



# Los cicadópsidos: caracteres vegetativos y ecológicos

<b>Apellidos, nombre</b>	Ferriol Molina, María <sup>1</sup> (mafermo@upvnet.upv.es) López del Rincón, Carmelo <sup>2</sup> (clopez@upvnet.upv.es)
<b>Departamento</b>	<sup>1</sup> Dpto. Ecosistemas Agroforestales <sup>2</sup> Dpto. Biotecnología
<b>Centro</b>	Universitat Politècnica de València

## 1 Resumen de las ideas clave

En este artículo vamos a presentar las características vegetativas y ecológicas de los cicadópsidos. Los cicadópsidos conforman una de las líneas evolutivas que surgieron con la aparición de las semillas. Son plantas gimnospermas muy antiguas, de las que únicamente quedan alrededor de unas 185 especies repartidas por casi todos los continentes, en zonas tropicales y subtropicales. Se trata de especies leñosas, con tallos aéreos o subterráneos gruesos y ricos en almidón. Las hojas son grandes y rígidas, pinnadas o bipinnadas, con una gran diversidad morfológica. Desde el punto de vista etnobotánico, el almidón de los cicadópsidos se emplea para alimentación humana. Estas plantas son también ricas en compuestos químicos neurotóxicos exclusivos de este grupo vegetal. Además, algunas de ellas se emplean como plantas ornamentales. Por último, los cicadópsidos mantienen relaciones específicas con insectos, y son capaces de mantener una simbiosis con cianobacterias fijadoras de nitrógeno atmosférico en sus raíces coraloides.

## 2 Introducción

Los cicadópsidos pertenecen a las gimnospermas. Son plantas con semillas pero sin flores, muy primitivas que surgieron en la Tierra hace unos 300 millones de años, antes de la aparición de los dinosaurios. Los periodos Triásico y Jurásico de la Era Mesozoica fueron los de mayor diversificación del grupo, por lo que muchos cicadópsidos convivieron con grandes dinosaurios como los de los géneros *Diplodocus* y *Tyrannosaurus*, que en parte se alimentaban de ellos. En esta época los cicadópsidos eran cosmopolitas, y constituían el 20% de la vida vegetal terrestre. Actualmente sólo sobreviven unas 185 especies pertenecientes a 2 familias: Cycadaceae (con un único género, *Cycas*) y Zamiaceae (géneros *Bowenia*, *Dioon*, *Zamia*, *Ceratozamia*, *Ledidozamia*, *Macrozamia*, *Microcycas*, *Encephalartos* y *Stangeria*).

Los cicadópsidos actuales se distribuyen por el sureste de Norteamérica, América central y del sur, algunas islas del Caribe, este y sudeste asiático, Australia y distintas áreas de África. Poseen unos requerimientos ecológicos variados, creciendo desde pluvisilvas hasta semidesiertos. Algunas especies son muy longevas, pudiendo vivir más de 1000 años.

En este artículo docente, se presentan las características morfológicas vegetativas de los cicadópsidos, intentando reflejar su diversidad, así como su ecología y sus usos etnobotánicos.

## 3 Objetivos

Una vez que el alumno se lea con detenimiento este documento, será capaz de:

- Nombrar los principales caracteres vegetativos y ecológicos de los cicadópsidos.
- Reconocer en nuestros parques y jardines, o bien en la naturaleza si el alumno viaja a otros países, las plantas pertenecientes al grupo de los cicadópsidos.
- Enumerar los usos etnobotánicos de los cicadópsidos.

## 4 Desarrollo

### 4.1 Caracteres vegetativos

#### 4.1.1 El tallo y las raíces

Los cicadópsidos son plantas leñosas con crecimiento secundario, que presentan un tronco robusto y grueso, compuesto principalmente por tejido de reserva de almidón. Los tallos son subterráneos o aéreos, pudiendo alcanzar hasta 15 metros de altura (Figura 1). Los troncos de las especies arbóreas suelen conservar las bases foliares por lo que la superficie del tallo adquiere una textura rugosa. Aparentemente, los tallos no se ramifican. Esta ausencia de ramificación axilar en los troncos aéreos es común y característico de los cicadópsidos. Las raíces son generalmente suculentas y tuberosas, al igual que el tallo. A veces forman sistemas secundarios para anclar y dar soporte al tronco, además de proveerle de agua y nutrientes.



Figura 1. Izquierda: porte arbóreo de *Cycas revoluta* en Japón. Se aprecia sobre el tronco las bases foliares de las hojas más viejas (Kowham, Pixabay). Derecha: individuos de *Encephalartos villosus* con tallos subterráneos [PeregrinusX (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0>), Wikimedia Commons].

