# Método rápido para la propagación de helechos ornamentales

A. Barros[1], C. Salinero[1], P. Vela[1] y M.J. Sainz[2]
[1]Estación Fitopatolóxica do Areeiro, Deputación de Pontevedra. Subida a la Robleda s/n, 36153 Pontevedra, España. abarros@efa-dip.org
[2]Departamento de Producción Vegetal, Universidad de Santiago de Compostela, 27002 Lugo, España

**Palabras clave:** helechos arborescentes, esporas, *Cyathea*, *Pteris*, *Asplenium*

**Resumen**

**Aunque algunos helechos pueden multiplicarse por división de rizomas, la forma habitual de reproducción es mediante esporas, y ésta puede ser difícil en algunos casos en que las condiciones ambientales (temperatura, humedad y luz) de la zona de cultivo no sean las adecuadas. En este trabajo se describe un método rápido, sencillo y eficaz para la propagación de helechos ornamentales en condiciones de cultivo controladas. Se seleccionaron 6 especies de 3 géneros: *Cyathea cooperi*, *C. contaminans*, *C. tsangii*, *Pteris incompleta*, *P. cretica* y *Asplenium nidus*, que son susceptibles de ser cultivadas en interior o exterior. El porcentaje de germinación de las esporas de todas las especies fue alto, obteniéndose un elevado número de ejemplares. El tiempo medio desde la siembra hasta que se completó la aclimatación transcurrió en un máximo de 6 meses para las 6 especies del estudio, observándose diferencias entre ellas en la fase de aparición del protalo y en el tiempo de duración necesario para su aclimatación**.

## INTRODUCCIÓN

Los helechos fueron durante siglos valorados únicamente por sus propiedades medicinales. A partir del siglo XVIII comenzaron a introducirse en el mundo de la jardinería, adquiriendo progresivamente mayor valor ornamental, especialmente los de porte arbóreo. El cultivo de helechos, plantas de procedencia en su mayoría tropical y subtropical, se ve favorecido por las características edafoclimáticas de la zona litoral gallega y, en especial, de las Rías Bajas: suelos ligeramente ácidos (pH 5,5-6) y ricos en materia orgánica (8-10% en suelos no agrícolas), precipitaciones abundantes y temperaturas moderadas, con muy pocos días al año en los que se alcancen temperaturas inferiores a los 0 ºC.

El aumento del interés hacia los helechos como complemento a las plantas ornamentales tradicionales gallegas, llevó a nuestro grupo a realizar investigaciones sobre su cultivo y propagación, estudios que inicialmente se basaron en la propagación mediante técnicas de cultivo *in vitro* (Salinero y Silva-Pando, 1983). El cultivo *in vitro* se ha propuesto durante muchos años como método de propagación para las especies de difícil reproducción fuera de su zona de origen, pero resulta caro, se necesita personal especializado y los resultados no son siempre los esperados.

El objetivo de este trabajo fue desarrollar una técnica sencilla para obtener un elevado número de ejemplares de helechos, que conlleve una reducción de costes, del material de laboratorio empleado y del tiempo necesario para la obtención de planta adulta respecto al cultivo *in vitro*. La selección de especies se hizo en base al interés por la recuperación de especies autóctonas de helechos en peligro o amenazadas y para mejorar la producción de las especies más comerciales.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se selecionaron *Cyathea cooperi*, *C. tsangii* y *C. contaminans*, helechos foráneos de porte arbóreo; *Pteris incompleta,* considerada especie amenazada en su área de distribución natural; y *P. cretica y Asplenium nidus,* dos de los helechos más comercializados como planta ornamental.

Durante el verano, se recogieron esporas a partir de frondes con abundantes soros maduros, cuyos esporangios permanecían todavía cerrados. Las esporas de *P. cretica* y *P. incompleta* se obtuvieron de ejemplares del Parque de Castrelos (Vigo), las de *C. cooperi* de jardines privados de la provincia de Pontevedra (Caeira y Saiáns) y las de *Asplenium nidus, C. tsangii y C. contaminans*, se importaron de Bali (Indonesia). Para la liberación de las esporas, las frondes se envolvieron en papel de filtro y se mantuvieron a temperatura ambiente durante 3 ó 4 días. Las esporas se recogieron y tamizaron, para eliminar restos de soros u otros restos vegetales, a través de un tamiz de 0,18 mm (López et al., 2004), tras lo cual se guardaron en botes herméticamente cerrados en nevera (5ºC).

