



### COMPLEMENTO TEORICO – FRUTO

El fruto es el ovario desarrollado después de la fecundación de los óvulos que se transforman en semillas. Al mismo tiempo, las hojas carpelares y, a veces algunos órganos extracarpelares, sufren modificaciones que conducen a la formación del fruto.

Los diversos tipos de frutos se clasifican teniendo en cuenta:

- El número de ovarios y flores implicados en la producción del fruto.
- La naturaleza de la pared del ovario, es decir la consistencia del pericarpio (pared del fruto), cuando está maduro, si es seco o carnoso.
- Cuando es carnoso, la naturaleza de las tres capas del pericarpio, el exocarpio (la capa externa), el mesocarpio (la capa media) y el endocarpio (la capa interna); cuáles de estas capas son carnosas y cuáles son pétreas.
- En el caso de que el pericarpio sea seco, si el fruto se abre siguiendo una abertura predefinida (dehiscente) o permanece cerrado (indehiscente) en la madurez.
- El número de carpelos implicados en el fruto.
- Si el ovario es súpero o ínfero.
- Si un tejido extra del ovario está implicado o no.

### PARTENOCARPIA

Fenómeno que se caracteriza por la formación del fruto sin que se haya producido la fecundación de los óvulos. Se observa frecuentemente en muchas plantas cultivadas. Por ejemplo: banana, uva de Corinto y ciertas variedades de manzanas, peras y naranjas.

No siempre la falta de semillas significa falta de fecundación. Esta puede ocurrir pero las semillas se atrofian, desarrollándose igual los frutos. En estos casos, no hay partenocarpia.

Las hormonas que estimulan la formación del fruto partenocárpico, pueden producirse espontáneamente o con el estímulo de la polinización, no concretándose la fecundación.

La partenocarpia se puede producir empleándose sustancias sintéticas de crecimiento que se aplican sobre el estilo, inyectándolas directamente en el ovario o incorporándolas al suelo y ser absorbidas por las raíces de la planta o bien rociándolas sobre los capullos florales.

Los frutos partenocárpicos si bien presentan la ventaja de no poseer semillas, poseen olor y sabor más atenuados que los frutos normales.

### PARTES DEL FRUTO

La estructura total del ovario que luego se convierte en la pared del fruto, recibe el nombre de **PERICARPO**. Este término puede aplicarse también a los frutos derivados de un ovario ínfero, donde el receptáculo o parte del mismo actúa como una envoltura que se suelda a los carpelos formando el **clamidocarpo**.

En el pericarpio se distinguen tres zonas:

**a. Epicarpo:** la más externa, habitualmente consiste en una sola capa de células epidérmicas, es producida por la cara abaxial del carpelo. Constituye la piel o cáscara del fruto y presenta diversos tipos:

- **Liso:** ají (*Capsicum annuum*), cereza (*Prunus avium*).
- **Recubierto por cera** (pruína): uva (*Vitis sp.*), ciruela (*Prunus domestica*).
- **Glanduloso:** cítricos en el género *Citrus*, naranja, pomelo, mandarina.
- **Pubescente:** durazno (*Prunus persica*).
- **Gloquidios:** trébol de carretilla (*Medicago hispida*).
- **Espinas:** chamico (*Datura ferox*).



**b. Mesocarpo:** Constituye la parte media del fruto, producido por el mesófilo de la hoja carpelar. Sus células parenquimáticas contienen clorofila cuando está verde, cuando madura especialmente en los carnosos, los cloroplastos desaparecen y aumenta la proporción de otros pigmentos.

Puede estar formada por una capa delgada como en el cariopse de las gramíneas, ejemplo: el maíz (*Zea mays*) o tener un espesor considerable como en los frutos carnosos por ejemplo: el durazno (*Prunus persica*) o la berenjena (*Solanum melongena*) que a la madurez almacenan diversas sustancias como: azúcares, almidón, lípidos, vitaminas, aceites esenciales, etc.

**c. Endocarpo:** Es la porción más interna del fruto y está más próxima a las semillas, producido por la epidermis superior del carpelo. Puede tener consistencia **carnosa** (uva: *Vitis*), **apergamínada:** poroto (*Phaseolus vulgaris*), **pétrea:** formando un carozo esclerenquimático como en el durazno (*Prunus persica*), damasco (*Prunus armeniaca*), aceituna (*Olea europaea*) o tener **pelos jugosos** como en el género *Citrus*. En el algarrobo (*Prosopis* sp.) produce una pulpa succulenta que rodea la semilla.

Cuando las demás partes florales persisten a la maduración del fruto, sin ser concrescentes con el pericarpo, reciben el nombre de **induvias**. Ejemplos: son los restos del cáliz que se encuentran en la frutilla, manzana y granada. El cáliz también puede ser carnoso y acrescente como en *Muehlebeckia* y *Rumex* o acrescente y vesiculoso como en *Physalis*. Hay veces en que se transforma en un cuerpo duro y globoso que encierra al fruto, como en el llamado **antocarpo** de las Nictagináceas. Otros ejemplos de induvias son las glumas y glumelas de las Gramíneas que acompañan a las cariopses (avena, cebada, etc.) o el involucre herbáceo de las Betuláceas (avellana) o lignificado de las Fagáceas (*Quercus*, *Nothofagus*, *Castanea*). En el castaño el involucre es espinescente y se lo denomina “erizo” por el aspecto que presenta.

### CLASIFICACION DE FRUTOS

Para clasificar los frutos existen diversos criterios, se tienen en cuenta distintos caracteres, como la consistencia del pericarpo, la dehiscencia, etc. Se trata de una clasificación artificial. Como consecuencia de las diferencias morfológicas de los gineceos y el variado crecimiento de las diferentes partes del fruto no se ha podido efectuar una clasificación morfológica que concuerde con la clasificación natural de las plantas. Es así como en una misma familia, por ejemplo las Rosáceas presentan: aquenios, drupas, folículos, núculas y pomos. Aún eso sucede dentro de una misma especie por ejemplo en el lino y amapolas que presentan cápsulas dehiscentes e indehiscentes.

En la clasificación de los frutos existe un criterio bastante antiguo debido a Robert Brown (1874) que agrupa a los frutos de la siguiente forma: si provienen de una sola flor “monotalámicos” o si provienen de la soldadura de varias flores “politalámicos”.