#### 4.1.2. Las hojas

Los cicadópsidos son plantas perennifolias. Las hojas son grandes y rígidas, y crecen formando verticilos directamente del tronco. Su longitud oscila entre 20 cm y 7 m. La mayoría de las especies tienen hojas pinnadas, con folíolos que crecen a ambos lados del raquis de la hoja. Solo unas pocas especies de *Cycas* y de *Bowenia* tienen hojas bipinnadas (Figura 2). Las hojas presentan a menudo adaptaciones a la sequía: son duras, con estomas hundidos, y cutícula muy gruesa. En algunas especies también se puede encontrar otro tipo de hojas escumiformes, denominadas catáfilos, protegiendo el cono vegetativo. Con el paso del tiempo, las hojas mueren y caen dejando la base foliar sobre la corteza del tronco.



Figura 2. Diversidad de hojas en los cicadópsidos. De arriba abajo y de izquierda a derecha: verticilo de hojas surgiendo del tallo [Ken Bosma (<https://creativecommons.org/licenses/by/2.0/>)], *Ceratozamia mexicana*, *Cycas revoluta*, *Dioon spinulosum* [Forest and Kim Starr (<https://creativecommons.org/licenses/by/2.0/>)], *Cycas multipinnata* (Daderot, dominio público), *Bowenia spectabilis* (Daderot, dominio público).

## 4.2 Ecología y hábitat

Los cicadópsidos se distribuyen por América central y del sur, África, Asia y Oceanía a menudo con áreas de distribución restringidas y formando pequeñas poblaciones (Figura 3). Su hábitat es mayoritariamente subtropical de tipo sabanoide, y en menor medida ecuatorial. Suelen aparecer en zonas elevadas con temperatura y humedad bajas, aunque algunas especies se desarrollan en bosques y selvas con menor elevación, y con mayor temperatura y humedad (Figura 4).

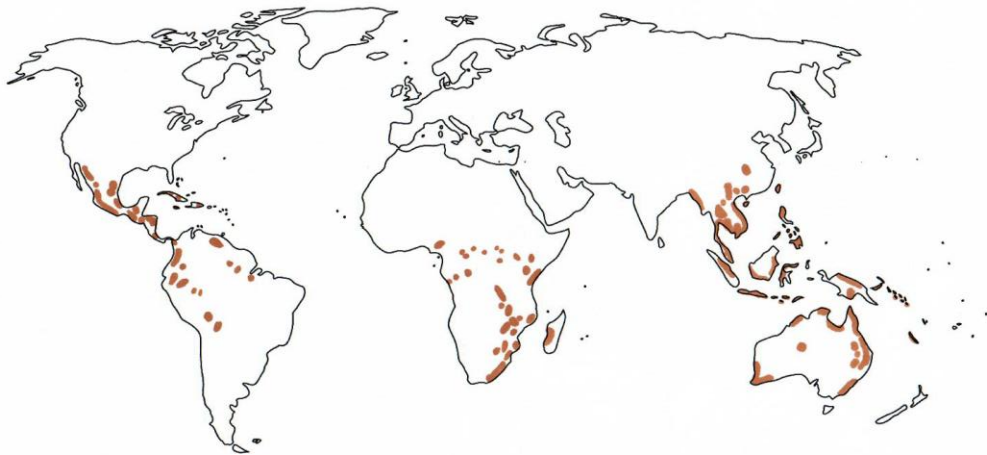


Figura 3. Distribución de los cicadópsidos a nivel mundial.



Figura 4. Diversidad de hábitats de los cicadópsidos. Izquierda: *Encephalartos natalensis* en Sudáfrica [JMK (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>)]. Derecha: *Cycas plathyphylla* en el noreste australiano [Tanetahi (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0/>)].

Desde un punto de vista ecológico, los cicadópsidos actúan como huéspedes de numerosos organismos. Con los insectos, particularmente los coleópteros polinizadores, mantienen relaciones especializadas. Algunos cicadópsidos mantienen también relaciones simbióticas con cianobacterias fijadoras de nitrógeno atmosférico que puede emplear la propia planta. Esta simbiosis se localiza físicamente en un tipo especial de raíz epígea denominada coraloide (Figura 5).