Se usaron tres sustratos: S1, mezcla de turba (pH 5,5-6) y perlita 1:1; S2, turba (pH 4) y perlita 1:1; y S3, arena. Para cada especie y cada tipo de sustrato, las esporas se sembraron en superficie en 10 recipientes de poliestireno de 0,25 L, con tapa trasparente, que ayudó a preservar la humedad necesaria para la fecundación, y con agujeros de drenaje en la base, para facilitar el riego por la parte inferior, evitando la dispersión o enterramiento de esporas, así como el encharcamiento.

Para facilitar su dispersión (Basile, 1973), las esporas se mezclaron a partes iguales con esporas estériles de *Polypodium vulgare.* Una vez realizada la siembra, los recipientes fueron colocados en una cámara de cultivo con temperatura de 20-23 ºC, humedad relativa de 75-80% y fotoperiodo con 16 horas de luz.

Los esporofitos desarrollados tras la fecundación se trasplantaron a macetas de 0,4 L, con el mismo sustrato empleado para la siembra, 30 días después de su visualización, tiempo necesario para que hubiesen desarrollado al menos 3 pequeñas frondes. Durante esta fase se aplicó cada 15 días una solución nutritiva modificada del medio de cultivo UNE#B propuesto por Fossard (1976) para la propagación de helechos mediante técnicas de cultivo *in vitro*. En cada maceta, el helecho se cubrió con un recipiente de cristal para su aclimatación durante un mes en la cámara de cultivo, donde se dejaron dos meses más, ya sin cubrir, hasta alcanzar una altura de 15 cm.

Se estimó el porcentaje de superficie ocupada por esporas germinadas, para lo cual la superficie de cada recipiente se dividió en 9 cuadrantes, contabilizando el número de ellos donde las esporas habían germinado. Se consideró que había germinación cuando en la superficie del cuadrante se apreciaba en algún punto o zona el color verde de los protalos. Para determinar el porcentaje máximo de germinación en cada cuadrante, se hizo un seguimiento desde la siembra, estableciendo el máximo cuando ya no se observó aparición de nuevos protalos. Un sistema similar se utilizó para determinar el porcentaje de superficie con presencia de esporofitos, sólo que éstos se apreciaron a simple vista.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El mejor sustrato para la germinación de las esporas de todos los helechos fue S2, mezcla de turba a pH 6 y perlita, alcanzándose prácticamente el 100% de esporas germinadas de *C. cooperi*, *P. cretica* y *P. incompleta* (Tabla 1). Sin embargo, cuando la turba de la mezcla fue de pH 4 (medio S1), la germinación disminuyó de forma importante, especialmente para las especies del género *Cyathea*. Los peores porcentajes

de germinación de esporas para todas las especies se obtuvieron en sustrato de arena (S3), en todos los casos por debajo del 30%.

Resultados similares se obtuvieron al observar la formación de esporofitos, ya que sólo el sustrato S2 (turba pH 6 y perlita) dio resultados satisfactorios, obteniéndose porcentajes de superficie ocupada por esporofitos en los recipientes de casi el 100% para *C. cooperi*, *P. cretica* y *P. incompleta* y muy altos (70-80%) para las otras tres especies (Tabla 2). Los esporofitos no se formaron en sustrato arena y en nula o muy baja cantidad, según la especie, en sustrato de turba pH 4 y perlita. La ineficacia del sustrato de arena para la producción de esporofitos pudo estar relacionada con la baja retención de agua de este material. Por otro lado, los resultados indican que el pH del medio es uno de los factores claves para la producción masiva de estos helechos.

Las esporas de *P. cretica* fueron las que más pronto dieron lugar al protalo (27 días) mientras que las de *C. cooperi* tardaron el doble (57 días) (Tabla 3). Para todas las especies, se observaron esporofitos antes de un mes tras la aparición del protalo. Los helechos completaron su ciclo (germinación de esporas, formación de protalos o gametofitos, y finalmente de esporofitos) en dos o tres meses, dependiendo de la especie (Tabla 4). Para todas las especies, más del 90% de los esporofitos transplantados a maceta se aclimataron satisfactoriamente, alcanzando 15 cm de altura entre 6 y 7 meses después de la siembra (datos no mostrados).

El método de propagación desarrollado en este trabajo, utilizando un sustrato de turba a pH 6 y perlita, permite obtener con éxito y en un corto espacio de tiempo plantas de las seis especies de helechos aptas para su introducción en el mercado.

**Referencias**

Basile, D.A. 1973. A simple method of initiating axenic cultures of pteridophytes from spores. Am. Fern J. 63: 147-151.