Otros autores prefieren llamarlos “frutos simples” cuando provienen de una sola flor (durazno, aceituna) o frutos compuestos provenientes indistintamente de una flor con varios pistilos (magnolia, frambuesa) o bien de la soldadura de varias flores (mora, ananás).

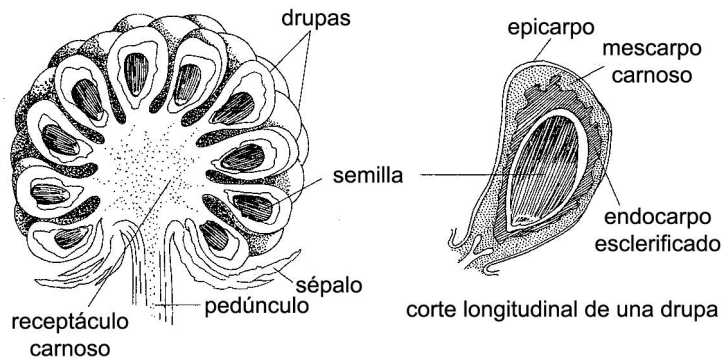
#### **Al clasificar los frutos, puede reconocerse la existencia de tres tipos principales:**

**FRUTOS SIMPLES:** constan de un solo ovario maduro, provienen de una sola flor de gineceo **monocarpelar** o **pluricarpelar**, pero con los carpelos unidos en una sola estructura (gineceo gamocarpelar), la mayoría de los frutos pertenecen a esta categoría.

**FRUTOS AGREGADOS:** constan de varios ovarios maduros, provenientes de una sola flor de gineceo dialicarpelar, cada carpelo origina un fruto, pero el conjunto da origen a una unidad (frutilla, frambuesa).



**Conocarpo:** fruto formado por un receptáculo convexo que crece y se hace carnoso, donde los carpelos se transforman en achenios *Fragaria chilensis* o en bayas *Annona* o en drupas *Rubus* sp.

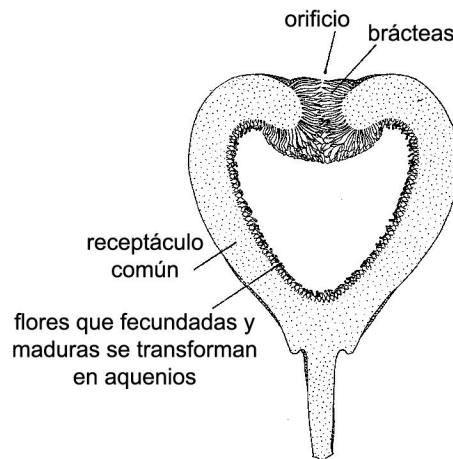


corte longitudinal del conocarpo de *Rubus* sp

**FRUTOS MÚLTIPLES:** varios ovarios maduros, provenientes de varias flores dispuestas apretadamente sobre un eje común: mora, higo, ananá.

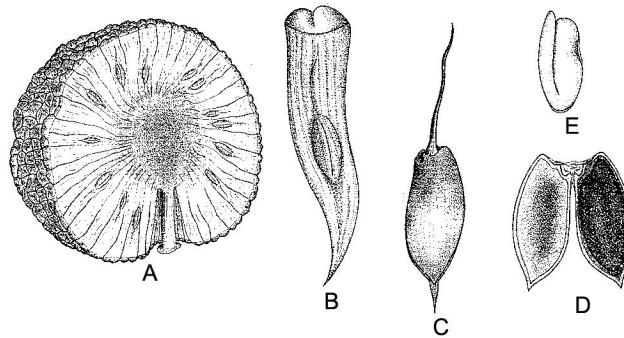
En los frutos múltiples y agregados es menester considerar dos componentes distintos: la unidad entera y los frutos individuales que la integran. Por ejemplo una frutilla está constituida por un receptáculo carnoso en el cual están contenidos muchos achenios pequeños. Por otra parte, una frambuesa está formada por muchas drupas pequeñas

**Sicono:** Infrutescencia formada por un receptáculo común, carnoso, invaginado, interiormente hueco y con un pequeño orificio en su extremidad protegido por hipsófilos diminutos. En la parte interna del receptáculo se disponen frutos muy pequeños "achenios" y flores masculinas. *Ficus carica*.



corte longitudinal del sicono de *Ficus auriculata*

**Sorosio:** Infrutescencia formada por numerosos frutos carnosos dispuestos o soldados sobre un eje común, también carnoso y alargado. Ejemplo: *Ananas comosus* (los frutos se hallan soldados con las brácteas y ejes carnosos, constituyendo un conjunto comestible). En *Maclura pomifera* es también una infrutescencia formada por la concreción de pequeños achenios incluidos en un cáliz acrescente, carnoso, algunos consideran que es una concreción de drupas.



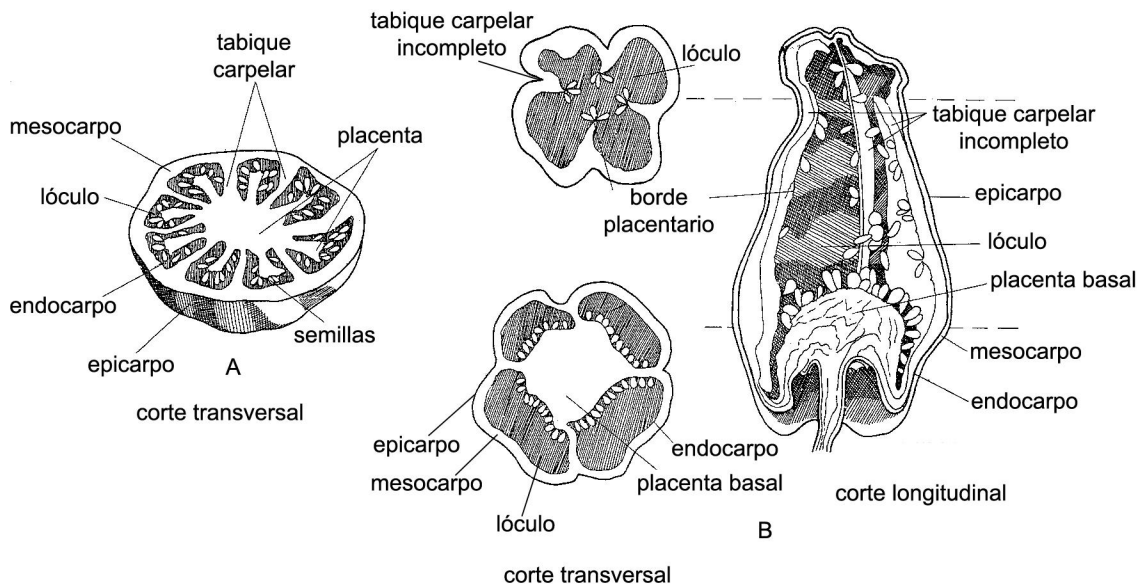
Sorosio de *Maclura pomifera*. A, corte longitudinal del fruto. B, aquenio incluido en el cáliz acrescente carnosos. C, aquenio con resto de estilo. D, corte longitudinal del aquenio mostrando a la derecha la semilla. E, semilla desprovista del tegumento.

