germinación posterior.

Los frutos dehiscentes suelen ser frutos secos que presentan algún mecanismo para abrirse, consistente en zonas prefijadas por donde se rompe, estas zonas suelen coincidir con la sutura de la hoja carpelar de la que proceden los carpelos o pistilos o el nervio medio de esta hoja carpelar, en algunos casos se abren por ambos sitios, como en el fruto de tipo legumbre, normalmente son fuerzas de turgencia o higroscópicas las que contribuyen a la dehiscencia.

Existen frutos secos que son indehiscentes pero que se fragmentan en trozos. Así ocurre con los frutos de tipo esquizocarpo que se fragmentan en **mericarpes** cada uno con una semilla, o en los frutos **lomentáceos** de tipo legumbre o silicua. También el fruto de las labiadas y borragináceas puede considerarse un fruto que se fragmenta, ya que procede de un ovario con dos carpelos soldados cada uno con dos semillas pero que en la madurez queda dividido en cuatro partes (**clusa**).

La dehiscencia puede ser de varios tipos dependiendo de la región y del mecanismo que medie en la misma:



Elástica: apertura brusca de los carpelos de manera que las semillas son lanzadas a cierta distancia. A los frutos con este tipo de dehiscencia se les denomina **disilentes**. Hay ejemplos de frutos explosivos como la baya de *Echium elaterium* o algunas legumbres que se abren súbitamente.

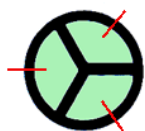


Poricida: pequeños orificios por los que las corrientes convectivas del aire extraerán pequeñas semillas que serán transportadas por el viento.

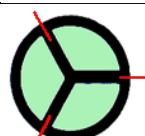


Circuncisida o transversal: cuando se desprende el ápice del fruto por el desprendimiento de una especie de tapa. Característica de un tipo de cápsula denominada **pixidio** (i.e. en *Plantago*).

Longitudinal: cuando los frutos se abren por líneas longitudinales. Este tipo puede ser en tres modalidades:



■ **Loculicida.** La dehiscencia se produce por la nervadura media de la hoja carpelar (i.e., *Viola* y *Magnolia*)



■ **Septicida.** La dehiscencia se realiza por la línea de soldadura de los carpelos (i.e. *Nicotiana*, *Delphinium*).



■ **Septifraga.** La dehiscencia se realiza por dos regiones simultáneas en cada carpelo. Por ejemplo por la nervadura y por la línea de sutura de los carpelos (i.e. Fabales, *Datura*) o por una línea a cada lado de la línea placentaria (i.e. silicuas y silículas de las Crucíferas).
