

CYCADOPHYTA

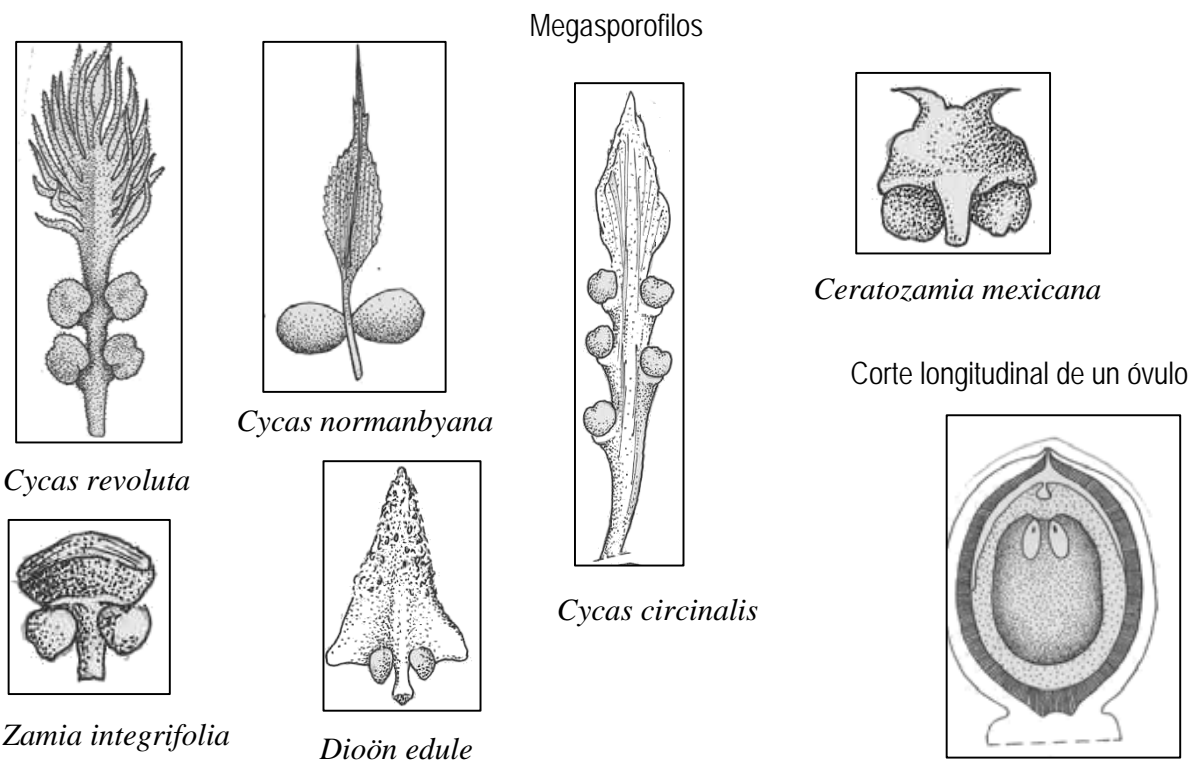
1. Características

Porte: tallo no ramificado desde tuberoso, parcial o totalmente subterráneo hasta estípite alto, con aspecto de helechos arbóreos o palmeras (Ej. *Microcycas colocoma*, de Cuba, hasta 18 m. alt.). Todas las especies presentan raíces con geotropismo negativo, que forman estructuras coraloideas asociadas a cianobacterias fijadoras de nitrógeno (*Anabaena cicadea*).

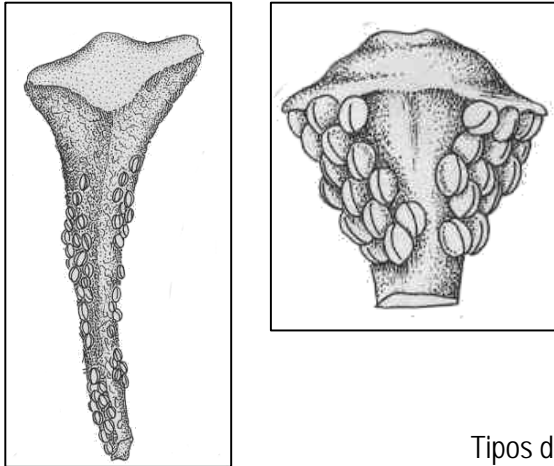
Hojas: se distinguen del resto de las Gimnospermas vivientes por ser pinnadas o bipinnadas como en *Bowenia*, de vernación circinada y protegidas por una gruesa cutícula.

