

## Plantas Prehistóricas

**Descripción:** Al igual que los grandes reptiles que solían vagar por la tierra, muchas plantas prehistóricas han desaparecido, pero algunas de las especies vegetales que crecieron hace millones de años todavía prosperan en la actualidad. A través de esta lección, los estudiantes aprenderán sobre tres tipos distintos de plantas (helechos, gimnospermas y angiospermas) y cómo las plantas han cambiado durante millones de años.

**Nivel de Grado:** 3-8

### Objetivo:

Los estudiantes aprenderán las características comunes de los helechos, las gimnospermas y las angiospermas a través de la observación y cómo sus características les ayudan a adaptarse de manera diferente a sus entornos.

**Tiempo para Completar la Actividad:** 1 Hora

### Materiales:

- Muestras de partes de plantas de helecho, incluyendo hojas (busque algunas con esporangios en la parte posterior), cabezas de violín y, si es posible, prótalos (la primera etapa de crecimiento de un helecho está representada por plantas translúcidas con forma de corazón – estos pueden ser difíciles de encontrar, pero puede intentar cultivar los suyos). Se puede recolectar de helechos tanto de interior como de exterior.
- Muestras de partes de plantas de gimnospermas, incluyendo hojas/aguja y un cono con semillas. Recójalas de plantas comunes como pinos, abetos, píceas y enebros.
- Muestras de partes de plantas de angiospermas, incluyendo hojas y frutos con semillas. Recolecte de árboles frutales y árboles de paisaje común como arces, liquidámbar y robles.
- Tabla de Comparación de Plantas (abajo)

### Información de Contexto

¿A quién no le intrigan los dinosaurios? El misterio detrás de sus vidas y extinción atrae la imaginación de jóvenes y adultos por igual, invitando a visiones de un mundo dominado por lagartos enormes. Usando evidencia fósil, los investigadores usan la ciencia y la imaginación para interpretar las historias de estas magníficas criaturas. Al igual que los grandes reptiles, muchas plantas prehistóricas han desaparecido, pero algunas de las especies vegetales que crecieron hace millones de años todavía prosperan hoy.

Las primeras plantas en realidad prepararon el camino para que los animales evolucionaran. Aprovecharon la energía del sol para crear su propio alimento a partir del agua y el dióxido de carbono a través de la fotosíntesis, liberando oxígeno como subproducto. Las plantas forman la base de toda cadena alimentaria. Sabemos que fueron una parte importante del mundo de los dinosaurios y que evolucionaron significativamente durante el reinado de 80 millones de años de los poderosos lagartos. Pero si las plantas no tienen huesos que dejar atrás, ¿cómo sabemos qué plantas había en ese entonces?

Los científicos rastrean la aparición y evolución de la vida vegetal mediante el análisis de fósiles, pero no han encontrado muchos especímenes porque las plantas se descomponen muy rápido. Afortunadamente, la naturaleza tiene sus formas de registrar la



KidsGardening is a nonprofit educational organization. Support provided by sponsors and donors is critical to our ability to provide free garden-based resources for parents and educators. All gifts are tax-deductible.

historia. Los fósiles de plantas se forman cuando la materia vegetal (como tallos, hojas, raíces, esporas, semillas o frutos) se protege de una descomposición rápida al cubrirse con sedimentos como arcilla, barro, arena y ceniza volcánica. Los fósiles resultantes varían:

- Algunos contienen materia vegetal que no se ha descompuesto por completo, dejando trazas de tejido o una capa de carbono.
- Otros no contienen restos de plantas reales, pero el sedimento circundante retuvo una huella del material vegetal.
- Algunos se conservan como una semejanza escultórica de material vegetal a través del proceso de petrificación. Los minerales en solución reemplazan el agua en las cavidades celulares y luego precipitan, formando piedras. (La madera petrificada es el resultado de troncos y ramas enteros de árboles preservados de esta manera.)
- Los científicos también obtienen información sobre las plantas prehistóricas de los coprolitos de dinosaurios (también conocidos como excremento de dinosaurio fosilizado) y de los restos encontrados en las cavidades estomacales de los esqueletos de dinosaurios!