De acuerdo a la consistencia del pericarpio de los frutos, también se los clasifica como:

**FRUTOS CARNOSOS:** presentan una pulpa carnosos bien desarrollada. Dentro de éstos se pueden considerar los siguientes tipos:

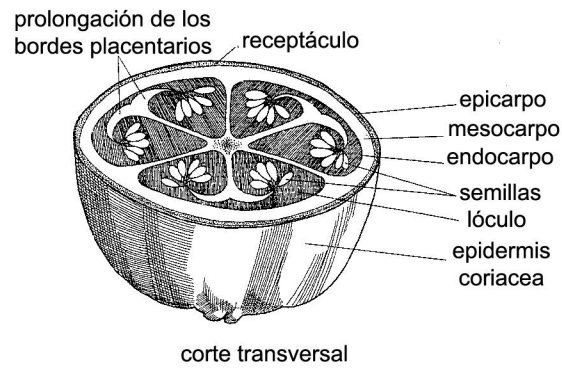
**Baya:** Fruto suculento por lo general de ovario súpero, pero también hay bayas de ovario ínfero., el pericarpio puede ser totalmente carnosos, o bien presentar una corteza dura o coriácea. Generalmente es pluricarpelar y pluriseminado, pero también puede ser unicarpelar y uniseminado.

- **Bayas típicas:** pericarpio todo carnosos, epicarpo formado por una piel delgada.

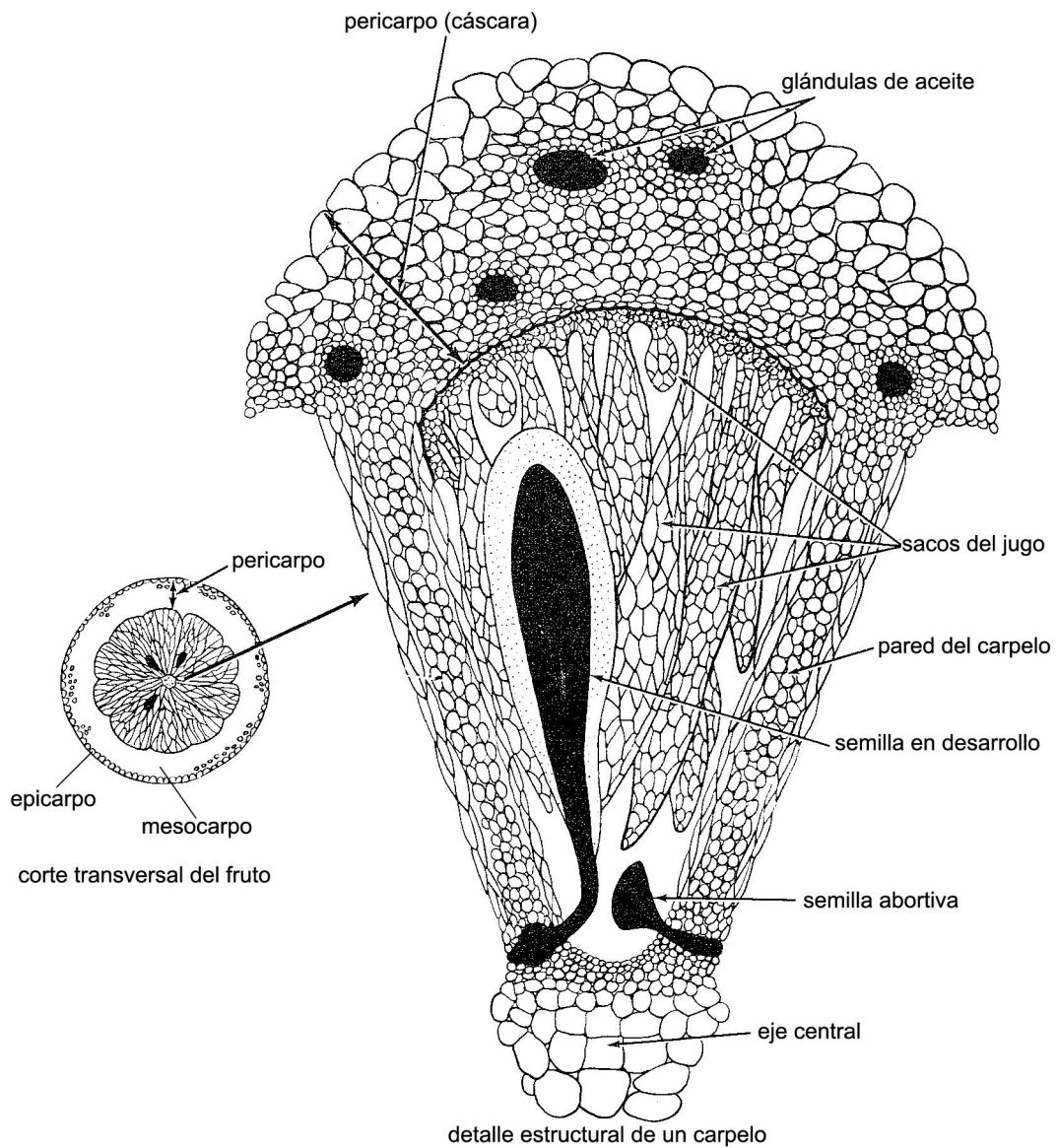


A, baya de *Lycopersicon esculentum*. B, baya de *Capsicum annuum*.

