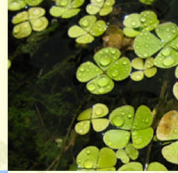


# Helechos de Andalucía



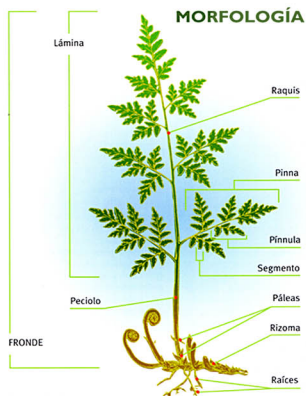
# S O T C F P T E R I D O F I T O S

**Plantas con un ciclo de vida dividido en dos fases principales, una en la que se produce la reproducción sexual y otra en la que se produce una dispersión por esporas.**

**¿Qué interés podemos tener por estas plantas?**

Si les prestamos atención podremos descubrir en ellos algo diferente del resto de vegetales, su belleza, su silueta fina y elegante, sus tonalidades verdes, todo nos transporta a lugares remotos y salvajes, nos da la impresión de estar en otra época. Tiempos pasados donde los helechos predominaban y formaban bosques que cubrían la tierra. Los ancestros de los helechos actuales son las primeras plantas en

salir del agua y colonizar el medio terrestre. Durante millones de años los helechos han constituido, casi de forma exclusiva, la primera generación de plantas terrestres. La evolución continuó actuando, produciendo una transformación progresiva del aparato reproductor de los helechos para dar lugar a las plantas con flores que dominan la vegetación actual.

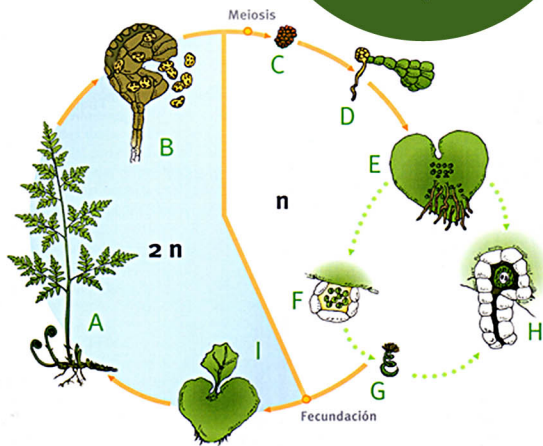


El **CICLO DE VIDA** de un helecho comienza con la germinación de una espora. Las esporas son el medio de propagación de estos vegetales, y son estructuras que funcionalmente se asemejan a las semillas. En algunas especies pueden permanecer en estado de resistencia durante años, esperando a que las condiciones sean las más adecuadas. En condiciones de temperaturas suaves y humedad suficiente, la espora germina produciendo un organismo clorofílico llamado "prótalo" formado por una lámina unicelular de forma acorazonada en la mayoría de las especies, y que no supera el centímetro.



Actualmente los pteridófitos, que es el nombre más correcto para este grupo de plantas que vulgarmente llamamos helechos, no son un grupo predominante en el reino vegetal. Se calcula que en el mundo hay poco más de 12.000 especies, concentrándose la mayoría en las zonas tropicales. En Europa Occidental existen unas 144 especies, de las cuales 111 están presentes en la Península Ibérica, y 71 en Andalucía. A nivel global es un número de especies pequeño, pero a nivel de Europa occidental representa casi la mitad de su pteridoflora.

## Ciclo reproductivo



- A. Esporófito adulto
- B. Esporangio liberando las esporas
- C. Espora
- D. Desarrollo primario del protalo
- E. Protalo
- F. Anteridios
- G. Anterozoide
- H. Arquegonio
- I. Esporófito joven fijado al protalo

# Hábitats ¡Dónde viven?



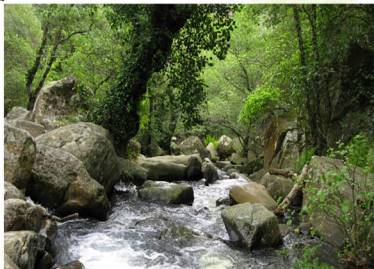
"Montañas"

**E**n general solemos tener la idea de que los helechos crecen en zonas muy húmedas, y en la mayoría de los casos es así, pero sorprendentemente también podemos encontrar especies que viven en lugares secos, junto al mar o en montañas muy altas. Cada especie desarrolla su estrategia para vivir en su hábitat.