Al estudiar estos diversos tipos de fósiles, los científicos han recopilado el siguiente registro de la aparición de plantas terrestres:

Era	Período	Hace Millones de Años (mda)	Vida Vegetal en la Tierra
Precámbrica		3800? al 543	
Paleozoica		543 a 248	Aparecieron las primeras plantas terrestres, incluyendo musgos, colas de caballo (~400 millones de años) y helechos (~350 mda).
Mesozoica	Triásica	248 a 206	
	Jurásica	206 a 144	Surgieron las primeras plantas con semillas, incluyendo coníferas como el ciprés calvo, los ginkgos y las cícadas (~200 mda)
	Cretáceo	144 a 65	Aparecieron verdaderas plantas con flores, incluyendo magnolias y palmeras (~140 mda)
Cenozoica		65 al presente	

(Fechas proporcionadas por la Escala de tiempo geológico de la Sociedad Geológica de América)

### Evolución de las Plantas

Las estructuras reproductivas de las plantas han cambiado significativamente con el tiempo y son un buen indicador del progreso evolutivo. Las primeras plantas terrestres, incluyendo las colas de caballo y los helechos, produjeron nuevas plantas a través de esporas. Las gimnospermas fueron el siguiente gran grupo de plantas en evolucionar. Produjeron semillas verdaderas en estructuras en forma de cono. Luego vinieron las angiospermas, plantas con "flores verdaderas" que producen semillas dentro de ovarios (frutos) protegidos. Esta innovación le dio a las angiospermas una ventaja adaptativa sobre las gimnospermas de semillas desnudas, y ahora son el tipo de planta más abundante en la tierra.

KidsGardening is a nonprofit educational organization. Support provided by sponsors and donors is critical to our ability to provide free garden-based resources for parents and educators. All gifts are tax-deductible.

## Plantas Dino para su Jardín

Aquí hay descripciones de algunas plantas con orígenes prehistóricos que todavía existen hoy en día que puede llevar para ayudar a sus alumnos a recrear un ambiente mesozoico en su jardín juvenil.

### Plantas Vasculares Portadoras de Esporas

Las plantas vasculares portadoras de esporas no tienen semillas, sino que se reproducen a través de esporas en generaciones alternas. También pueden propagarse asexualmente desde sus tallos subterráneos.

**¡Los helechos** alguna vez fueron la vegetación principal que cubría la tierra! Las especies antiguas probablemente eran similares a los helechos arborescentes, que ahora se encuentran solo en algunas regiones tropicales. Estas plantas dominantes de la era de los dinosaurios se descompusieron para convertirse en un componente importante de los depósitos de carbón, una importante fuente de energía para nosotros hoy.

La capacidad de los helechos para adaptarse y evolucionar ha resultado en más de 12,000 especies vivas conocidas que crecen en climas desde la tundra hasta los trópicos. Algunas de las especies más antiguas incluyen los helechos culantrillo (especie *Adiantum*), helechos dama (especie *Athyrium*) y helecho de otoño (*Dryopteris erythrosora*). Las hojas de helecho, llamadas frondas, crecen a partir de rizomas (estructuras de tallos subterráneos que crecen justo debajo de la superficie del suelo). Los helechos varían en tamaño y forma desde las cubiertas de suelo de montículos bajos hasta los helechos arborescentes mencionados anteriormente. La mayoría de los helechos crecen en bosques y se adaptan bien a lugares sombreados y plantaciones de interior.

El ciclo de vida de los helechos varía del ciclo de otras plantas de jardín comunes. Los helechos se reproducen a partir de esporas producidas durante dos generaciones distintas. La parte del ciclo que podemos observar fácilmente es el desarrollo de las frondas verdes. En la parte inferior de las delicadas hojas de helecho, las esporas microscópicas parecidas al polvo están encerradas en estructuras llamadas *esporangios*. Los grupos de esporangios llamados *soros* son protuberancias en forma de escamas que se pueden ver en la parte inferior de las frondas. Cuando los soros se vuelven marrones (en ambientes naturales, esto suele ser después de mediados de verano), están maduros y listos para liberar esporas. Use una lupa para mirar de cerca los soros; los que tienen un aspecto irregular probablemente ya se hayan abierto y liberado sus esporas.

