



**PLANTAS VASCULARES II – DIVISIÓN PINOPHYTA**  
**COMPLEMENTO TEORICO**

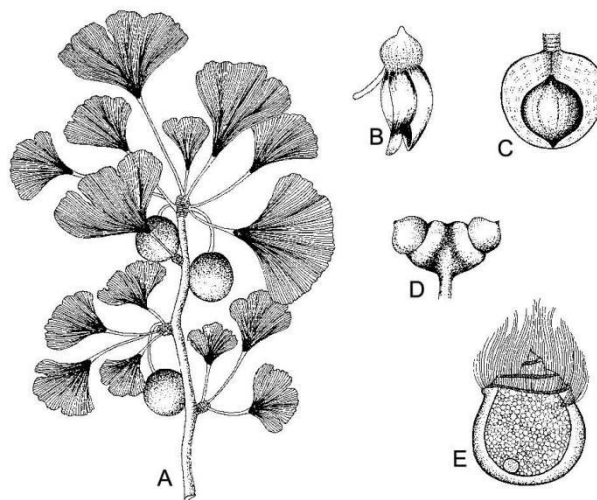
**A.) GINKGOALES:**

Con una única familia ***Ginkgoaceae***.

*Ginkgo biloba* es el único representante de un grupo que está muy bien representado en los registros fósiles desde el Pérmico, considerado como “fósil vivo” debido a que es el único superviviente.

Árboles de ramificación simpodial y tronco rugoso. Hojas simples caedizas, pecioladas, la lámina en forma de abanico, entera, dentellada o lobulada. Flores masculinas amentiformes, compuestas de numerosos estambres con anteras bitecas. Flores femeninas reducidas a dos óvulos sobre un largo pedúnculo. Semilla carnosa.

La especie se hizo conocida para la civilización occidental a través de su cultivo en los monasterios budistas en China y se duda que exista en la actualidad como planta silvestre.



A, *Ginkgo biloba*; B, microsporófilo; C, semilla en corte;  
D, macrosporófilo; E, anterozoide

**B) CICALALES:**

Comprende una sola familia las ***Cicadaceae***, son plantas dioicas, algunas parecidas a palmeras. Constituye un número pequeño e interesante de plantas vasculares vivas.

Presentan un aspecto de helechos arborescentes o de palmeras, con hojas divididas “pinnas”. El tallo varía desde corto y bulboso a alto y columnar.

Las hojas son pinnaticompuestas, dispuestas en forma helicoidal sobre el ápice del tallo.

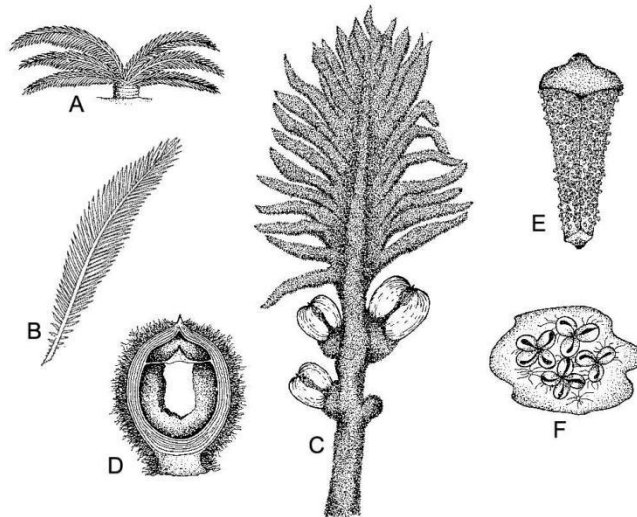
En todas las *Cycas*, los sexos se encuentran en plantas separadas, es decir son dioicas.

El pie femenino da hojas verdes un año y al año siguiente hojas carpelares que llevan 2 a más óvulos. Semillas drupáceas grandes.

