

Tipos de frutos

Dante Arturo Rodríguez Trejo

Antecedentes

Luego de la fecundación el óvulo se transforma en semilla y el ovario en fruto. La pared del ovario se transforma en el pericarpio. Recordemos que se denomina pericarpio a las tres capas de un fruto: epicarpio (la capa externa), mesocarpio (la media) y endocarpio (la interior), que cubre a la(s) semilla(s). En un pomo como la manzana, el epicarpio es la cáscara, el mesocarpio la parte carnosa y el endocarpio la parte membranosa. En una drupa como el durazno, el endocarpio es leñoso.

Los frutos simples (como el del durazno) se forman a partir de un solo ovario, los frutos agregados (como la fresa), lo hacen a partir de una flor que tiene varios carpelos separados; los frutos múltiples se generan a partir de ovarios fusionados de varias flores (como la piña). Algunas partes florales, aparte del ovario, forman parte de varios frutos. Como a las primeras se les denomina partes accesorias, los segundos son conocidos como frutos accesorios (Jensen y Salisbury, 1988).

La siguiente clasificación, se basa en Jensen y Salisbury (1988), González *et*

al. (2007) con algunos ejemplos de Pennington y Sarukhán (2005) y adaptaciones y ejemplos por el autor.

Se debe tener presente que en la práctica algunos frutos son considerados semillas en varios casos, como las nueces de los encinos o los aquenios. También se debe contemplar que esta clasificación no abarca la totalidad de la diversidad de frutos. Algunos no empatan del todo en las categorías que se mencionan a continuación, otros podrían caer en dos distintas y otros más se toman como modificaciones de las clases que enseguida se enumeran. La clasificación seguida en este capítulo se muestra en la página siguiente.

Frutos de angiospermas

Frutos simples y secos

En este tipo de frutos el pericarpio se seca cuando el fruto madura.

Frutos indehiscentes. El pericarpio se mantiene cerrado en la madurez.

Aquenio. Fruto pequeño, con pericarpio delgado y una semilla. Ésta se halla dentro de la cavidad de lo que fue el ovario, libre o unida a éste por el funículo. Diente de León (*Taraxacum officinale* F.H.Wigg), guarumbo (*Cecropia obtusifolia* Bertol.).

Frutos de angiospermas

Frutos simples y secos

Frutos indehiscentes

- Aquenio
- Cipsela
- Cariópside
- Nuez
- Sámara
- Esquizocarpo
- Lomento
- Balausta

Frutos dehiscentes

- Folículo
- Legumbre
- Cápsula
- Silicua
- Silícula
- Pixidio

Frutos simples y carnosos

- Drupa
- Baya
- Pomo
- Hesperidio
- Pepónide

Frutos agregados

- Poliaquenio
- Polifolículo
- Polidrupa

Infrutescencia

- Sícono
- Sorosis
- Poliantocarpo

Frutos de gimnospermas

- Estróbilos

Cipsela. Semejante al aquenio, pero deriva de un ovario ínfero compuesto. Es característico de la familia Asteraceae.

Cariópside. Fruto pequeño, con pericarpio delgado y una semilla. La cubierta seminal está firmemente unida al pericarpio. Típico de la familia Poaceae (pastos).

Nuez. Fruto de tamaño mediano, similar al aquenio, pero con pericarpio leñoso. Encinos (*Quercus*), *Fagus*, *Castanea*, varias Juglandaceae. *Alnus* y *Betula* tienen nuecesillas aladas dispuestas en pequeñas estructuras muy semejantes a los conos, pero pequeñas. El mangle negro, *Conocarpus erectus* L., tiene nuecesillas aladas. Algunos autores consideran que el *glante* es un tipo especial de nuez, envuelto de la base a la parte media o a un tercio por una cúpula, que es un conjunto de brácteas (ésta es la bellota de los encinos). El cocotero, *Cocos nucifera* L. tiene como fruto una nuez, pero también puede ser considerada una drupa seca. De acuerdo con Emma Estrada Martínez (2017, com. pers.), los frutos de los encinos también pueden considerarse como aquenios (grandes).

Sámara. Aquenio alado. Árbol del cielo (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle), fresno (*Fraxinus uhdei* Lingelsh.), *Betula*, olmos (*Ulmus*), arces (*Acer*) (en este género son bisámaras, pues tienen dos alas), palo dulce (*Eysenhardtia polystachya* (Ortega) Sarg.).

Esquizocarpo. Deriva de un ovario compuesto el cual hacia la madurez se separa en fragmentos que contienen una semilla y se denominan mericarpos. Higuierilla (*Ricinus communis* L.), Haba de San Ignacio (*Hura poliandra* Baill.).

Lomento. El pericarpio se ciñe entre las semillas. Al madurar se disgrega en segmentos con una semilla al separarse en las ceñiduras. En *Prosopis* el mesocarpio es carnoso y dulce, un endocarpio duro rodea a las semillas, entre las cuales están las ceñiduras. Otros autores consideran al fruto del *Prosopis* simplemente una vaina.

Balausta. Fruto coriáceo, semiseco, con muchas semillas. En su interior hay tabiques membranosos que dividen al fruto en cavidades. Las semillas están rodeadas por una testa carnosa, denominada sarcotesta, roja, ácida y jugosa. Granada roja (*Punica granatum* L.). La Figura 62.1 muestra algunos tipos de frutos secos indehiscentes.