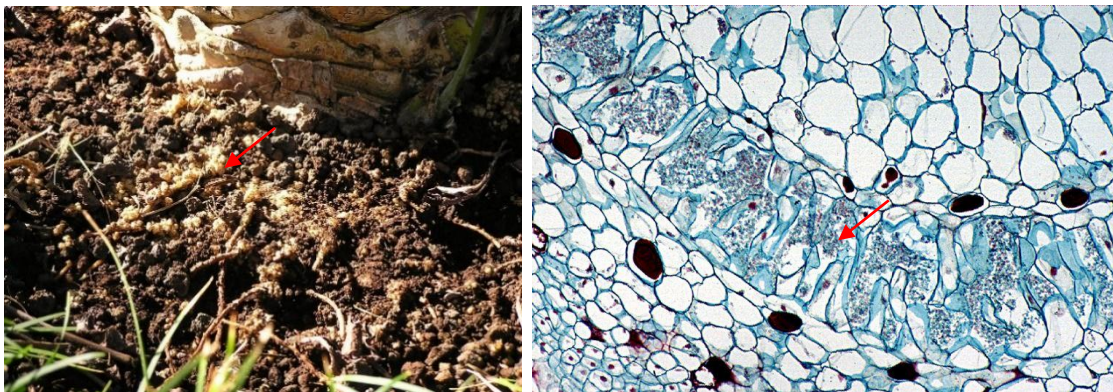


Figura 5. Izquierda: raíces coraloideas de *Cycas* señaladas con una flecha (Scot Nelson, dominio público). Derecha: sección transversal de una raíz coraloide. Con la flecha se indican las células donde se hospedan las cianobacterias. [Curtis Clark. (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/deed.en/>)]

### 4.3 Usos de los cicadópsidos

El almidón de algunos cicadópsidos (comúnmente llamado “sago”) puede ser empleado para alimentación humana. En África, constituye una fuente de nutrientes en época de escasez y hambrunas, mientras que en América central y del sur y en Asia forma parte de la dieta de forma más regular. Sin embargo, este almidón debe ser debidamente procesado

antes de su consumo, ya que los cicadópsidos son también ricos en compuestos químicos tóxicos que provocan vómitos, daños hepáticos y neurológicos e incluso la muerte. Algunos de estos compuestos bioactivos son únicos y no se pueden encontrar en otros grupos de plantas, como la Cicasina y el BMAA (B-methylamino-L-alanina), presentes en todos los géneros de cicadópsidos y altamente neurotóxicos, y que poseen un carácter defensivo frente a bacterias y hongos.

Muchos cicadópsidos se emplean también como bonsáis o plantas ornamentales, siendo muy conocida en nuestro país la especie *Cycas revoluta*, que está presente en muchos de nuestros parques y jardines procedente del este asiático.

Además, las grandes hojas son a menudo recolectadas para ceremonias, rituales y eventos culturales. Actualmente, la recolección abusiva y la pérdida de hábitat son las dos amenazas principales de los cicadópsidos en sus áreas de origen.

## 5 Cierre

A lo largo de este objeto de aprendizaje hemos visto qué caracteres vegetativos poseen los cicadópsidos, dónde viven y qué requerimientos ecológicos poseen y sus usos tradicionales. Como resumen, a diferencia de otros grupos de plantas, los cicadópsidos pueden distinguirse vegetativamente por mostrar:

- Tallos subterráneos o aéreos aparentemente sin ramificar.
- Hojas grandes y rígidas, pinnadas o bipinnadas, que forman verticilos al final del tallo.
- Raíces gruesas subterráneas y en algunos casos coraloides donde se produce una simbiosis con cianobacterias fijadoras de nitrógeno.

Otras características que ayudan a identificar a los cicadópsidos es la presencia de determinados compuestos químicos neurotóxicos.

## 6 Bibliografía

### 6.1 Artículos:

Nicolalde-Morejón, F.; González-Astorga, J.; Vergara-Silva, F.; Stevenson, D.W.; Rojas-Soto, O.; Medina-Villarreal, A. "Biodiversidad de Zamaceae en México". Revista Mexicana de Biodiversidad Supl. 85, pág. S114-S125, 2014. DOI: 10.7550/rmb.3811

### 6.2 Libros:

Izco J. (Coord.). "Botánica". 2ª edición. Mc Graw-Hill, Madrid, 2004.

Simpson, M.G. "Plant Systematics". Elsevier, London. 2006.

Sitte, P.; Weiler, E.W.; Kadereit, J.W.; Bresinsky, A.; Körner, C. "Strasburger. Tratado de Botánica". Omega, Barcelona. 2004.

### **6.3 Referencias de fuentes electrónicas:**

Audhali, N.; Stevenson D. "Ethnobotany of Cycads" (1998-2012). The Cycad Pages. Royal Botanic Gardens Sydney. Disponible en:  
<http://plantnet.rbgsyd.nsw.gov.au/PlantNet/cycad/ethnuse.html>