El pie masculino lleva hojas estaminadas. Flores masculinas formando grandes estróbilos leñosos, compuestas de numerosas hojas polínicas o microesporofilos provistos de numerosos sacos polínicos en la cara inferior.

Algunas especies de *Cycas* proporcionan féculas (sago), otras dan gomas como el género *Zamia*.

En la actualidad se las encuentra en regiones limitadas de los trópicos y subtrópicos, sobre suelos arenosos y bien drenados. Se propagan a partir de yemas situadas sobre el tallo; las heridas causan una producción prolifera de yemas y es el método usado por los jardineros.



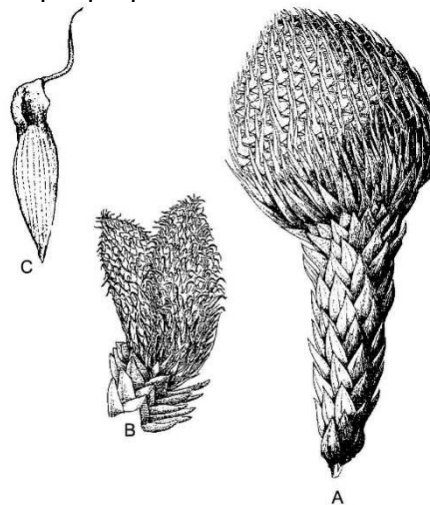
A, *Cycas revoluta*; B, hoja; C, carpelo; D, corte de un óvulo; E, microsporófilo; F, detalle del mismo

**C) CONIFERALES:**

Son gimnospermas de flores aperiantadas de hojas sésiles y canales siempre persistentes. Están caracterizados por un leño con traqueidas y canales resiníferos o glándulas resiníferas en raíces, tallos y hojas, en sus parénquimas y liber. La presencia de tejidos resiníferos, es la que determina el uso de estas plantas.

<b>CONIFERALES</b>	{	Hojas alternas	1 óvulo	<b>1. Araucariaceas</b>
		Hojas opuestas	2 óvulos	<b>2. Pinaceas</b>
		Más de	2 óvulos	<b>3. Cupresáceas</b>

**1.ARAUCARIACEAS:** son árboles o arbustos de hojas escuamiformes, lineares, lanceoladas o elípticas. Flores monoicas o dioicas; las masculinas amentiformes, compuestas de numerosos microesporofilos llevando 6 ó más sacos polínicos cada uno. Las femeninas constituyendo conos globosos de brácteas en espiral, con un solo óvulo. El género *Agathis* de Australia y del archipiélago Malayo. El género *Araucaria*, son árboles de gran valor forestal y ornamental, se utilizan por el ámbar que proporcionan su madera, oleorresina, etc.