Frutos dehiscentes. En la madurez el fruto abre mediante diferentes mecanismos para liberar a la semilla.

Folículo. Fruto derivado de un solo carpelo. Abre por uno de sus lados, aunque generalmente por la sutura ventral. Ejemplos son la grevillea (*Grevillea robusta* A.Cunn. ex R.Br.) y el volador (*Aspidosperma megalocarpon* Müll.Arg.), con folículos geminados, aplastados y oblongos).

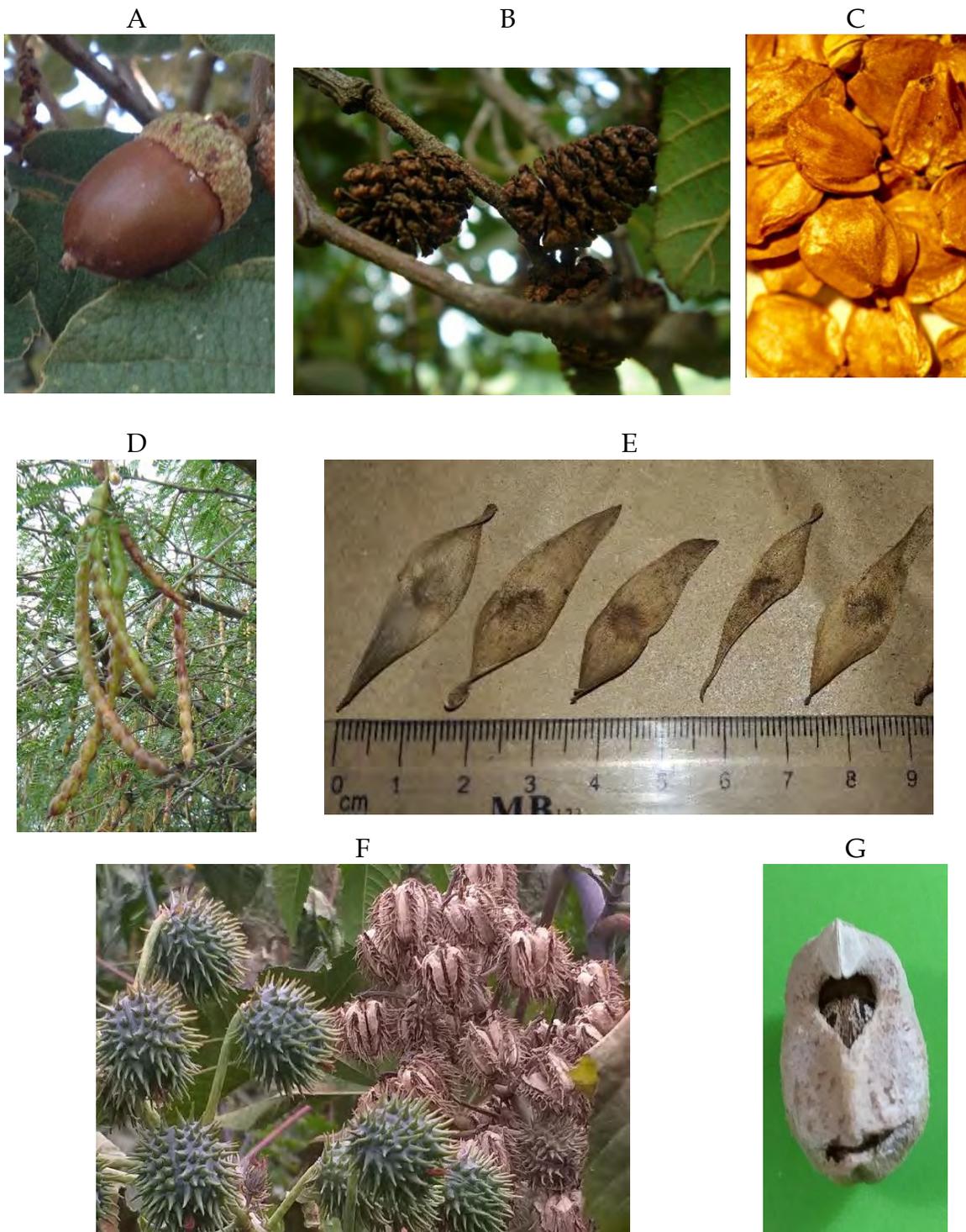


Figura 62.1. Algunos frutos secos indehiscentes en especies forestales. A) Nuez (bellota) de *Quercus rugosa*, B) estructura como conillo que aloja las nuecesillas aladas (C) de *Alnus jorullensis*. D) lomento de *Prosopis laevigata*. E) Sámaras de la especie invasora *Ailanthus altissima*. F) Esquizocarpo y una de sus secciones (mericarpo) (G) en *Ricinus communis*. Fotos por DART: A) y B), Edo. de México, C) y E), Laboratorio de Semillas Forestales, Dicifo, D) hidalgo, F) y G) Xocotlán, Edo. Méx.