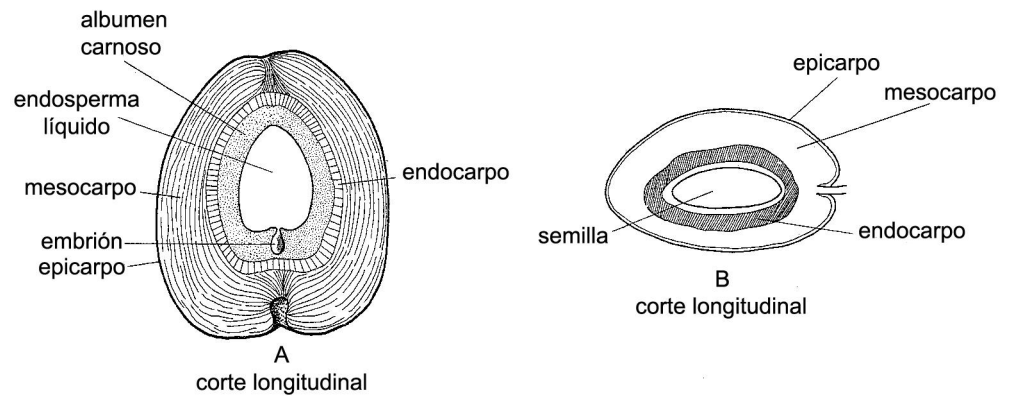
- **Pepónide:** bayas que presentan una cáscara dura, coriácea. En general provienen de ovario ínfero. Ej. melón, sandía, zapallo, pepino. En las Cucurbitáceas el receptáculo y pericarpio están soldados formando el clamidocarpo, el cual puede ser herbáceo o esclerificado. La placentación es axilar pero por alargamiento de las placentas que llegan sobre las paredes loculares externas, aparenta una placentación parietal. Muchas veces los tabiques carpelares se rompen y presentan un solo lóculo.



- **Hesperidio:** bayas con pericarpo separable, un epicarpo glanduloso, mesocarpo corchoso (parte blanca) y con septos apegaminados en el interior del fruto, lleno de pelos jugosos. Ej. *Citrus* en general (naranja).

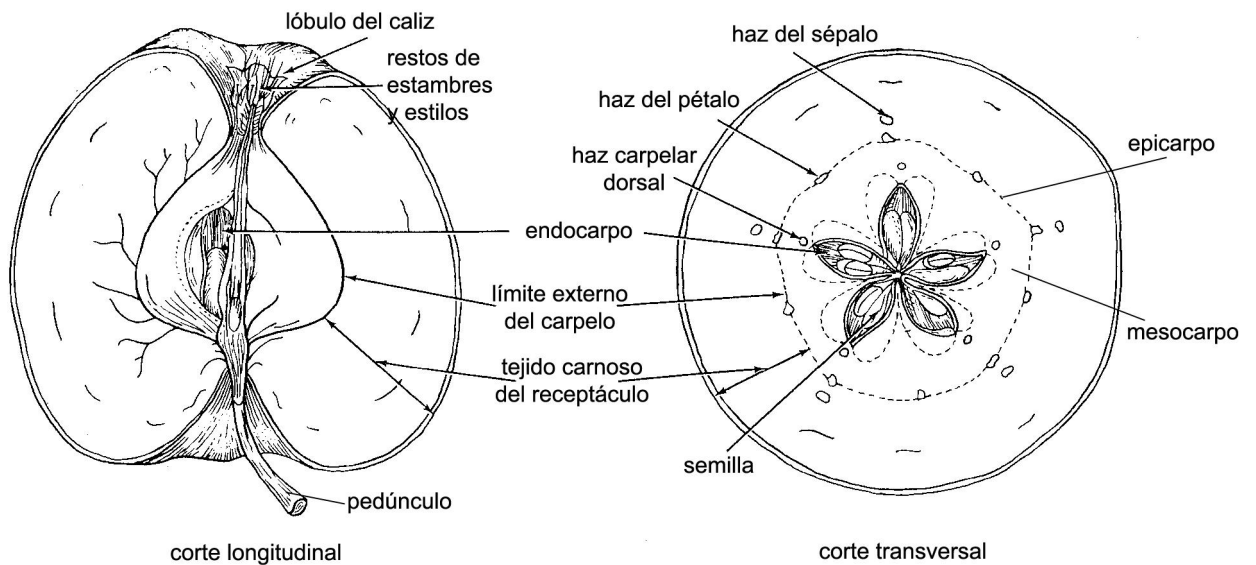


**Drupa:** fruto carnoso que presenta el endocarpo escleroso (leñoso), formando un hueso (carozo) que lleva generalmente una semilla en su interior. La mayoría son pluricarpelares. Ej.: cereza, durazno, ciruela, damasco, aceituna.



A, *Cocos nucifera*. B, *Olea europaea*.

**Pomo**, llamado también **melónide**: fruto carnoso, proviene de un ovario ínfero pluricarpelar .en el que se ha desarrollado el receptáculo soldado al pericarpo, el mesocarpo es delgado y el endocarpo es papiráceo y a veces duro, llevando en su interior varias semillas.. Ej. pera, manzana, membrillo. La parte comestible deriva del receptáculo.



### HISTOLOGIA DE LOS FRUTOS CARNOSOS

En el pericarpo de los frutos carnosos pueden aparecer los siguientes tipos celulares:

- **Epicarpo o cubierta del receptáculo:** ( cáscara ). Las células son de tipo epidérmico, más o menos isodiamétricas de contorno liso o más o menos ondulado. En general presentan una cutícula gruesa. Pueden suberificarse o esclerosarse.

Cuando aparecen tricomas, éstos generalmente son unicelulares con una gruesa cutícula.

- **Mesocarpo:** Esta constituido por células de tipo parenquimático, de paredes delgadas.

- **Endocarpo:** En las bayas está formado por células de tipo parenquimático , a veces de pared algo engrosada. En las drupas y pomos está constituido por células pétreas o por fibroescleridas.



**FRUTOS SECOS:** El pericarpio es totalmente seco. Dentro de éstos se distinguen:  
**Frutos Dehiscentes:** se abren a la madurez y dejan en libertad las semillas.  
**Frutos Indehiscentes:** no se abren a la madurez.

### HISTOLOGIA DE FRUTOS SECOS:

En estos frutos no resulta fácil diferenciar las tres capas del pericarpio. Los tipos de células que pueden aparecer son los siguientes:

- epidérmicas, de gruesa cutícula.
- parenquimáticas, de paredes más o menos delgadas.
- Células alargadas de paredes gruesas (fibras y fibroesclereidas ).
- Células pétreas más o menos isodiamétricas o irregulares.