Estructuras reproductivas: son plantas **dioicas**. En todos los géneros, con excepción de *Cycas* ambos tipos de estróbilos son estructuras como **conos compactos** con crecimiento definido, en algunos géneros son axilares y laterales. **Estróbilos microsporangios:** con numerosos microsporofilos peltados o escamosos que llevan microsporangios en su superficie inferior o abaxial. El número de microsporangios por esporofilo varía entre 1000 hasta un número reducido en pseudosoros. **Estróbilos megasporangios:** con megasporofilos que varían en tamaño y forma. En muchos casos su forma tiene valor sistemático en la caracterización de géneros y especies. En *Zamia*, *Microcycas* y *Ceratozamia* los megasporofilos son peltados, cada uno lleva dos óvulos. En *Cycas revoluta* son pinnatífidos (estructuras parecidas a hojas) y llevan 6-8 óvulos lateralmente ubicados en el eje del esporofilo, debajo de las rudimentarias pinnas proximales.

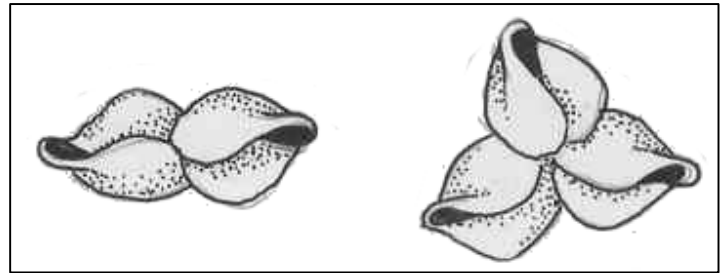
Los óvulos y los conos femeninos de las **Cycadophyta** son grandes comparados con los de las otras Gimnospermas.



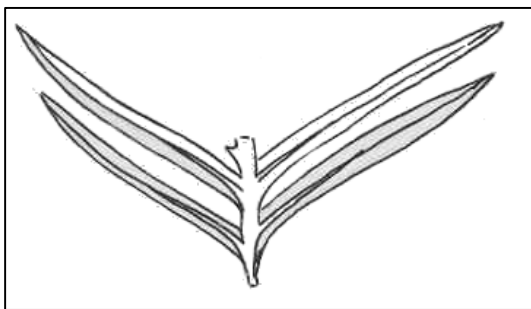
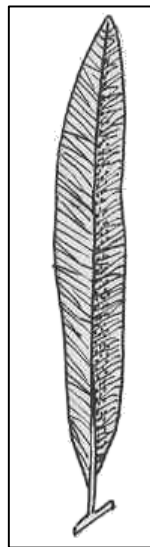
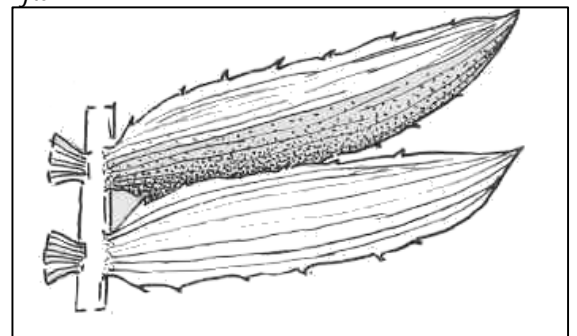
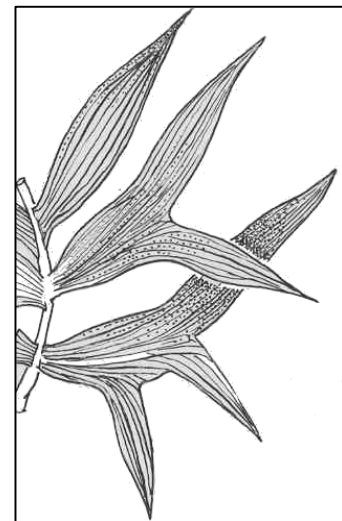
Microsporofilos con sacos polínicos