"Acanitilados costeros"

"Márgenes de ríos y arroyos"



"Epifitos"



"Lagunas temporales"



# Adaptaciones

## Alta humedad:



Protegerse del exceso de agua en el ambiente es fundamental para la respiración a través de las hojas.

Las frondes divididas y sin pelos ayudan a evacuar rápidamente el agua.

**Adaptaciones extremas:** El grupo de las hymenophyllaceas presenta una estructura foliar delicada, el limbo se encuentra constituido por una sola capa de células y no existen estomas para controlar el intercambio de agua y gases con el exterior, las plantas se secarían si no vivieran en un ambiente con una humedad ambiental muy alta.

Todas las especies poseen una serie de características que hacen que puedan vivir en unas condiciones determinadas, en unos hábitats concretos. A estas características las llamamos **ADAPTACIONES** y para los helechos van desde hojas preparadas para evacuar el exceso de agua, a otras con pelos o escamas para protegerse de la desecación y el exceso de sol. Otras adaptaciones son poseer sustancias anticongelantes, soportar cierto grado de salinidad, o incluso sobrevivir enterradas durante el período seco del verano mediterráneo.

## Frío:



Durante el invierno, en zonas de alta montaña, hay que protegerse de la congelación.

Muchas especies acumulan sustancias que funcionan como anticongelante, y quedan enterradas bajo la nieve protegidas del frío intenso del exterior.

Otras especies pierden toda la parte aérea para evitar la congelación, quedando el rizoma en hibernación hasta la próxima primavera.

## Estacionalidad:



Algunas especies se han adaptado a vivir en arroyos o lagunas temporales que poseen agua en invierno pero se secan en verano. Se desarrollan en el período húmedo y en el período seco sobreviven enterradas o mueren dejando sus esporas para que germinen el próximo año y den nuevos helechos.

## Insolación y falta de agua:



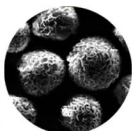
Durante el verano, muchas especies deben protegerse de la pérdida de agua. Para conseguirlo sus frondes poseen pelos y escamas que ayudan a reflejar la luz, funcionando como espejos.

## Salinidad:



En los ambientes marinos, la disponibilidad de agua dulce suele estar muy limitada. La especie *Asplenium marinum* vive en los acantilados costeros, y presenta frondes gruesas para acumular más agua dulce.

# Conservación "EX SITU"



La conservación "ex situ" es el conjunto de acciones que se realizan para conservar las especies fuera de su entorno natural como por ejemplo en viveros, jardines botánicos y bancos de germoplasma.

**LAS ACTUACIONES:** se desarrollan en el Laboratorio de Propagación Vegetal de la Consejería de Medio Ambiente.

## Desarrollo de Protocolos de Propagación:

cultivos de especies amenazadas en condiciones controladas de luz, temperatura y humedad.



\*Recuperación de "*Christella dentata*" (especie desaparecida en Andalucía) a través del banco de esporas del suelo.



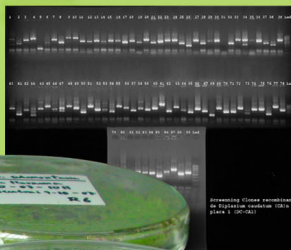
## BANCO DE ESPORAS:

Conservación de material biológico para producción de plantas: conservación de esporas y sorocarpos usando diferentes técnicas, frío a 5 °C o en nitrógeno líquido a -196 °C.



## CONVENIOS CON OTRAS INSTITUCIONES

**ESTUDIOS GENÉTICOS:** en los genes podemos encontrar información que nos indique las relaciones que existen entre las plantas dentro de una misma población o entre poblaciones diferentes de una misma especie. Esta información es importante para gestionar de forma adecuada estas especies.



**Por conservación "in situ" se entiende la conservación de los ecosistemas y hábitats naturales, y el mantenimiento y recuperación de poblaciones viables de especies en sus entornos naturales.**

Las actuaciones se han centrado principalmente en corregir y evitar las amenazas, realizando restauraciones de su hábitat, refuerzo de las poblaciones, y evitando la presión que ejercían sobre el hábitat los herbívoros naturales o el ganado.