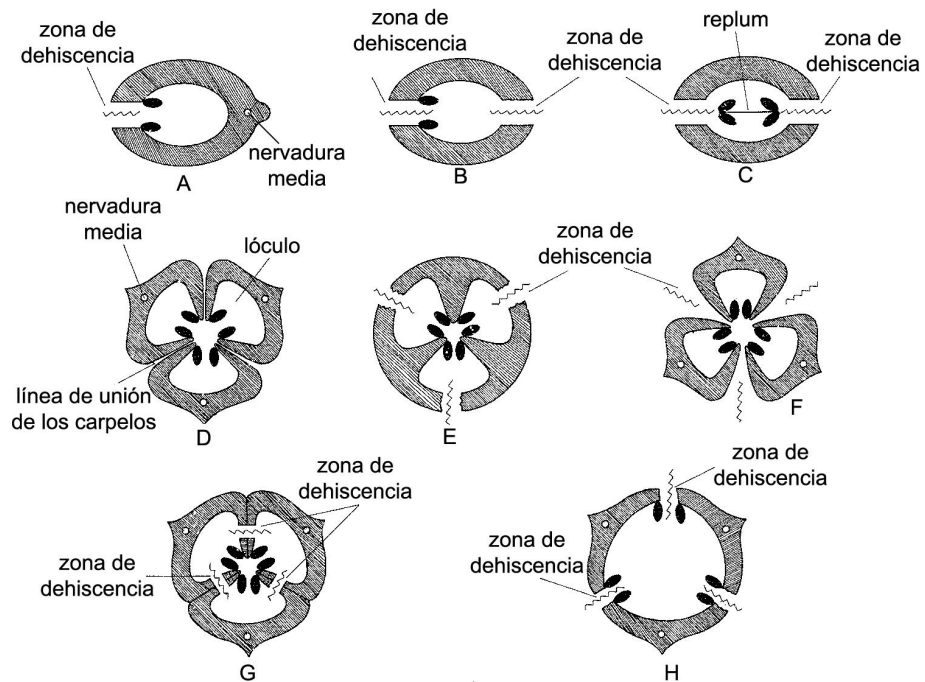
### DEHISCENCIA

Mecanismo por el que el fruto se abre naturalmente en la madurez permitiendo la salida de la semilla; es uno de los principales caracteres a tener en cuenta para clasificar los frutos.

Los frutos que a la madurez permanecen cerrados se llaman indehiscentes.

Tipos de dehiscencia según la forma en que se produce la apertura de los frutos:

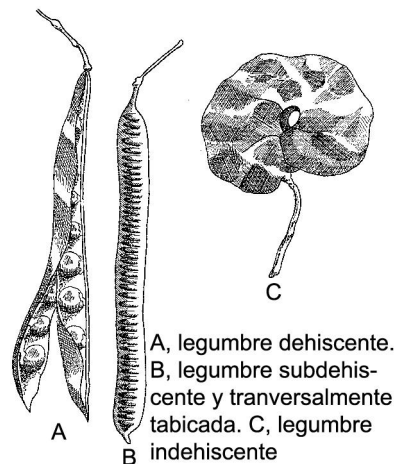
1. **Sutural simple:** en los frutos unicarpelares, donde la apertura se efectúa por la sutura carpelar (soldadura de los márgenes del carpelo). Ejemplos: folículos de *Brachychiton*, *Magnolia*, *Ilisium verum*, etc.
2. **Sutural doble**, en los frutos unicarpelares donde la apertura se realiza por la sutura carpelar y la nervadura media del carpelo como en las legumbres, *Pisum sativum*, *Acacia melanoxylon*, *Robinia pseudoacacia*, etc.
3. **Ventricida:** en los frutos pluricarpelares y de placentación parietal donde la ruptura se produce en la zona de unión de los carpelos.
4. **Loculicida:** en los frutos pluricarpelares y de placentación axilar, donde la ruptura se produce a lo largo de la nervadura media del carpelo. Ejemplo: *Chorisia spp.*, *Hibiscus rosa-sinensis*, *Jacaranda mimosifolia*, *Viola tricolor var. hortensis*, *Allium cepa*.
5. **Septicida:** en los frutos pluricarpelares y de placentación axilar, donde la apertura se produce por la separación de las partes unidas de los carpelos que forman el tabique. Ejemplos: *Digitalis purpurea*, *Aristolochia elegans*.
6. **Septífraga:** en los frutos con más de un carpelo y placentación axilar, donde la apertura se produce según un plano longitudinal y perpendicular al tabique, quedando las semillas sobre el eje. Muchas veces puede ir acompañada de otro tipo de dehiscencia. Ejemplos: *Datura ferox* o chamico (septífraga-loculicida).
7. **Poricida** o foraminal: En los frutos donde las semillas salen por orificios. Ejemplos: *Papaver spp.*, *Antirrhinum majus*.
8. **Transversal** u opercular: cuando la parte superior del fruto se desprende según corte transversal. Ejemplo: *Plantago major*.
9. **Placentífraga:** en frutos con dos carpelos que se separan por sus bordes de unión quedando en el centro un bastidor o replum formado por los márgenes placentarios que llevan semillas. Ejemplos: las silicuas y silículas de Crucíferas como *Mathiola incana*, *Capsella bursa-pastoris*, *Brassica alba*, etc.
10. **Elástica:** existen frutos cuyos tejidos de estructuras especiales en combinación con las características ambientales, producen la dehiscencia brusca de los mismos, acompañando a este fenómeno el lanzamiento a distancia de las semillas.
11. **Falsa dehiscencia:** se presenta en algunos frutos, como en los lomentos de *Mimosa*, uniloculares y con falsos tabiques transversales que al secarse se fragmentan en trozos uniseminados. Esta falsa dehiscencia se observa también en los carpidios de *Euphorbia* por desarticulación de los carpelos o de *Borago officinalis*, por desarticulación de los lóculos.



Tipos de dehiscencias. A, sutural simple. B, sutural doble. C, placentifraga. D, fruto tricarpelar de placentación axilar. E, loculicida. F, septicida. G, septifraga. H, ventricida.

1. **Frutos secos dehiscentes** abarcan los siguientes tipos:

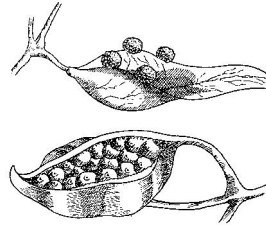
**Legumbre:** unicarpelar, característico de las Leguminosas, pluriseminado. se abre por dos suturas (la carpelar y la nervadura media) Tienen formas y tamaños variados. Pueden ser rectas (*Pisum sativum*), falcadas (*Eritrina falcata*), espiralada (*Medicago sativa*) Existen también legumbres indehiscentes. Ej. *Sen*, *Prosopis*. El **lomento** es una legumbre indehiscente, con tabiques transversales que a la madurez se desarticula en artejos uniseminados. *Prosopis globosa*. Sin embargo hay lomentos dehiscentes como algunas especies de *Adesmia* y *Mimosa*.