Sacos polínicos



Tipos de hojas en Cycadophyta

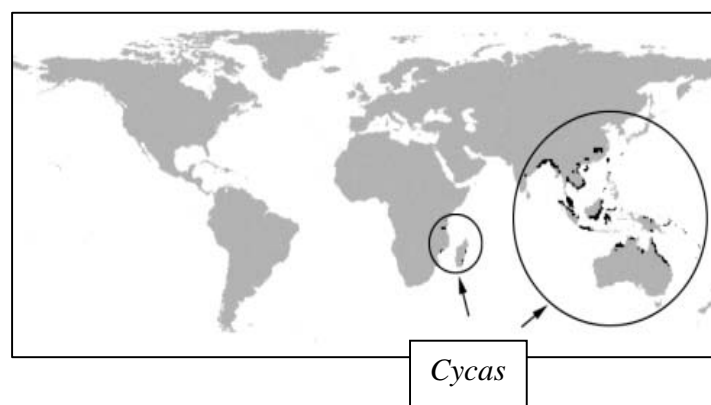
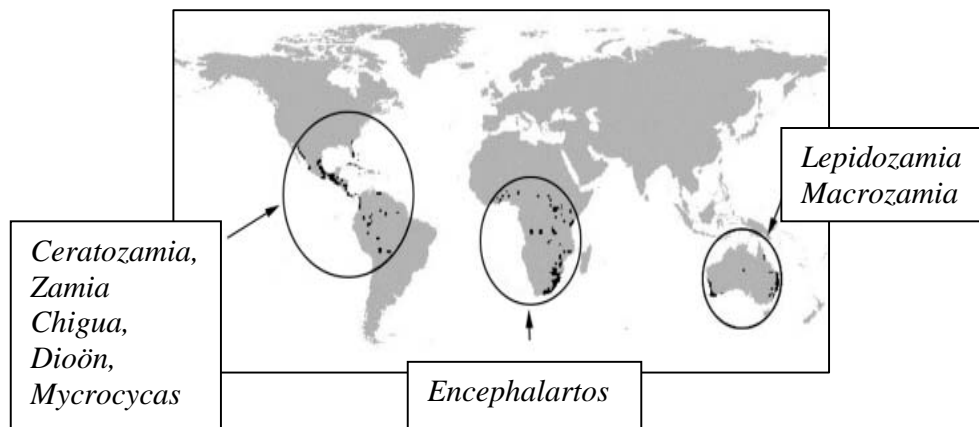
*Cycas media**Stangeria eriopus**Encephalartos septentrionalis**Bowenia spectabilis**Encephalartos horridus*

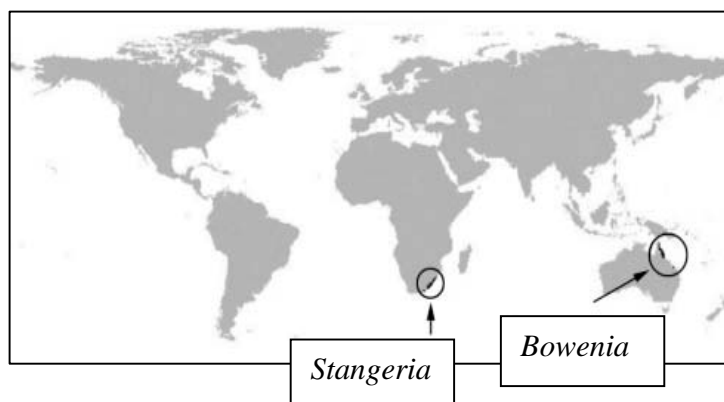
2. Polinización: anemófila. El polen llega a la cámara polínica por la retracción de la gota polinizante o néctar cuya formación es un fenómeno cíclico y cesa definitivamente cuando se efectúa la polinización. La misma ocurre cuando el gametófito está en estado nuclear libre. El intervalo entre polinización y fertilización es de 5 meses.

La polinización en *Encephalartos* la efectúan algunos insectos, principalmente coléopteros.

En *Macrozamia lucida* la polinización se lleva a cabo por unos insectos denominados trips (*Cycadotrips chadwicki*). La planta utiliza un sistema doble, de calor y olor, para atraer a los insectos polinizadores. Así, la planta se calienta y emite un olor tóxico para expulsar a los insectos de los conos masculinos y usa un olor más agradable para atraer a los mismos polinizadores hacia los conos femeninos. (Siegel, 2007)

3. Distribución y hábitat: de acuerdo a recientes estudios paleobotánicos las Cycadophyta actuales han derivado de una flora de Cycadophyta ampliamente distribuidas en el Mesozoico. Su edad como grupo ha sido estimada en 280 millones de años, el período de máximo desarrollo coincide con la edad de los dinosaurios gigantes, cuyas hojas comían los herbívoros. Hoy en día están restringidas a áreas tropicales y subtropicales del nuevo y viejo mundo. Las actuales cuentan con 4 familias, 10 géneros bien definidos y 130 especies. En América existen cinco géneros, *Microcycas* (endémica de Cuba), *Ceratozamia* y *Dioön* (endémicas de México), *Zamia* (endémica del sur de Florida) y *Chigua*, de Colombia.