Legumbre. También conocida como vaina, se forma a partir de un carpelo, pero abre por ambos lados, por las suturas ventral y dorsal. Se observa en los géneros *Inga*, *Pithecellobium*, *Prosopis* (varios autores consideran lomento al fruto de este género), *Vachellia* (antes *Acacia*), *Cercis canadensis* L., *Erythrina*, *Gleditsia*, *Robinia*, *Gliricidia*, *Lonchocarpus castilloi* Standl., *Delonis regia* (Bojer) Raf., ébano (*Ebenopsis ebano* (Berland.) Barneby & J.W.Grimes), bálsamo (*Myroxylon balsamum* Harms), *Mimosa*, *Leucaena*, *Lysiloma*, *Vicia*. Al granadillo, *Platymiscium yucatanum* Standl., y al llorasangre, *Pterocarpus hayesii* Hemsl., se le refieren vainas oblongas u orbiculares, respectivamente, y en ambos casos aplanadas, pero indehiscentes.

Cápsula. Se forma a partir de un ovario compuesto. Tiene varios tipos de dehiscencia, como: longitudinal, porosa y circumsésil. *Salix*, *Populus*, *Liquidambar styraciflua* L., *Swietenia macrophylla* King, *S. humilis* Zucc. (estas dos últimas especies con cápsulas leñosas, 4-5 valvadas), *Cedrela odorata* L. (infrutescencias de cápsulas), ceiba (*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.), primavera (*Tabebuia donnell-smithii* Rose; con cápsulas alargadas y costillas), maculís (*Tabebuia rosea* (Bertol.) DC.; cápsulas estrechas y alargadas), *Ceanothus spinosus* Nutt. (cápsula trilobada), palo de agua (*Pachyra aquatica* Aubl.), palo mulato (*Bursera simaruba* Sarg., cápsula trivalvada), hojamán (*Curatella*

americana L.), guácima (*Guzauma ulmifolia* Lam.), *Tamarix*, *Eucalyptus*, *Paulownia*, *Melaleuca*, *Jacaranda mimosifolia* D.Don (cápsula oblonga), *Bixa orellana* L., *Nicotiana glauca* Graham, copal (*Protium copal* (Schltdl. & Cham.) Engl., cápsula con 3-4 valvas), habillo (*Hura poliandra* Baill., cápsula multivalvada, violentamente dehiscente), mangle negro (*Avicennia germinans* (L.) Stearn), *Guazuma ulmifolia* Lam. (estas dos últimas con dehiscencia tardía). Algunas cápsulas son indehiscentes, como las de *Crescentia cujete* Vell. y *C. alata* Kunth.

Silicua. Deriva de un ovario súpero compuesto por dos carpelos. Se trata de una cápsula modificada, alargada. El pericarpio separa ambas mitades y queda una porción central persistente a la cual están adheridas las semillas. Común en Cruciferae, por ejemplo, la herbácea *Brassica campestris* Oeder.

Silícula. Semejante a la silicua, pero más orbicular. Panalillo (*Alyssum maritimum* (L.) Lam.).

Pixidio. Cápsula modificada, con dehiscencia transversal en la cual se separan dos partes, una superior (opérculo) y otra inferior (urna). En la última quedan las semillas. Quelite bleto (*Amaranthus hybridus* L.).

Ejemplos de frutos secos se observan en las Figuras 62.2. y 62.3.

Frutos simples carnosos. Tienen el pericarpio carnoso o fibroso. Son indehiscentes.