A, legumbre dehiscente. B, legumbre subdehiscente y transversalmente tabicada. C, legumbre indehiscente

**Folículo:** unicarpelar, pluriseminado. Se abre a lo largo de una sola línea de dehiscencia, la sutura del carpelo Ej. laurel de jardín. Se llama polifolículo cuando procede de un gineceo dialicarpelar y puede ser uniseminado (*Magnolia* spp.) o pluriseminado *Brachychiton populneum*.



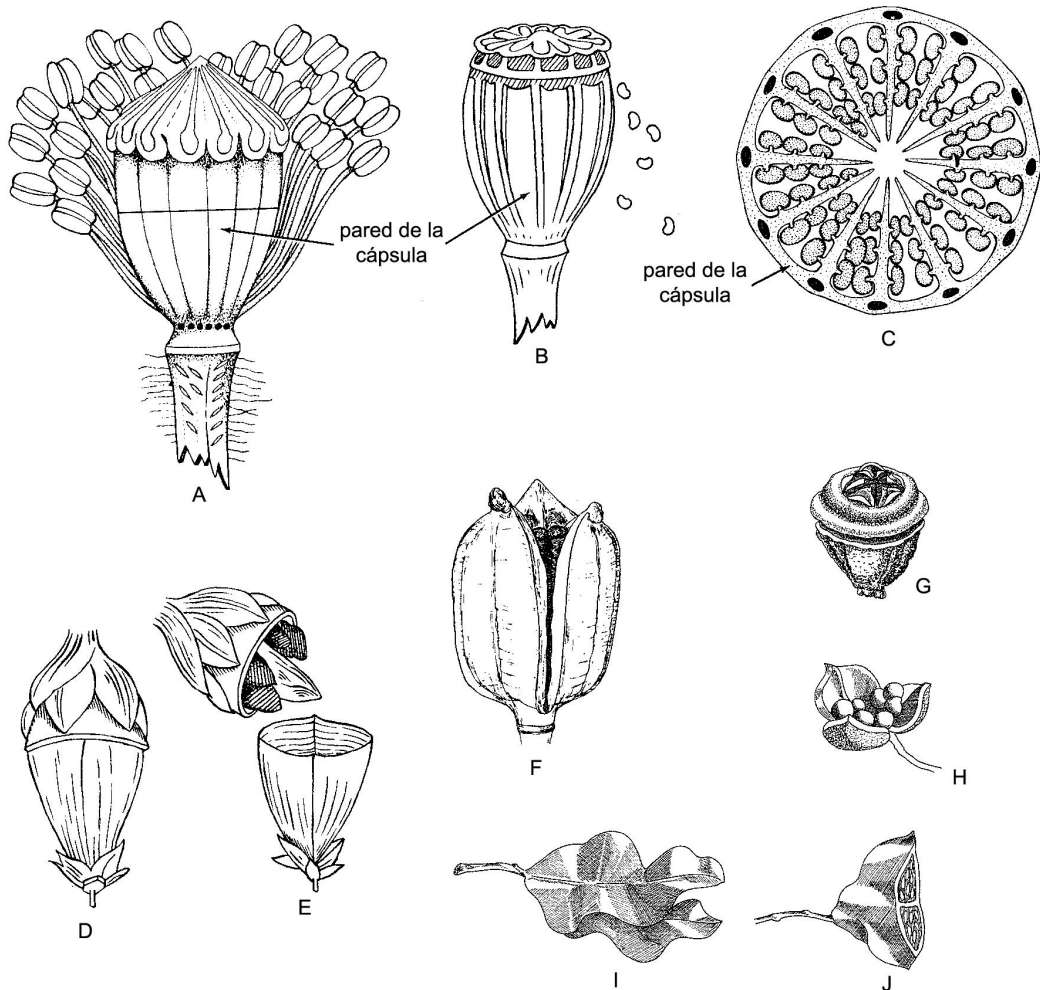


**Cápsula:** presenta dos o más carpelos, es pluriseminado y con distintos tipos de dehiscencia.

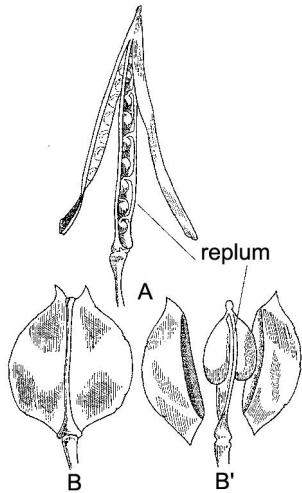
**Cápsula típica:** realiza la dehiscencia en una de las cuatro formas siguientes: poricida *Papaver somniferum*, loculicida *Jacaranda mimosifolia*, septicida *Ibicella lutea*, septifraga y loculicida *Camellia japónica* y dehiscencia septicida-septifraga *Cedrela tubiflora*.

**Pixidio,** es una cápsula de dehiscencia transversal *Plantago major*.

**Diplotegia,** es una cápsula derivada de ovario ínfero *Eucalyptus spp.*



Cápsula de amapola. A, vista lateral antes de la dehiscencia. B, cápsula madura con dehiscencia poricida. C, sección transversal que muestra numerosos carpelos. D y E, cápsula con dehiscencia transversal. F, cápsula de dehiscencia longitudinal. G, diplotegia, cápsula proveniente de ovario ínfero. H, cápsula loculicida. I y J, cápsula loculicida y placentifraga.