## **ACTUACIONES in situ**

- 🌲 Cerramientos de protección.
- 🌲 Restauración de hábitat.
- 🌲 Refuerzo de poblaciones.
- 🌲 Seguimiento de actuaciones.



**Conservación "IN SITU"**

# CONSERVACIÓN de Pteridófitos en ANDALUCÍA



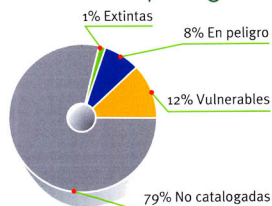
El PROYECTO de CONSERVACIÓN de Pteridófitos en Andalucía comienza a finales de 2004 y tiene como objetivo ampliar el conocimiento y asegurar la conservación del grupo pteridófitos en Andalucía a través de medidas concretas como son seguimientos de poblaciones, evaluación de su estado de conservación, actuaciones para mejorar las condiciones del hábitat y aumentar el número de individuos en las poblaciones con pocos efectivos.

El principal problema que nos encontramos a la hora de abordar la conservación y buena gestión de las diferentes poblaciones de helechos en Andalucía, es el desconocimiento para muchas especies, de su distribución exacta, su estado y las amenazas que sufren. Para cubrir este desconocimiento, se han realizado cartografías de detalle de las diferentes poblaciones de las especies de pteridófitos presentes en Andalucía, se ha evaluado su estado y amenazas, y se han diseñado estrategias de actuación y gestión para garantizar su conservación.

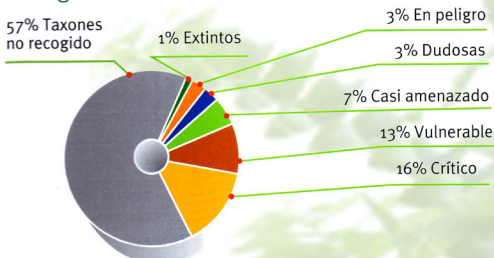


La LEGISLACIÓN andaluza protege las especies más amenazadas:

Ley 8/2003 de la flora y la fauna silvestres de Andalucía: protege 17 taxones.



LISTA ROJA de la flora vascular de Andalucía: recoge 32 taxones.



\*Los porcentajes se han calculado sobre 77 taxones presentes en Andalucía.

CAUSAS de AMENAZAS más frecuentes:

## CAMBIO CLIMÁTICO

- ⚠ Disminución de la cantidad de lluvias.
- ⚠ Aumento de las temperaturas.
- ⚠ Cambio de las condiciones del hábitat.
- ⚠ Aumento del nivel del mar.
- ⚠ Desertificación.

## ACTIVIDAD HUMANA

- ⚠ Destrucción de hábitat.
- ⚠ Sobreexplotación de fuentes y acuíferos.
- ⚠ Contaminación del aire y del agua.
- ⚠ Exceso de carga ganadera.
- ⚠ Recolección no controlada.

## COMPORTAMIENTO biológico de las diferentes especies

- ⚠ Poblaciones con pocos individuos.
- ⚠ Empobrecimiento genético: pérdida de variabilidad en las diferentes poblaciones.
- ⚠ Dificultades en fecundación de los gametófitos y desarrollo de los esporófitos.

# Un Viaje de millones de años

Hace 400 mill. años



## Período SILÚRICO-DEVÓNICO

Aparecen las primeras plantas terrestres que se asemejan a las psilotales actuales.

350 mill. años



### Finales del DEVÓNICO

La vegetación terrestre se expande por toda la tierra.

Finales del Devónico aparecen ya los primeros "helechos" (pteridófitos).

300 mill. años



## Período CARBONÍFERO

Clima húmedo y cálido. La tierra está cubierta por bosques de helechos, algunos de hasta 30 m. de altura.

Los restos vegetales de esta época darán lugar a los depósitos de carbón que hicieron posible la revolución industrial y el desarrollo de la sociedad actual.

225 mill. años



### Crisis PERMO-TRIÁSICA

Cambio de clima, se produce una aridificación general, desaparición de los bosques húmedos.

Los helechos dejan de ser especies dominantes, aumento del número de especies de gimnospermas y angiospermas (Cycas Araucarias, Taxodiáceas).

135 mill. años



## Período CRETÁCICO

Comienzan a predominar las plantas con flores, continua la disminución del número de especies de helechos.