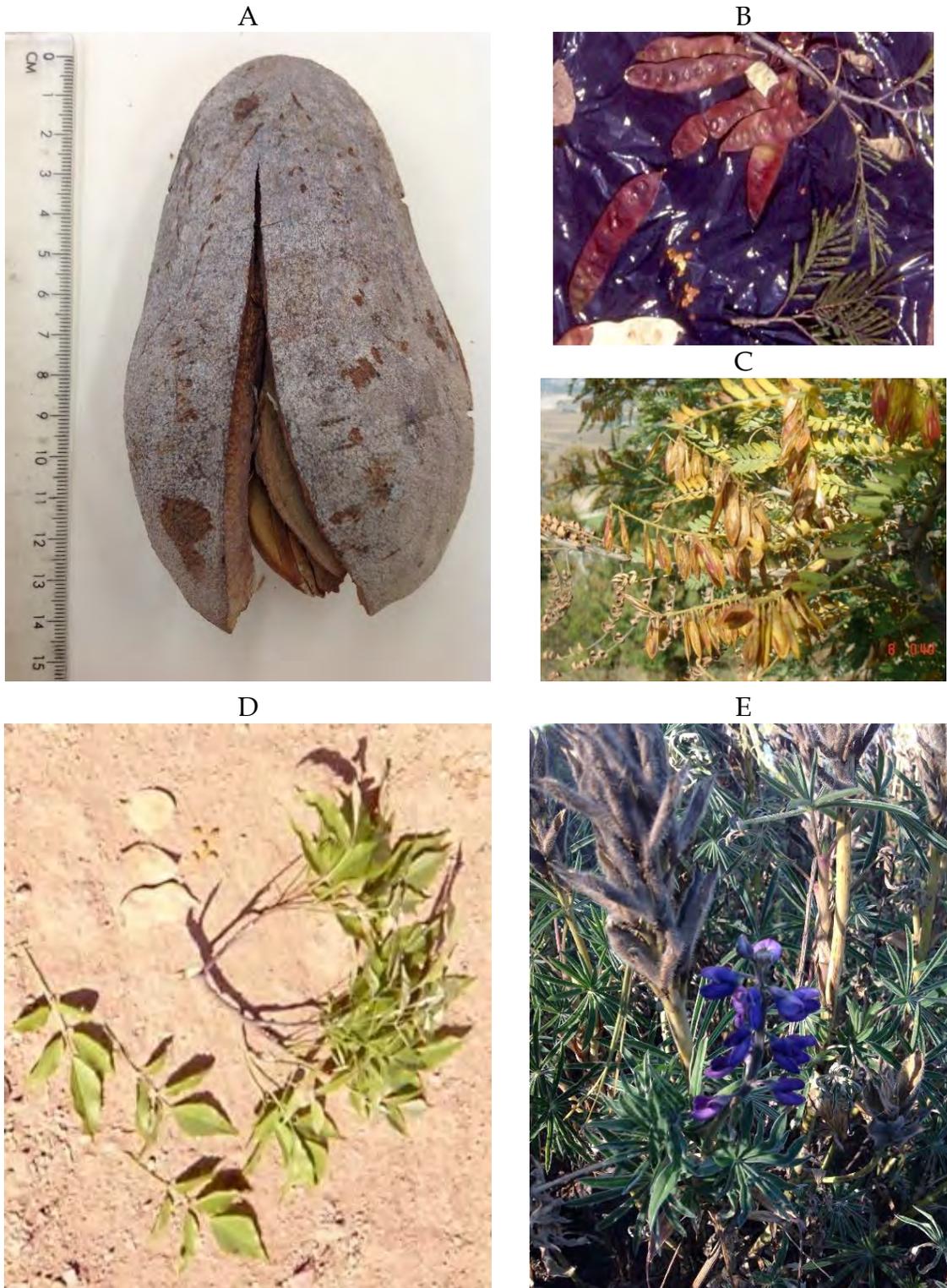


Figura 62.2. Algunos frutos secos dehiscentes. A) Cápsula de *Swietenia humilis*, B) vaina de *Lysiloma acapulcensis*, C) vaina de *Eysenhardtia polystachya*, D) vaina de *Lonchocarpus caudatus*, E) vainas abiertas del arbusto *Lupinus montanus*. Fotos: DART.



Figura 62.3. A) Cápsula de *Cedrela odorata*. B) Folículos y semilla de la especie australiana utilizada en dasonomía urbana en México: *Grevillea robusta*. C) Cápsulas inmaduras de *Liquidambar styraciflua*.

Drupa. Uno o más carpelos, pero generalmente con una semilla. Mesocarpio carnoso, endocarpio endurecido, leñoso, denominado pireno. Capulín (*Prunus capuli* Cav.), olivo (*Olea europaea* L.) (aceituna), *Ilex*, pirúl (*Schinus molle* hort. ex Engl.), aceituno negrito (*Simaruba glauca* DC.), jobo (*Spondias mombin* Jacq.), varias Juglandaceae, *Mangifera indica* Wall., paraíso (*Melia azedarach* L.), *Pistacia vera* Mill., *Coffea arabica* Benth., ciruela (*Prunus domestica* L.), durazno (*Prunus persica* S.L.Zhou & X.Quan), chabacano (*Prunus armeniaca* Blanco), hule (*Castilla elastica* Sessé in Cerv.; drupas agregadas), nanche (*Byrsonima crassifolia* Steud.), siricote (*Cordia dodecandra* DC.), barí (*Calophyllum brasiliense* Cambess.), mangle blanco (*Laguncularia racemosa* C.F.Gaertn.) , pimienta (*Pimenta dioica* (L.) Merr.) y cocotero (*Cocos nucifera* L.) (drupa seca). En esta última, el fruto también puede ser considerado una nuez.

Baya. Con uno o varios carpelos. Mesocarpio y endocarpio carnosos. Este último puede contener muchas semillas o sólo una. Dátil (*Phoenix canariensis* H.Wildpret) y *Berberis*. En varias Magnoliaceae, las bayas se agrupan en una estructura similar a un cono. Otros ejemplos de bayas son chicozapote (*Manilkara zapota* (L.) P.Royen), *Washingtonia robusta* H.Wendl., *W. filifera* (Linden ex André) H.Wendl., *Phoenix canariensis* H.Wildpret (dátil), *Yucca schidigera* Roezl ex Ortgies (baya elongada),

aguacate (*Persea americana* Mill.), *Morus microphylla* Buckley (con infrutescencia, una baya múltiple), aguacatera (*Garrya laurifolia* Hartw. ex Benth.), saúco (*Sambucus mexicana* Sarg.), madroño (*Arbutus xalapensis* Sarg.), guayaba (*Psidium guajava* L.), cacao (*Theobroma cacao* Tussac), ramón (*Brosimum alicastrum* Sw.), chechem negro (*Metopium brownei* Urb.). Muchas cactáceas tienen por fruto bayas espinosas, como *Opuntia*. Un par de ejemplos más son el plátano (*Musa x paradisiaca* L.) y la papaya (*Carica papaya* L.).