Las esporas caen al suelo y brotan cuando las condiciones de temperatura y humedad son las adecuadas. Pero en lugar de producir frondas, las esporas se convierten en pequeñas plantas verdes con forma de corazón conocidas como *prótalos*. Esta es la *generación de gametofitos* porque los órganos reproductores masculinos y femeninos se forman en los prótalos que producen gametos, similares al polen y los ovarios en las plantas con semillas, que se combinan con la ayuda de la humedad para formar esporas. Es fácil pasar por alto este ciclo parcial porque los prótalos son pequeños y se encuentran cerca del suelo. Cuando se liberan las esporas, crecen hasta convertirse en la conocida planta frondosa (la *generación esporofita*).

**Colas de Caballo** (*Equisetum* especies) se encuentran entre las plantas más antiguas que existen. Al igual que sus parientes cercanos, los helechos, las colas de caballo se reproducen a través de esporas en lugar de semillas, y las especies de colas de caballo también están adaptadas para crecer en todo el mundo. Crecen en áreas pantanosas y lucen dos tipos diferentes de tallos, verticales y huecos. Los primeros tallos aparecen en la primavera y parecen espárragos con una capa de

KidsGardening is a nonprofit educational organization. Support provided by sponsors and donors is critical to our ability to provide free garden-based resources for parents and educators. All gifts are tax-deductible.

estructuras marrones en forma de cono que contienen las esporas. Más adelante en el año emergen tallos más grandes con hojas fibrosas y duras, que dan a las plantas una apariencia plumosa (como la cola de un caballo). Si se plantan en un lugar favorable, las colas de caballo se propagan rápidamente; de hecho, se consideran malas hierbas invasoras en algunas áreas. Consulte con las organizaciones locales de plantas nativas o con su agencia de conservación estatal sobre el estado invasivo de las colas de caballo en su región antes de plantarlas en el jardín de su escuela. Si elige plantarlas, considere plantarlas en un contenedor para evitar que se propaguen agresivamente.

Otro nombre común para las colas de caballo es junco de fregar. Esto revela uno de sus usos importantes. Las colas de caballo tienen tallos muy fibrosos que contienen cristales de sílice, lo que los convierte en un excelente material para fregar o limpiar ollas y sartenes. Históricamente, la gente ataba manojos de tallos de cola de caballo para formar estropajos caseros para limpiar los platos. Los fabricantes de muebles también los usaban para pulir sus productos. Aunque la lana de acero y el papel de lija los han reemplazado en la mayoría de los lugares, hay algunas culturas que todavía usan colas de caballo para limpiar y pulir.

### **Gimnospermas**

Las gimnospermas producen semillas verdaderas en estructuras en forma de cono. La palabra gimnosperma significa "semilla desnuda", señalando el hecho de que las semillas no están cubiertas por un ovario (fruto).

**El Ciprés Calvo** (*Taxodium distichum*; Zonas de USDA 5-10) es un árbol que puede crecer tanto en suelos saturados como secos, lo que lo convierte en un popular árbol callejero. El ciprés calvo puede alcanzar los 120 pies de altura y en áreas húmedas desarrolla "rodillas" distintivas (raíces en forma de joroba que crecen fuera del suelo). Aunque muchas gimnospermas son de hoja perenne, el ciprés calvo es de hoja caduca y proporciona un atractivo color de otoño.

Las semillas de ciprés calvo son una fuente de alimento para la vida silvestre, incluyendo los pavos, los patos joyuyos y las ardillas. Algunos se han referido a la madera como "madera eterna", no porque la especie haya existido durante mucho tiempo, sino porque el duramen es resistente a la descomposición y, por lo tanto, se usa para hacer muelles, botes y puentes. Históricamente, los choctaw usaban la corteza para sogas y cuerdas, y los seminolas encontraron útil el ciprés calvo para hacer casas, canoas y objetos ceremoniales.

**Secoya Roja del Amanecer** (*Metasequoia glyptostroboides*; Zonas de USDA 4-8) es otro árbol caducifolio identificado por primera vez a partir de fósiles. Los científicos pensaron que se había extinguido, pero durante la Segunda Guerra Mundial se descubrió una arboleda de árboles supervivientes en un lugar remoto de China. Se cosecharon semillas y ahora podemos encontrar este atractivo árbol en paisajes de todo el mundo. La secoya del amanecer puede alcanzar alturas de más de 120 pies y es útil para estabilizar el suelo en áreas húmedas.