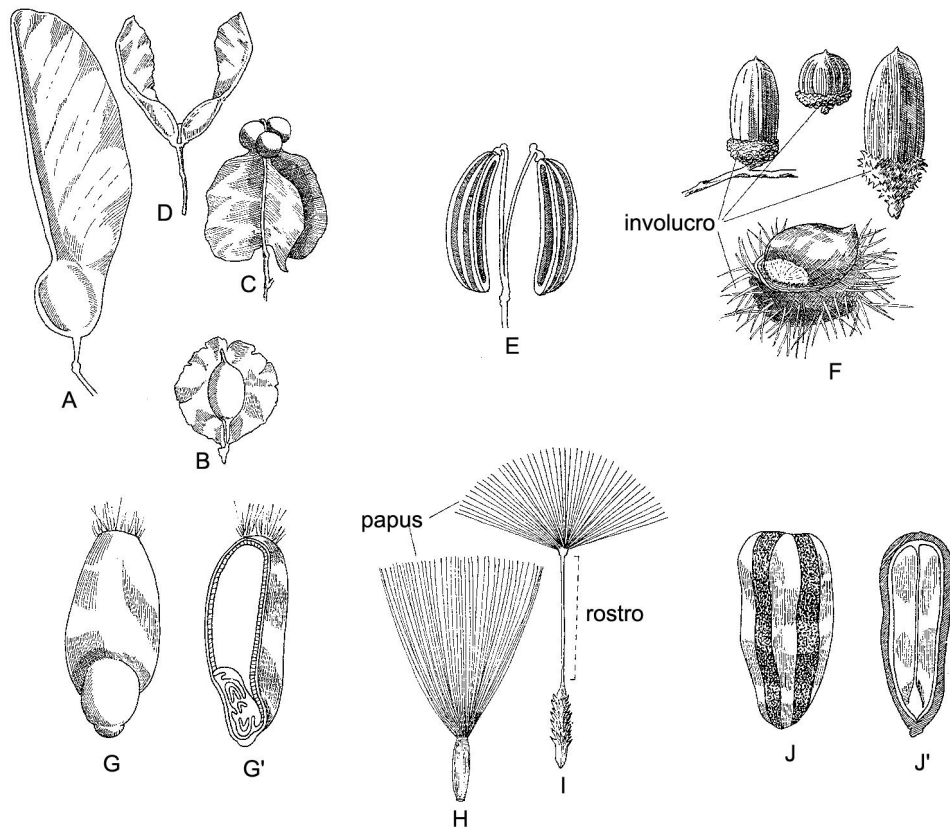


A, silícula. B, silícula. B', silícula con los carpelos separados dejando ver el replum y las semillas.

**Silícula:** fruto seco, bicarpelar, largo y angosto que presenta un falso tabique de origen placentario "replum" que lo divide en dos lóculos, placentación parietal. El pericarpio cae a la madurez como dos valvas, quedando persistente el falso tabique *Mathiola incana* *Brassica oleracea*.

**Silícula:** similar a la anterior pero más corto y ancho, como en *Capsella bursa-pastoris*, *Lepidium sp.*, *Lunaria annua*. Frutos característicos de la familia Crucíferas.

2. **Frutos secos indehiscentes** generalmente uniseminados, abarcan los siguientes tipos:



A - B, sámaras. C, trisámara. D, disámara. E, esquizocarpo. F, nuez. G, cariopse. G', corte longitudinal del cariopse. H, cipsela con papus no rostrado. I, cipsela con papus rostrado. J, cipsela carente de papus. J', corte longitudinal de la cipsela.

**Aquenio:** Es la clase más típica de fruto seco, indehiscente, uniseminado. El pericarpio papiráceo o coriáceo separado de la semilla no presenta expansiones. *Cyperus*, *Polygonum*.



**Cipsela:** Similar al aquenio pero deriva de un ovario ínfero, es el fruto característico de Dipsacáceas, Caliceráceas y Compuestas. En el caso del girasol (*Helianthus annuus*), carece de papus; en diente de León (*Taraxacum officinale*) es un fruto rostrado con papus y en *Sonchus oleraceus* no rostrado pero con papus.

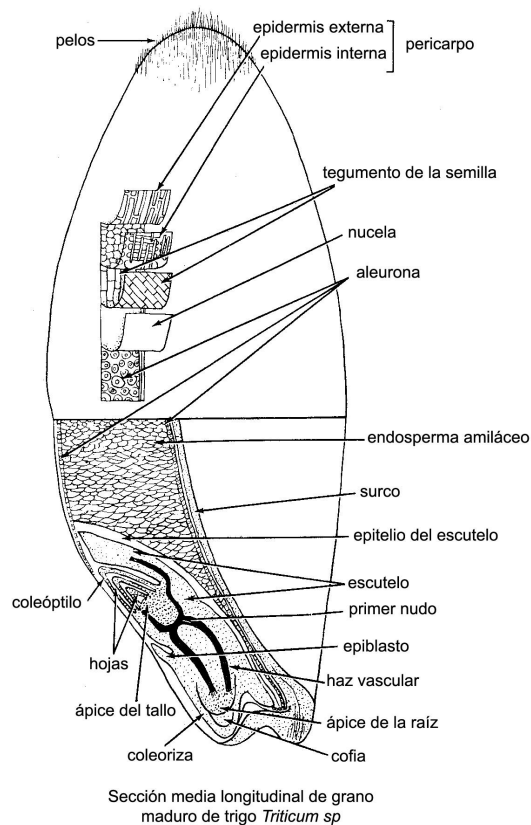
**Utrículo:** Es como el aquenio, proviene de ovario súpero, pero el pericarpo es tenue: membranoso, papiráceo: *Chenopodium*, *Melilotus*, *Trifolium*, *Atriplex*.

**Nuez:** fruto seco, indehiscente, uniseminado, como el aquenio, pero el pericarpio es muy duro y semilla grande exalbuminada *Carylus avellana*, *Quercus suber*, *Quercus robur*, *Castanea sativa*. Estos frutos se hallan protegidos por brácteas foliáceas como en *Carylus avellana* o bien lignificada como en *Quercus*.

**Sámara:** Es como el aquenio, pero el pericarpo se expande formando un ala membranosa: *Tipuana tipu*, *Ulmus campestris*. Si las sámaras se hallan apareadas (mitades duplicadas), cada una con una semilla, se llaman disámaras como en *Acer negundo*, si están unidas de a tres, trisámaras como en *Heteropteris* y *Serjania*.

**Esquizocarpo:** fruto seco, bicarpelar, proveniente de un ovario ínfero, que se separa en dos mericarpos a la madurez. Es característico de las Umbelíferas como *Daucus carota*, *Pimpinella anisum*, *Foeniculum vulgare*, etc. Cada mericarpo a la madurez se halla suspendido por el extremo apical de un filamento unido a su vez por la parte basal al pedicelo. Este filamento se llama carpóforo. Por acción del viento u otro efecto mecánico los mericarpos se desprenden por rotura de los carpóforos. Además en la parte superior de cada mericarpo puede haber restos de cáliz y el estilo rodeado en su base por un nectario discoideo formando el estilopodio.