Pomo. Deriva de ovario ínfero compuesto. Mesocarpio carnoso, pero endocarpio membranoso conteniendo a las semillas. Manzana (*Malus*), pera (*Pyrus*), níspero (*Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindl.)

Hesperidio. Baya modificada, clásica en cítricos, como el limón (*Citrus limetta* Risso), la naranja (*C. sinensis* Pers.), la mandarina (*C. reticulata* Blanco) o la toronja (*C. paradisi* Macfad.).

Pepónide. Es una variante de la baya, pero de mayor tamaño. Calabaza (*Cucurbita pepo* Lour.), Sandía (*Citrullus vulgaris* Schrad.), melón (*Cucumis melo* Blanco), pepino (*Cocumis sativus* L.).

Varios frutos simples carnosos se exhiben en la Figura 62.4.

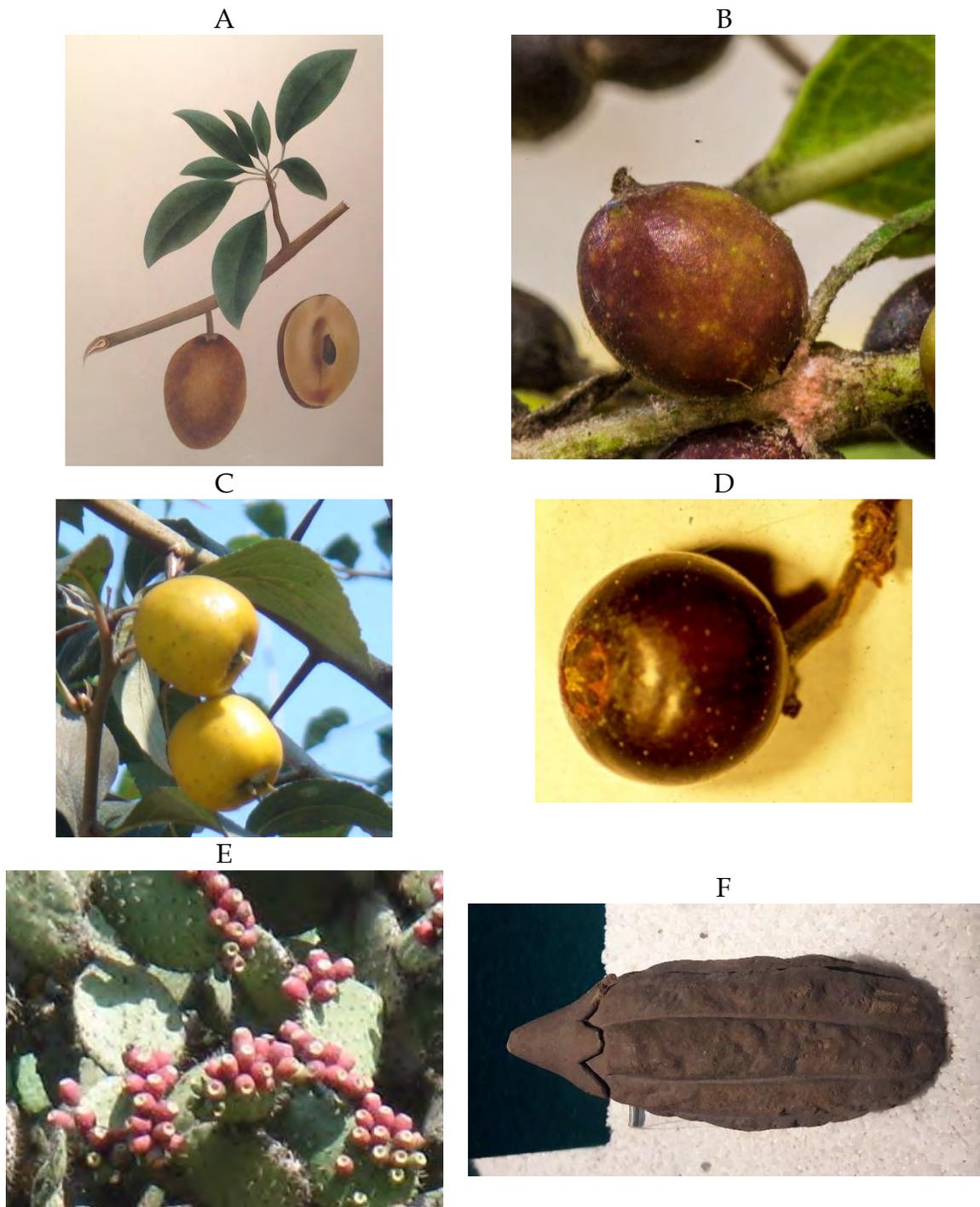


Figura 62.4. Algunos ejemplos de frutos carnosos en especies forestales. Bayas de A) chicozapote, *Manilkara zapota*, y B) aguacatera, *Garrya laurifolia*. C) Drupa, tejocote, *Crataegus mexicana*. D) Baya de *Sambucus mexicana*, E) bayas espinosas de *Opuntia*. F) Reproducción prehispánica (teotihuacana) del fruto (baya) de cacao. Fuentes: A) Chicozapote. Rafael Montes de Oca, s. XIX. Museo Nacional de Arte, CDMX. Foto por DART, 2013. B) a E) Fotos DART. F) Museo de Sitio, Zona Arqueológica Teotihuacan. Foto DART, 2016.