**Ginkgo** (*Ginkgo biloba*; Zonas de USDA 4-9) es otro árbol caducifolio de paisaje con hojas únicas en forma de abanico conocidas por su hermoso color otoñal. Hasta que un botánico holandés del siglo XVII "descubrió" el cultivo en Japón, los europeos creían que todas las especies de ginkgo se habían extinguido. Las estructuras reproductivas masculinas y femeninas se forman en árboles separados, y debido a que la capa exterior carnosa de las semillas que se encuentran en los árboles femeninos emite un olor pútrido, los árboles masculinos son una mejor opción para los paisajes. A

KidsGardening is a nonprofit educational organization. Support provided by sponsors and donors is critical to our ability to provide free garden-based resources for parents and educators. All gifts are tax-deductible.

pesar del olor, las semillas son un manjar en muchas culturas asiáticas. El extracto de las hojas se ha convertido en un popular remedio a base de hierbas que pretende mejorar la memoria.

**Las cícadas** son gimnospermas que se asemejan a las palmas. La cícada comúnmente llamada coontie (*Zamia pumila*), con sus suaves hojas parecidas a las de un helecho, es una buena candidata para un jardín de dinosaurios para jóvenes. Este arbusto amontonado alcanza aproximadamente un metro de altura y luce un follaje de hoja perenne que crece bien a pleno sol o en la sombra. Es resistente solo hasta la Zona 8, pero los jardineros en climas más fríos pueden cultivarla en un contenedor y entrarla durante el invierno. Aunque las semillas de coontie son venenosas, los seminolas y los primeros colonos europeos usaban la raíz como ingrediente para hacer pan. El sagú (*Cycas revoluta*) es otra cícada antigua popular para el uso en el paisaje, pero sus hojas de bordes afilados la convierten en una opción menos atractiva que la coontie para un jardín juvenil.

### **Angiospermas**

Las angiospermas son plantas que producen semillas encerradas en un ovario (fruto). Esta es la principal característica que las diferencia de las gimnospermas. Este empaque evolucionado puede servir como protección para las semillas y también ayudar en la distribución para ayudar a que la planta se extienda a nuevas ubicaciones. Ambas características son mejoras porque son beneficiosas para la supervivencia general de la especie.

**Las magnolias** (especies de *Magnolia*; zonas USDA 4-10) son algunas de las angiospermas más antiguas. Hay más de 80 especies diferentes que varían en tamaño desde arbustos pequeños hasta árboles enormes. Algunas, como la magnolia del sur, son de hoja perenne y otras, como la magnolia platillo, son de hoja caduca. Todas son conocidas por sus hermosas y a menudo fragantes flores. Busque variedades que crezcan bien en su área.

**Las palmeras** son nativas de las áreas tropicales y subtropicales del mundo. Incluso hoy en día, los frutos de muchas palmeras se utilizan como alimento (piense en dátiles y cocos). Dos de las palmeras más resistentes a tener en cuenta para su jardín de dinosaurios son la palmera pindó y la palmera de molino de viento. La palmera pindó (*Butia capitata*; Zona de USDA 8-9) tiene una apariencia muy elegante con hojas plumosas que se curvan hacia el tronco. También produce una saludable cosecha de frutas anaranjadas comestibles que algunas personas usan para hacer gelatina. La palma de molino (*Trachycarpus fortunei*) se encuentra entre las palmas más tolerantes al frío (resistente en las Zonas USDA 7b-10, y se sabe que sobrevive a la nieve del invierno) y es una planta de paisaje común.