**Extinción de los DINOSAURIOS:** hacia el final de la era Cretácica.

65 mill. años



## Período Terciario

Al principio de este período, en el sur de la Península Ibérica, el clima era cálido y húmedo.

A mediados del Terciario, se produce una aridificación del clima, con el cerramiento del canal de unión entre el Atlántico y el Mediterráneo. Esto provocará la desecación del Mediterráneo y que predomine un clima estepario salvo en las zonas cercanas al Atlántico, que se convierten en refugios para la flora de hábitat más húmedos. A finales de este período se vuelve a abrir el canal formándose el Estrecho de Gibraltar.

1,7 mill. años



## Período CUATERNARIO

En este período se producen las diferentes glaciaciones y se forma la flora que podemos encontrar actualmente en Andalucía. Muchas especies se refugian aquí para escapar del frío y se quedarán en nuestras montañas.

**"ACTUALMENTE el cambio climático puede afectar de forma grave a muchas especies de helechos, pudiendo llegar a desaparecer especies únicas en Andalucía".**



# evolución en ANDALUCÍA

Las especies de helechos presentes en Andalucía son consecuencia de los cambios ocurridos en los últimos 70 millones de años. Son un conjunto de especies de tipo tropical y subtropical, relictos del terciario; especies de origen oriental, adaptadas a condiciones más secas; especies del norte y centro de Europa, distribuidas principalmente en las montañas; y especies de origen mediterráneo. La transformación del entorno producida por el hombre desde hace siglos también ha influido en la distribución actual de muchas especies.

## Endemismos mediterráneos.



"Marsilea batardae"



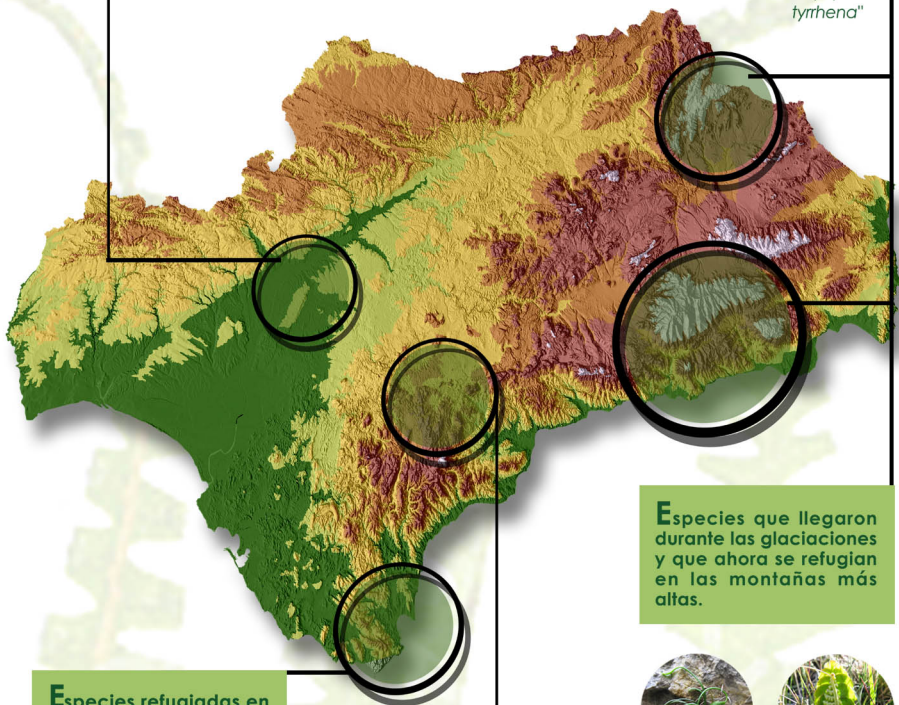
"Pilularia minuta"



"Phyllitis sagittata"



"Dryopteris tyrrenha"



Especies que llegaron durante las glaciaciones y que ahora se refugian en las montañas más altas.

Especies refugiadas en zonas húmedas y cálidas, relictos del terciario, de épocas en que el clima era tropical en Andalucía.

Especies de regiones orientales.



"Asplenium seelosii"



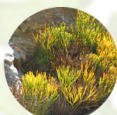
"Botrychium lunaria"



"Culcita macrocarpa"



"Diplazium caudatum"



"Psilotum nudum"



"Cosentinia vellea"



"Dryopteris submontana"



"Equisetum palustre"



Unión Europea