Frutos agregados

Poliaquenio. Grupo de aquenios. Fresa (*Fragaria*).

Polifolículo. Consta de dos o más folículos. En varias Magnoliaceae, como *Magnolia grandiflora* ex DC., grupos de folículos forman una estructura semejante a un cono.

Polidrupa. Está formado por varias drupas. Zarzamora (*Rubus*), *Morus*.

Hay especies de la familia Annonaceae, donde los pistilos maduros se fusionan entre sí y el eje floral y forman una baya carnosá. Esto sucede en la guanábana (*Annona*

muricata L.) y la chirimoya (*A. cherimola* Mill.).

Infrutescencias

Sícono. Cada flor femenina se desarrolla en una pequeña drupa y el receptáculo se hace carnosó, dulce y comestible. Higo (*Ficus carica* L.) (y árboles conocidos como higueras, *Ficus* spp.).

Sorosis. Se desarrolla a partir del eje central de la inflorescencia, donde se desarrollan los frutos. Las flores se fusionan en este proceso. Piña (*Ananas comosus* (L.) Merr.).

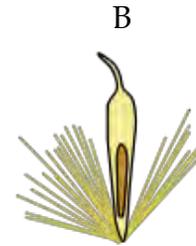
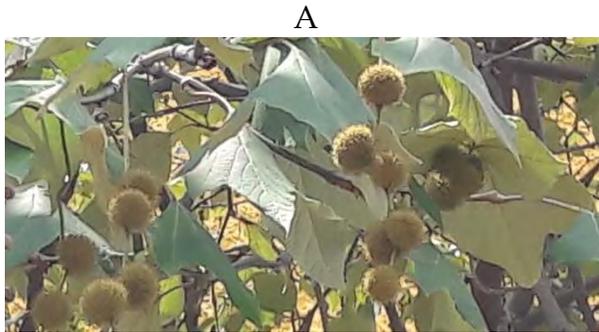


Figura 62.5. Los frutos de *Platanus* son aquenios alargados (claviformes) y con pilosidades (B), congregados en un poliantocarpo o infrutescencia capituliforme globosa. Foto: DART.



Figura 62.6. Estructura leñosa con cápsulas donde están los frutos samaroides de la casuarina (*Casuarina equisetifolia*).



Figura 62.7. Infrutescencia serotina de *Banksia* sp., de los alrededores de Sídney, Australia, 2003. Foto: DART.

Poliantocarpo. Conjunto de aquenios alargados (*Platanus*) (Figura 62.5).

La casuarina (*Casuarina equisetifolia* L.) tiene una estructura leñosa (producto de la soldadura de las brácteas que acompañan a las flores), un cono ovoide con cápsulas que envuelven a un pequeño fruto samaroide (Figura 62.6).

Frutos de gimnospermas

La clasificación de frutos para gimnospermas es más sencilla, pues prevalecen los conos o estróbilos, como en los géneros: *Abies*, *Pinus*, *Picea*, *Pseudotsuga*, *Sequoia* y *Taxodium*. A los conos cortos, a veces carnosos, semejantes a una baya, se les conoce como gálbulas como en *Juniperus*. Cabe señalar que la semilla de *Taxus* sólo está parcialmente cubierta con un arilo de color rojo a la madurez.

Ginkgo biloba L., cuyo género estuvo ampliamente distribuido durante el Jurásico y Cretácico, es una especie que ha sobrevivido gracias a la mano del hombre, pues está en proceso de extinción natural. La especie es dioica y los árboles hembra portan semillas rodeadas de un recubrimiento carnoso, que pudo atraer dinosaurios herbívoros que ayudaron en su dispersión. Al caer, la capa aceitosa exterior se vuelve rancia y huele mal. Esto pudo resultar atractivo para los dinosaurios también, si esta característica se presentaba en los ginkgos antiguos, si bien hoy día es la razón por la cual no se permiten los árboles hembra de esta especie en varias ciudades (Rodd y Stackhouse, 2008, Hanson, 2015).

Diversos ejemplos de frutos de gimnospermas se aprecian en las Figuras 62.8 a 62.10