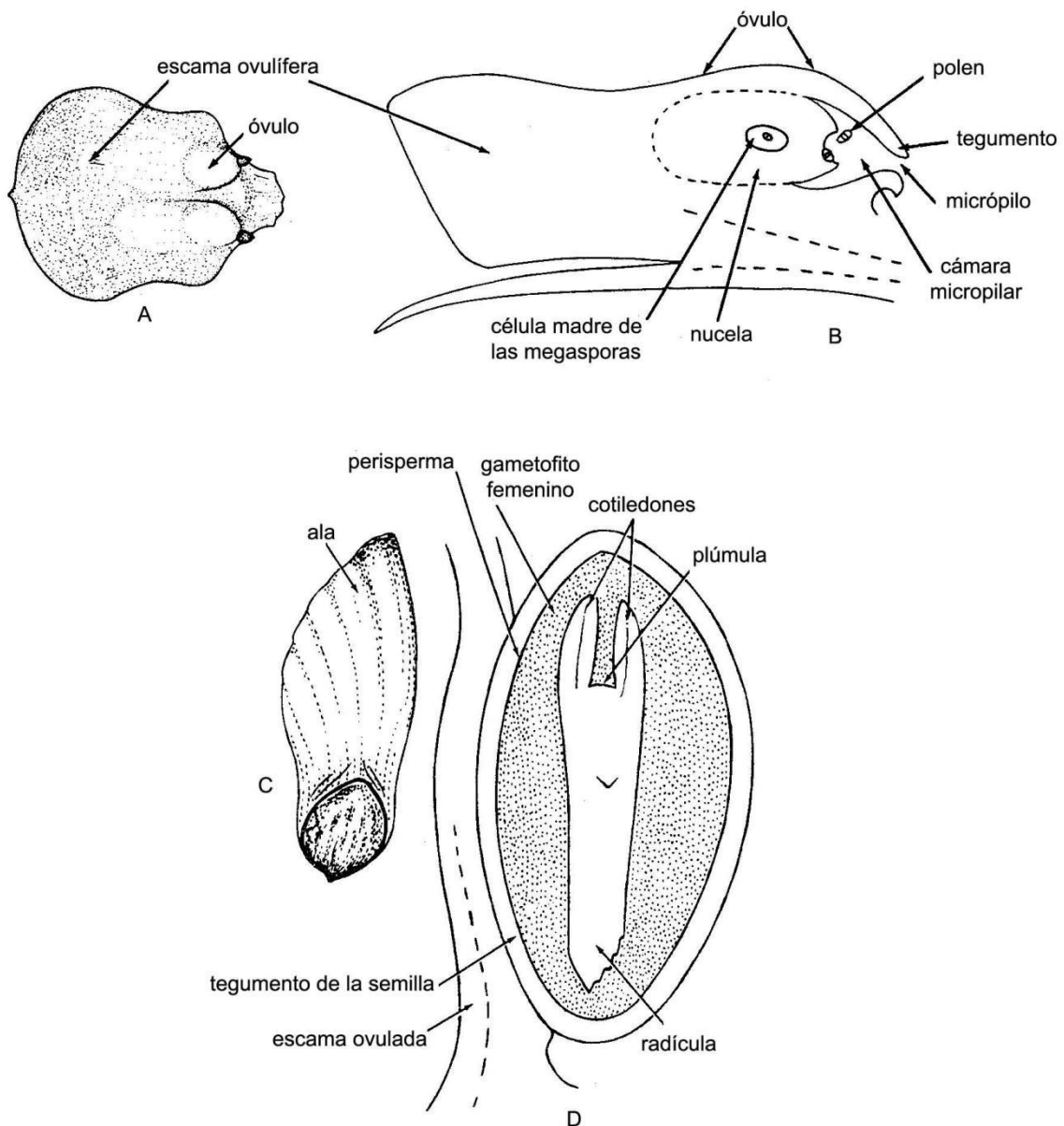
*Araucaria araucana*. A, estróbilo femenino; B, estróbilo masculino; C, semilla



A. *Araucana* "pehuén" de los bosques andino-patagónicos de Neuquen y Chile, forma pehuenales densos y sus piñones de alto valor alimenticio constituyen un excelente alimento por su riqueza en hidratos de carbono y aleurona. Además su madera es de muy buena calidad.

**2. PINACEAS:** son plantas generalmente de hojas perennes, aciculares o lineares, solitarias o dispuestas en fascículos sobre cortas ramitas o braquiblastos. Flores diclinas; las masculinas amentiformes, formadas por microsporofilos, con 2 sacos polínicos cada uno. Conos femeninos consistentes en un número elevado de macrosporofilos con 2 óvulos cada uno. Semillas aladas. Según el número de acículas por braquiblastos se pueden clasificar.

Especie de *Pinus*, *Larix*, *Abies*, *Cedrus*, etc. se utilizan por su madera. Además se extrae trementina de dichas especies, esencia de yema de *Pinus*, bálsamo de Canadá del *Abies balsamea* y las semillas de *Pinus edulis* son comestibles.