4. Especies de las Cycadophyta

FAMILIA	GÉNEROS	DISTRIBUCIÓN
Boweniaceae	1. <i>Bowenia</i> (2spp)	Australia
Cycadaceae	1. <i>Cycas</i> (20 spp)	Asia, Australia, Madag., Malasia, Polinesia
Stangeriaceae	1. <i>Stangeria</i>	África
Zamiaceae	1. <i>Zamia</i> (40 spp) 2. <i>Lepidozamia</i> (2spp) 3. <i>Macrozamia</i> (14 spp) 4. <i>Encephalartos</i> (35 spp) 5. <i>Dioon</i> (10 spp) 6. <i>Ceratozamia</i> (10 spp) 7. <i>Chigua</i> (2 spp) 8. <i>Microcycas</i> (1sp)	EE.UU., México hasta Bolivia y Brasil Australia Australia África América (de México a Honduras) América (México a Belice) Colombia Cuba

5. **Importancia:** se cultivan como ornamentales. El tallo y las semillas de *Cycas* producen almidón (sagú), pero en las semillas deben removerse las sustancias tóxicas (tipos de glicósidos). Algunas Cycadophyta son venenosas, *Dioon edule* ocasiona pérdidas de reses en algunas partes de México. De la médula de la base engrosada de *Zamia floridana* se obtiene un tipo especial de harina "almidón de Florida", después de haberle eliminado el principio tóxico que contiene.

6. Clave para la diferenciación de las familias

1- Frondes bipinnadas

Boweniaceae

1` - Frondes simplemente pinnadas

2- Pinnas con una sola vena media. Megasporofilos sin formar estróbilos.

Cycadaceae

2` - Pinnas con infinitas venas laterales o longitudinales. Esporofilos forman conos. El megasporofilo con forma de escama peltada.

3- Pinnas con una definida vena media e infinitas venas transversales, paralelas o divididas dicotómicamente. Esporofilos imbricados pero por poco forman columnas verticales. Tallo subterráneo desnudo.

Stangeriaceae

3` - Pinnas con vena media con infinitas veas paralelas o longitudinales. Variedad en esporofilos y tallos.

Zamiaceae

7. Clave para la diferenciación de géneros

- 1 - Pinna con una nervadura central y sin venas secundarias. *Cycas*
- 1'- Pinna con venas múltiples
 - 2 - Hojas bipinnadas. *Bowenia*
 - 2'- Hojas unipinnadas
 - 3 - Pinna con nerviación pinnada. *Stangeria*
 - 3'- Pinna con nerviación paralela
 - 4 - Pinna con articulación, esporofilos ubicados en espiral
 - 5- Pinnas insertas en la mitad del raquis *Lepidozamia*
 - 5'- Pinnas insertas cerca del nacimiento del raquis
 - 6- Foliolo con callo basal presente, apicalmente los esporofilos presentan forma de espina aguda dirigida hacia arriba. *Macrozamia*
 - 6'- Foliolo con callo basal ausente, esporofilos sin ápice agudo dirigidos hacia arriba
 - 7- Esporofilos con ápices aplanados y superpuestos. *Dioon*
 - 7'- Esporofilos con ápices truncados no superpuestos. *Encephalartos*
- 4'- Foliolos con articulación ausente, esporofilos ubicados en filas verticales
 - 8 - Foliolo con una vena media discernible. *Chigua*
 - 8'- Foliolo sin vena media discernible
 - 9 - Hojas apicalmente truncadas. *Microcycas*
 - 9'- Hojas no truncadas apicalmente
 - 10 - Esporofilos con dos cuernos. *Ceratozamia*
 - 10'- Esporofilos con cuernos faltantes. *Zamia*

8. Ilustraciones



a. Porte



b. Cono megasporangiado

Ceratozamia mexicana var. robusta

Fotos: Cabral, Elsa



a. Porte

Zamia furfuracea



b. Cono megasporangiado

Fotos: Cabral, Elsa



a. Porte

Zamia elegantissima



a. Planta con cono megasporangiado

Dioon holmgrenii

Fotos: Cabral, Elsa

a. Cono megasporangiado



Encephalartos sp



a. Porte

Dioon purposil



Fotos: Cabral, Elsa

a. Porte

Cycas circinalis



b. Megasporofilos

Stangeria eriopus

a. Porte

Microcycas sp.

a. Porte

Fotos: Cabral, E.

Encephalartos lebombensis

a. Porte

Encephalartos sp.

a. Detalle de las hojas