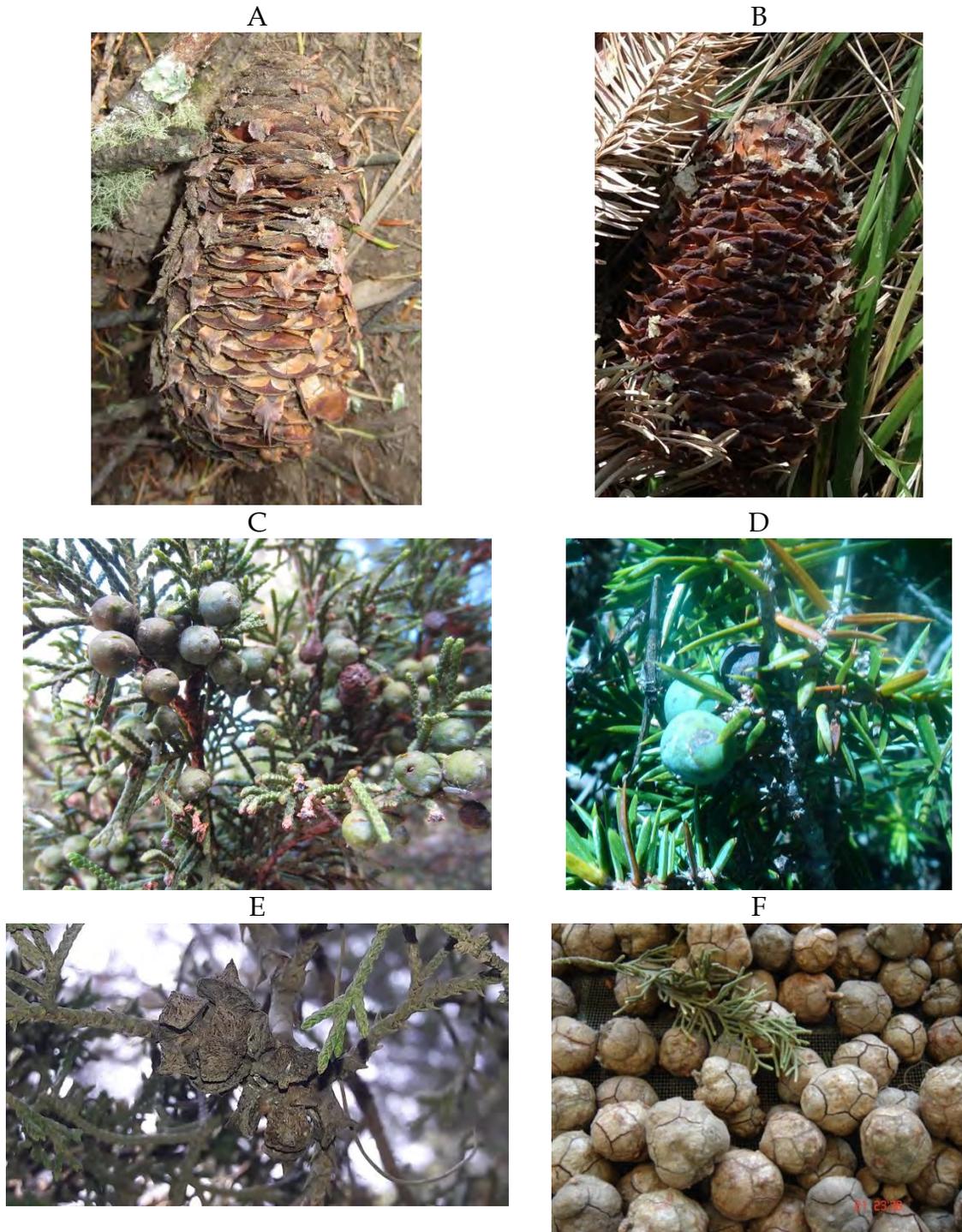


Figura 62.8. Frutos de coníferas. A) *Abies religiosa* (Kunth) Schltdl. & Cham. , Edo. de Méx. B) *A. hickelii* Flous & GAussen, Parque Nacional Pico de Orizaba. C) *Juniperus deppeana* Steud., Edo. de México. D) *Juniperus communis* Thunb., alrededores de Madrid, España. E) *Cupressus lindleyi* Klotzch ex Endl., Edo. de Méx. F) *Cupressus sempervirens* L., vivero San Luis Tlaxialtemalco, Cd. de México. Fotos: DART.