*Pinus*. A, dibujo que muestra la localización de los óvulos en la escama; B, diagrama de una sección media longitudinal del óvulo y la escama; C, semilla; D, sección transversal de la semilla que muestra el gametofito femenino y embrión



*Pinus contorta* var. *latifolia*. A, rama con conos femeninos y amentos masculinos apicales; B, braquiblasto con dos acículas; C, cono inmaduro; D, semilla.

*Larix decidua*. E, rama con un cono; F, braquiblasto; G, semilla



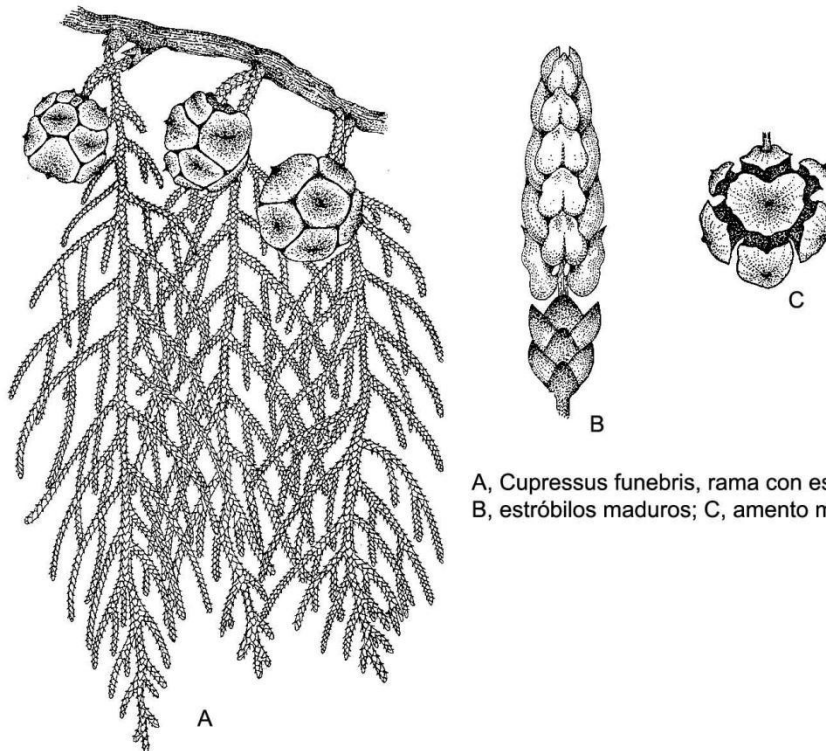
**3. CUPRESACEAS:** Árboles o arbustos de hojas generalmente escuamiformes, opuestas o en verticilos de 3.

Flores diclinas; las masculinas constituyendo amentos formados por microesporofilos con 2-6 sacos polínicos cada uno. Flores femeninas reunidas en conos, con los macroesporofilos con 1 o más óvulos cada uno.

*Austrocedrus chilensis* (ciprés de la cordillera), se encuentra en la Argentina en los Parques Nacionales Lanín, Nahuel Huapi y Los Alerces, formando grandes masas. Si bien esta especie se desarrolla mejor en suelos fértiles y profundos, también lo hace en suelos pedregosos, siendo de menor tamaño. Su madera se caracteriza por presentar numerosos nudos. Es liviana y utilizada en construcción.

*Fitzroya cupressoides* (alerce, lahuén), árbol de gran tamaño, de aproximadamente 50m. De altura. Habita en la región húmeda de los bosques subantárticos, encontrándose más abundante en la zona de Valdivia (Chile). Con su madera de color castaño rojizo y resistente a la pudrición, se construyen casas, tejuelas, etc. En nuestro país es escaso por lo que debería protegerse para evitar su retroceso o desaparición.