## **Sentando las Bases**

Pregunte a los estudiantes:

- ¿Todas las plantas tienen flores? ¿Pueden nombrar una planta que no tenga flor? (Si los estudiantes enumeran plantas en la última categoría que sí tienen flores, como un roble, tome una muestra o use fotografías para mostrar las variaciones en las formas de las flores).
- ¿Todas las plantas tienen frutos? ¿Pueden nombrar una planta que no tenga un fruto?
- ¿Todas las plantas tienen semillas? ¿Pueden nombrar una planta que no tenga semillas? (helechos, musgos)

## **Exploración**

1. Presente a los estudiantes las características comunes de los helechos, las gimnospermas y las angiospermas que se

KidsGardening is a nonprofit educational organization. Support provided by sponsors and donors is critical to our ability to provide free garden-based resources for parents and educators. All gifts are tax-deductible.

enumeran en la información de contexto anterior. Para referencia rápida:

Los helechos se reproducen a partir de esporas producidas durante dos generaciones distintas. La generación de esporofitos es la parte del ciclo que podemos observar fácilmente es el desarrollo de las frondas verdes. La *generación de gametofitos* es cuando las esporas se convierten en pequeñas plantas verdes en forma de corazón conocidas como prótalos y forman órganos reproductores masculinos y femeninos que luego forman esporas que producen las plantas frondosas. Algunas características comunes de los helechos incluyen

- hojas de helecho que antes de abrirse se conocen como cabezas de violín
- esporangios ubicados en el dorso de las hojas
- se reproducen por esporas en lugar de semillas
- el agua es necesaria para que ocurra la reproducción

La palabra gimnosperma significa "semilla desnuda", que se refiere al hecho de que las semillas se producen en una estructura de cono en lugar de estar encerradas en una flor/fruto como las angiospermas. Algunas características comunes de las gimnospermas incluyen:

- hojas en forma de aguja o escamas, frecuentemente siempre verdes
- no hay flores "verdaderas"
- semillas producidas en conos
- polinizadas por el viento

Como siempre, hay excepciones a cada regla. Por ejemplo, el ginkgo es una gimnosperma, pero es de hoja caduca y tiene hojas anchas.

Las angiospermas producen sus semillas en frutos cerrados. Las características comunes incluyen:

- hojas anchas, a menudo caducas
- semillas producidas por flores y encerradas por frutos
- polinizadas por insectos

Aquí también existen excepciones. Muchos árboles y pastos, que son angiospermas, son polinizados por el viento.

Provea muestras de partes de plantas de helechos, gimnospermas y angiospermas y pida a los estudiantes que completen el siguiente cuadro de comparación de plantas:

	Muestras de Helechos	Muestras de gimnospermas	Muestras de angiospermas
Describe las hojas.			
¿Cuáles son las ventajas de tener este tipo de hoja?			
¿Cuáles son algunas desventajas de este tipo de hoja?			

KidsGardening is a nonprofit educational organization. Support provided by sponsors and donors is critical to our ability to provide free garden-based resources for parents and educators. All gifts are tax-deductible.

Describe la ubicación de las esporas/semillas.			
¿Cuáles son algunas de las ventajas de este tipo de espora/semilla para la supervivencia de las plantas?			
¿Cuáles son algunas desventajas de este tipo de espora/semilla para la supervivencia de las plantas?			

## Haciendo Conexiones

Hagan una lista de todas las plantas que se consideran económicamente importantes en nuestra sociedad (para comida, refugio, ropa, etc.). Pida a los estudiantes que investiguen si estas plantas son gimnospermas o angiospermas y también que averigüen qué necesitan para producir semillas nuevas (viento, agua, polinizadores, etc.). Utilice esta información para presentar el tema actual de la disminución de las poblaciones de polinizadores. ¿Qué puede significar esto para nuestra sociedad? ¿Existen alternativas no vegetales para estos productos económicamente importantes?

## Ramificación

- Tomen un paseo por la naturaleza alrededor de su escuela o casa. Busquen plantas de angiospermas y gimnospermas en su camino. Lleven una guía si es necesario para ayudar a confirmar su identificación. Creen un inventario para discutir sus hallazgos.
- Los helechos están siendo estudiados por su capacidad para ayudar a limpiar tanto el aire como el suelo. Pida a los estudiantes que exploren la fitorremediación, el proceso de usar plantas para ayudar a limpiar la contaminación. Pídales que traigan artículos sobre eventos actuales para compartir relacionados con este tema.

KidsGardening is a nonprofit educational organization. Support provided by sponsors and donors is critical to our ability to provide free garden-based resources for parents and educators. All gifts are tax-deductible.