Fossard, R.A. 1976. Tissue culture for plant propagators. University of New England, Armidale, Australia.

López, B., Salinero, M.C., Vela, P. y Piñón, P. 2004. Obtención de helechos arborescentes mediante técnicas de cultivo *in vitro*. Actas da Associaçao Portuguesa de Horticultura 4: 269-274.

Salinero, M.C. y Silva-Pando, F.J. 1983. Avance de los resultados sobre reproducción de ornamentales: helechos arborescentes (*Pteridophyta*) y proteaceas. Recursos Básicos da Agricultura Galega. I Xornadas de estudo sobor do tema. Sada (A Coruña), 11-12 feb. p. 460-474.

Tabla 1. Media ± error estándar del porcentaje de superficie ocupada por esporas germinadas en cada recipiente para los diferentes sustratos.

| Especie | % Porcentaje de superficie con esporas germinadas/recipiente | | |
|---|---|---|---|
| | S1<br>Turba pH 4 + perlita | S2<br>Turba pH 6 + perlita | S3<br>Arena |
| *Cyathea cooperi* | 33,9 ± 4,1 | 96,7 ± 1,5 | 16,3 ± 2,7 |
| *Cyathea tsangii* | 17,3 ± 4,1 | 75,8 ± 2,9 | 12,9 ± 2,4 |
| *Cyathea contaminans* | 15,1 ± 3,1 | 71,4 ± 2,4 | 11,7 ± 3,1 |
| *Pteris cretica* | 58,2 ± 4,1 | 97,8 ± 1,3 | 25,2 ± 3,9 |
| *Pteris incompleta* | 54,9 ± 3,5 | 95,6 ± 1,6 | 24,1 ± 4,1 |
| *Asplenium nidus* | 40,6 ± 3,4 | 84,6 ± 3,7 | 16,4 ± 1,6 |

Tabla 2. Media ± error estándar del porcentaje de superficie ocupada por esporofitos en cada recipiente para los diferentes sustratos.

| Especie | % Porcentaje de superficie con esporofitos/recipiente | | |
|---|---|---|---|
| | S1<br>Turba pH 4 + perlita | S2<br>Turba pH 6 + perlita | S3<br>Arena |
| *Cyathea cooperi* | 8,2 ± 2,7 | 96,7 ± 1,5 | 0 |
| *Cyathea tsangii* | 0 | 74,7 ± 3,3 | 0 |
| *Cyathea contaminans* | 0 | 70,3 ± 2,4 | 0 |
| *Pteris cretica* | 12,9 ± 2,4 | 97,8 ± 1,3 | 0 |
| *Pteris incompleta* | 11,7 ± 2,7 | 95,6 ± 1,6 | 0 |
| *Asplenium nidus* | 4,8 ± 1,8 | 80,2 ± 3,3 | 0 |

Tabla 3. Media ± error estándar del tiempo medio (días) de observación de protalo y esporofito tras la siembra de esporas de seis especies de helecho.

| Especies | Protalo | Esporofito |
|---|---|---|
| *Cyathea cooperi* | 57,3 ± 2,9 | 81,2 ± 2,1 |
| *Cyathea tsangii* | 42,2 ± 2,2 | 67,5 ± 2,5 |
| *Cyathea contaminans* | 44,0 ± 3,0 | 68,7 ± 2,9 |
| *Pteris cretica* | 26,7 ± 2,1 | 49,2 ± 4,0 |
| *Pteris incompleta* | 27,2 ± 2,5 | 52,2 ± 2,6 |
| *Asplenium nidus* | 30,5 ± 3,1 | 52,5 ± 4,2 |

I Simposio Iberoamericano
IV Jornadas Ibéricas de Horticultura Ornamental
14 a 18 de octubre de 2008. Pontevedra, España
©A. Barros, C. Salinero, P. Vela y M.J. Sainz
Ejemplar de *Cyathea cooperi*
Soros de *Cyathea cooperi*
©A. Barros, C. Salinero, P. Vela y M.J. Sainz
Soros de *Pteris cretica*
Soros de *Pteris incompleta*
Serie de propagación desde la germinación a la formación de esporofitos
©A. Barros, C. Salinero, P. Vela y M.J. Sainz
Primera hoja del esporofito tras la fecundación
©A. Barros, C. Salinero, P. Vela y M.J. Sainz
Crecimiento del esporofito en cámara de cultivo hasta el trasplante a vivero convencional
*Método rápido para la propagación de helechos ornamentales*
*A. Barros, C. Salinero, P. Vela y M.J. Sainz*