**Cariopse:** fruto seco, indehiscente, uniseminado, con el pericarpo soldado a la semilla, propio de las Gramíneas. Ej. trigo, maíz.





### OTROS TIPOS DE FRUTOS:

**Cinorrodon:** Se halla formado por muchos aquenios protegidos por un receptáculo acopado. *Rosa* spp.

**Balausta:** es el fruto de *Punica granatum* procedente de ovario ínfero con clamidocarpo seco y semillas de tegumento jugoso en el que los carpelos se hallan dispuestos en un ciclo inferior con placentación axilar y otro superior con placentación parietal.

**Gálbulo:** En este tipo de infrutescencia las semillas se hallan protegidas por brácteas carnosas como en *Juniperus*, en las especies de este género los estróbilos femeninos están compuestos por un número variable de escamas, opuestas o verticiladas, con 1-2 óvulos cada una. A la madurez, dichas escamas se hacen carnosas o subcarnosas y se sueldan íntimamente entre sí, formando una especie de baya que recibe el nombre de gálbulo.

### DISPERSION DE LOS FRUTOS

Es el transporte por acción de distintos agentes que favorecen la propagación natural de las plantas. Se encuentra también relacionada con la diseminación o dispersión de las semillas.

#### DISPERSIÓN POR EL VIENTO:

a) Plantas rodadoras o estepicursoras: toda la planta o la porción fructífera se desgaja del sustrato y es arrastrada por el viento a través de terrenos abiertos, dispersando las semillas. Son herbáceas y de común anuales, que inician su período vegetativo en la primavera y que en otoño o a comienzos del invierno se las encuentra arrimadas por el viento contra los alambrados de los campos. Ciertas malezas de cultivos como el cardo ruso (*Salsola kali*), diversas especies del género *Amaranthus*, algunas gramíneas como la paja voladora (*Panicum bergii*).

b) Frutos livianos o ligeros: por su escaso peso son desplazados fácilmente por el viento.

c) Frutos alados: las alas pueden derivar de brácteas persistentes, partes del perianto o pueden formar el pericarpo. Son muy comunes en árboles y arbustos como el arce (*Acer*), fresno (*Fraxinus*), olmo (*Ulmus*), etc.

d) Frutos plumosos o con pelos largos y sedosos, estos apéndices favorecen el transporte por el viento, pueden tener origen diferente como el papus o vilano de muchas cipselas de Compuestas (*Taraxacum*, *Centaurea*, etc.); o estilos plumosos persistentes como en Clematis y Anemone, ó como en *Misodendrum* planta hemiparásita de los *Nothofagus* de los bosques andino-patagónicos, los apéndices plumosos son tres estaminodios que facilitan la dispersión y también la adhesión de los frutos a las ramas de los árboles.

e) Frutos con envoltura membranosa: fruto envuelto por un cáliz acrescente, vesiculoso, lleno de aire, que favorece el transporte por el viento como en *Physalis* u *Ostrya*.

#### DISPERSIÓN POR EL AGUA

a) Lluvia: Las vertientes de aguas, tanto en las regiones templadas como tropicales, son muy importantes. La acción de la lluvia está acentuada en los bosques húmedos de las montañas de los trópicos. Periódicamente el caudal de agua de las montañas arrastra grandes cantidades de semillas por la corriente, diseminándolas por las pendientes y por las llanuras.

b) Nieve: por ejemplo en el caso de la lenga (*Nothofagus pumilio*), cuyos frutos caen abundantemente después de las primeras nevadas. Posteriormente, al derretirse la nieve los arrastra hacia otros lugares más bajos favoreciendo así su dispersión.

c) Cursos de agua: hay plantas acuáticas o propias de las riberas de ríos, arroyos y mares tropicales y subtropicales que producen frutos con tejidos aeríferos que les permiten flotar en el agua. Al mismo tiempo se hallan protegidos por una epidermis gruesa y aérea, ej. el cocotero (*Cocos nucifera*). El timbó colorado (*Enterolobium contortisiliquum*) de legumbres arriñonadas, que flotan en el agua favoreciendo su dispersión a orillas de los ríos de la mesopotamia argentina.



### DISPERSIÓN POR LOS ANIMALES

a) Fijación al plumaje o pelaje de los animales, debido al desarrollo de ganchos, púas, espinas, pelos o glándulas pegajosas en el pericarpio del fruto. Es el caso del género *Stipa*, con barbas adherentes; o el género *Cenchrus* cuyos cariopses se hallan envueltos por un involucro espinoso. En el abrojo (*Xanthium spinosum*) presenta ganchos en el involucro que encierra a los frutos, produce una adherencia a las lanas de los ovinos.

En muchas especies aparecen glándulas pegajosas, como en *Galium aparine* o pega-pega que siendo originaria del viejo continente se ha naturalizado en América desde Alaska a Tierra del Fuego.

Hay casos de frutos como los de la salvia (*Salvia*) en los que la presencia de sustancias viscosas provoca su adhesión a los animales.

b) Por ingestión de frutos que atraviesan el tracto digestivo de los animales sin sufrir daño alguno, siendo eliminados a distancias variables con los excrementos. La mayoría de los frutos con pericarpio carnoso están adaptados a este tipo de dispersión.

c) Por hormigas: los frutos poseen cuerpos oleíferos (eleosomas) especiales de origen morfológico variado que favorecen la dispersión por estos insectos a distancias muchas veces superiores a los treinta metros. Estos eleosomas son utilizados como alimento por las hormigas, quedando el resto sin sufrir daño alguno.

d) Por ardillas y otros animales en especial nueces que transportan y esconden en las cuevas.

### DISPERSIÓN POR EL HOMBRE:

En los tiempos modernos, el hombre ha asumido un rol importante como diseminador de las semillas, a través de la ropa, el calzado y las cubiertas de los autos.

La mayoría de las malezas han sido transportadas por personas de modo voluntario o accidental que está relacionado con la actividad agrícola.

### DISPERSIÓN MECANICA:

Las semillas de lagunas plantas se alejan mucho de la planta progenitora. Por ejemplo pueden desarrollar una fuerte presión de turgencia en células especializadas, produciendo la separación del pericarpio del ovario.

En muchas legumbres la dehiscencia de los frutos está relacionada con un mecanismo higroscópico. Con frecuencia las valvas de las legumbres se arrollan en espiral y expulsan las semillas a distancia.