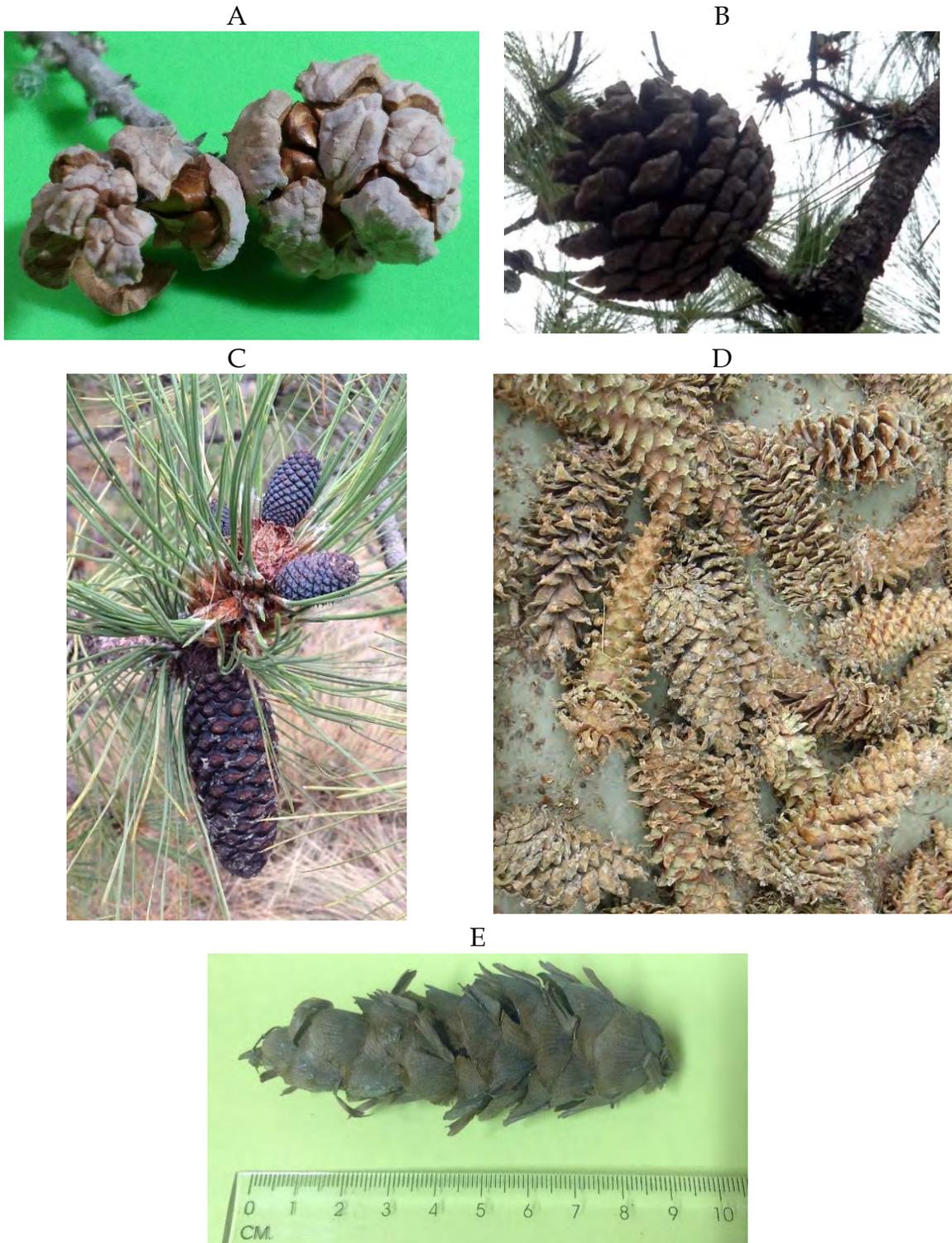


Figura 62.9. Más frutos de coníferas. A) *Taxodium mucronatum* Ten., Xocotlán, Texcoco, Edo. Méx. B) *Pinus oocarpa* Schiede ex Schltdl., Reserva La Sepultura, Chiapas. C) Conillos y cono de *P. hartwegii* Lindl., sur de la Ciudad de México. D) *P. ayacahuite* C.Ehrenb. ex Schltdl., vivero San Luis Tlaxialtemalco, Cd. de México. E) *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco. Laboratorio de Semillas Forestales, DICIFO. Fotos: DART.

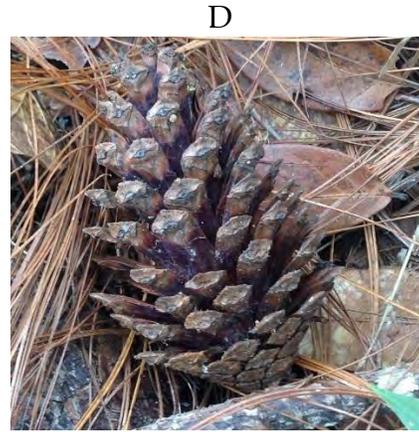
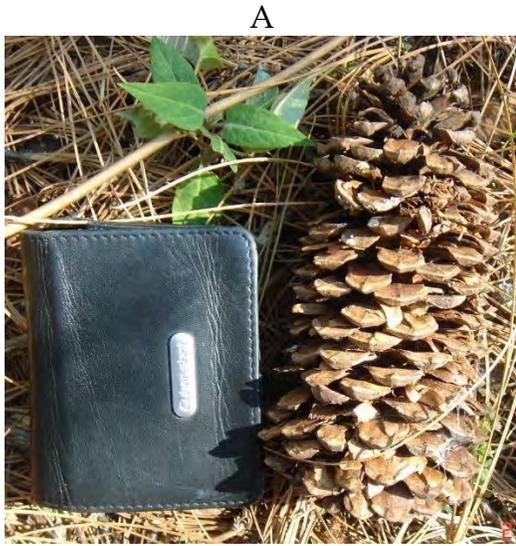


Figura 62.10. Otros frutos de coníferas. A) *Pinus montezumae* Lamb., Edo. de Méx.. B) *Pinus densiflora* Siebold & Zucc., Corea del Sur. C) *Pinus sylvestris* Lour., inmediaciones de Madrid, España. D) *Pinus maximinoi* H.E.Moore, Reserva La Sepultura, Chiapas. E) *Pinus cembroides* Zucc. (árbol plantado, Edo. Méx.). F) *P. devoniana* Lindl. Fotos: DART.

Literatura Citada

González E., A., E. Cedillo P., y L. Díaz G. 2007. Morfología y Anatomía de las Plantas con Flores. UACH. Chapingo, Edo. de Méx. 276 p.

Hanson, T. 2015. El Triunfo de las Semillas. Crítica. México. 342 p.

Jensen, W. A., y F. B. Salisbury. 1988. Botánica. 2ª ed. McGraw-Hill. México. 762 p.

Pennington, T. D., y J. Sarukhán. 2005. Árboles Tropicales de México. UNAM, FCE. México. 523 p.

Rodd, T., y J. Stackhouse. 2008. Árboles. Guía Ilustrada. Milenio. México. 304 p.