Otros géneros: *Cupressus*, *Libocedrus*, *Thuja* y *Juniperus*, se utilizan en diversos propósitos forestales. Los *Juniperus* (enebro común) proporcionan esencias por ejemplo la esencia que da el olor característico a la ginebra.

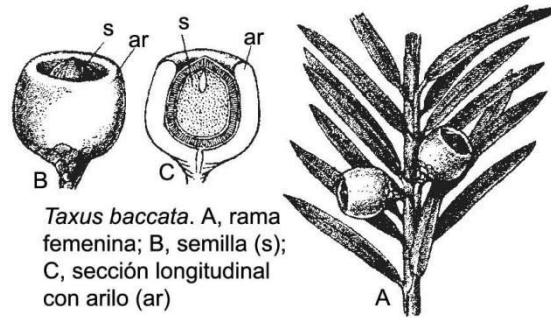


A, *Cupressus funebris*, rama con estróbilos femeninos;  
B, estróbilos maduros; C, amento masculino

### D) TAXALES:

Son plantas perennifolias, con las hojas dispuestas en espiral, aplanadas; sus limbos varían de lineales a lanceoladas. Los óvulos solitarios, terminales sobre ramas cortas que surgen de las ramas principales. El arilo permanece inconspicuo hasta después de la fecundación. Luego crece alrededor de la semilla y finalmente adquiere un color rojo brillante para atraer a las aves.

*Taxus baccata* (tejo). Toda la planta es muy tóxica ya que poseen una mezcla de diterpenos polihidroxilados esterificados con ácido acético o con ácido fenil-dimetilaminopropiónico. Se pensó que se trataba de un alcaloide, pero no es así.



*Taxus baccata*. A, rama femenina; B, semilla (s); C, sección longitudinal con arilo (ar)

### E) GNETALES:

Son plantas distintivas sin una relación estrecha con las demás gimnospermas, pero comparten algunos caracteres.

Son gimnospermas de flores periantadas, de hojas sésiles, leño formado por vasos o tráqueas. Son plantas áfilas generalmente de terreno seco. Tienen importancia la familia de las **Efedráceas** por el género *Ephedra*.

El género *Ephedra*, es por lo general arbustiva, puede alcanzar los 2m. de altura. Es pluriramificada y se extiende mediante rizomas que surgen de yemas subterráneas.

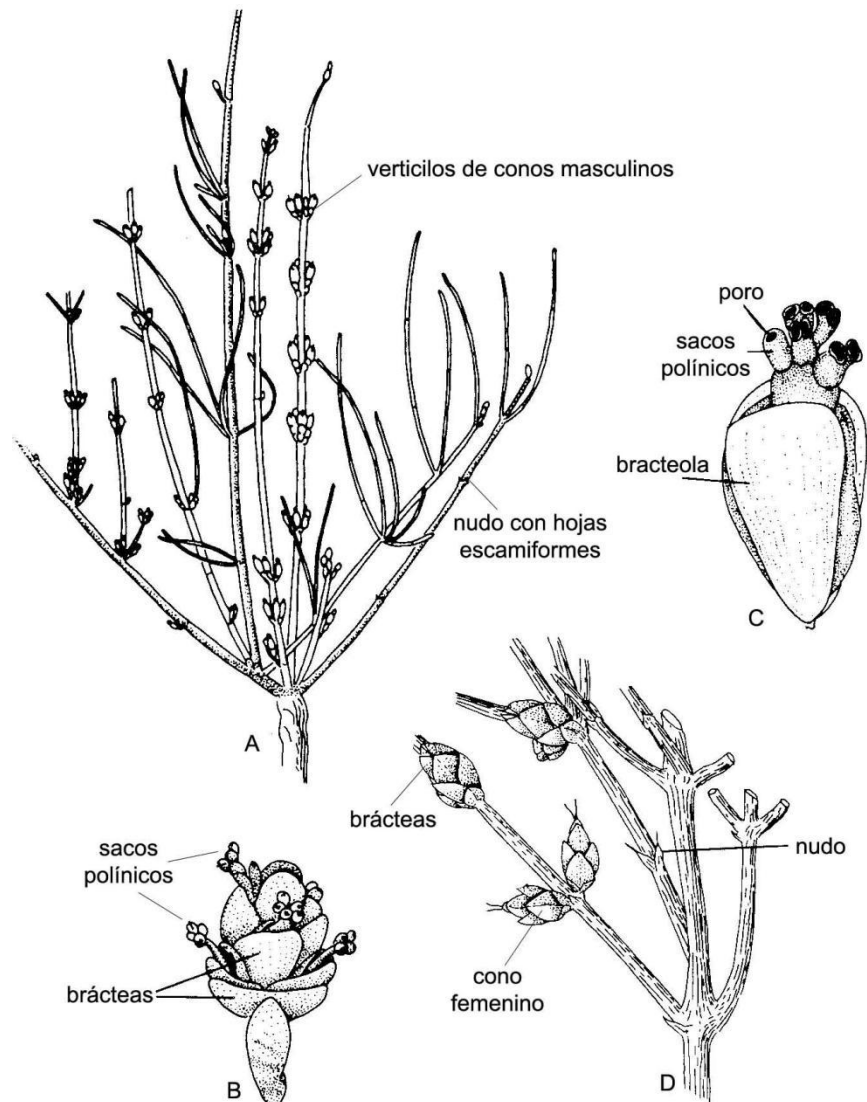
Las ramas surgen en verticilos de los nudos. Poseen un esquema irregular de ramificación. Hojas verticiladas, pequeñas, efímeras, escamosas. Los tallos equisetiformes (por el parecido con *Equisetum* (cola de caballo), presentan costillas y realizan fotosíntesis. En el tallo, de estructura primaria, las células epidérmicas son de pared gruesa y los estomas presentan a igual que en las coníferas, las células oclusivas hundidas y las subsidiarias forman un arco sobre las aberturas u ostiolo, dando protección con respecto a la pérdida de agua. Las células que se encuentran debajo de las costillas están intensamente esclerificadas y aportan sostén y protección. Luego presentan un parénquima clorofílico, con espacios intercelulares parecido al del mesófilo de las hojas. El cámbium vascular se ubica entre el xilema primario y el floema y entre los haces. El xilema secundario se desarrolla en la parte interna, con hileras radiales de traqueidas y vasos. El floema secundario está formado por células cribosas, albuminíferas y parénquima del floema.

*Ephedra* presenta especies monoicas y dioicas y ambos estados se encuentran en poblaciones de la misma especie. Tanto los conos masculinos como los femeninos son compuestos.

El cono masculino consiste en un eje corto con apéndices dispuestos en espiral, una bractéola unida a la base del eje, un par de bractéolas fusionadas y un pedúnculo central portador de uno a ocho sacos polínicos, los cuales sobresalen de las bractéolas.

Los conos femeninos, también poseen un eje corto, de dos a seis pares de brácteas desusadas. Las brácteas inferiores son estériles, pero la bráctea superior de dos pares contienen óvulos. Cada óvulo presenta un involucro que puede ser homólogo de las bractéolas fusionadas del cono masculino

Las especies del sudoeste de EE.UU. y del norte de Méjico, se realiza un té medicinal derivado de las ramas, se usan para el caso de enfermedades urinarias *E. cínica* oriunda de Asia, presenta alcaloide "efedrina", cardiotónico. Además es utilizado en China para suavizar los síntomas del asma y como constructor de los vasos sanguíneos.



*Ephedra*. A, ramas portadoras de hojas escamiformes y verticilos de conos masculinos en los nudos; B, cono masculino con sacos polínicos sobresalientes; C, eje estrobilar secundario con dos bractéolas que subtienden los sacos polínicos provistos de poros; E, rama con conos femeninos situados en los nudos