

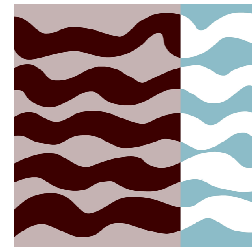
# Bases de la producción vegetal

## Práctica I Helechos (Pteridophytos) Ciclo biológico

Ingeniería agrónoma grado en hortofruticultura y  
jardinería



Universidad  
Politécnica  
de Cartagena



**ETSIA**  
Cartagena

Pablo Madrona Sánchez

Jorge Cerezo Martínez

## 1. Descripción de la especie

Helecho **isospóreo**<sup>1</sup>, **rizoma**<sup>2</sup> con escamas pardas. **Frondes**<sup>3</sup> hasta 30 cm (20-25 cm) de longitud, verde brillante. **Pecíolo**<sup>4</sup> igual o menor que el limbo, castaño-rojizo. Limbo **bipinnatisecto**<sup>5</sup>, ovado o ovado-elíptico, **raquis**<sup>6</sup> pardo-rojizo en la base y verde en el ápice. **Pinnas**<sup>7</sup> **oblongas**<sup>8</sup>, **cuneada**<sup>9</sup>, atenuadas en **peciólulo**<sup>10</sup> corto, margen con dientes agudos y **mucronados**<sup>11</sup>. Se reproducen mediante esporas, que crecen y maduran en grupos formando **soros**<sup>12</sup>, que adquieren un color marrón y están cubiertos por una lámina protectora, llamada **indusio**<sup>13</sup>, en el dorso de las frondes. Los soros son elíptico-lineares. El indusio tiene el margen entero.

## 2. Metodología

### Extracción de Esporas

Para la extracción de las esporas, se presan las frondes provistas de esporangios maduros (color marrón), sobre papel satinado blanco, durante 3 ó 4 días, hasta que se desprendan las esporas. También se pueden extraer las esporas raspando los soros de las frondes con ayuda de una espátula. Las esporas desprendidas, se recogen en tubos eppendorf de 1,5 ml a los que se les añade agua destilada estéril, formando una disolución.

- Observación del esporofito y reconocimiento de estructuras vegetativas.
- Observación a la lupa del indusio, los soros, los esporangios y las esporas.

### Siembra de esporas

La siembra se realiza sobre placas Petri, en las que previamente se ha puesto un medio mineral estéril. Para la siembra de esporas, con ayuda de una micropipeta, se añaden 2 veces 40 µl de la disolución preparada con las esporas, (en total 80 µl), para que haya una densidad suficiente de esporas por placa. La placa Petri se mueve suavemente para que la distribución de esporas sea homogénea. Todo el proceso se debe hacer en una cámara de flujo laminar para garantizar las condiciones de esterilidad. Las placas Petri con parafilm y se mantienen en oscuridad durante 24 horas. Pasando este tiempo se dejan en una cámara de germinación a 20°C. Al cabo de 30 días se empezarán a observar los prótalos o gametófitos.

## 3. Glosario

---

<sup>1</sup>**Isospóreo**: Son Pteridófitos que en su ciclo biológico generan esporas iguales que al germinan dan lugar a un gametofito (prótalo) donde se diferenciarán órganos masculinos y femeninos. Término antagónico a heterospóreo.

<sup>2</sup>**Rizoma**: Tallo subterráneo que suele crecer paralelo al suelo y que carece de hojas verdaderas.

<sup>3</sup>**Fronde**: Son las hojas de las Pteridófitas, frecuentemente compuestas con una venación muy desarrollada.

<sup>4</sup>**Pecíolo**: Raballo que une el fronde al rizoma

<sup>5</sup>**Bipinnatisecto**: Tiene dos niveles de peciolo cuyos nervios no tienen pedúnculo

<sup>6</sup>**Raquis**: Nervio central

<sup>7</sup>**Pinna**: Cada una de las divisiones del fronde

<sup>8</sup>**Oblongo**: Más largo que ancho

<sup>9</sup>**Cuneado**: En forma de cuña

<sup>10</sup>**Peciólulo**: Denominación que recibe el pequeño peciolo que une a cada uno de los foliolos con el raquis, solamente en hojas compuestas.

<sup>11</sup>**Mucronado**: Acabado en una punta corta, más o menos aguda y bien diferenciada

<sup>12</sup>**Soro**: Agrupación de esporangios que se da en frondes fértiles

<sup>13</sup>**Indusio**: Órgano protector de los esporangios. Se originan directamente de la epidermis

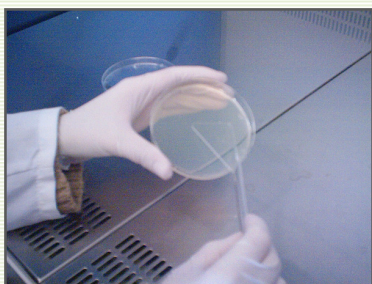
## *Asplenium Billotii* F.W. Schultz

### Métodos de extracción

1. Recogida de muestras (500 g) de suelo de la rizosfera de plantas nativas ó del cultivo, a una profundidad en la cual se encuentren la mayoría de las raíces (0-20 cm).
2. Se determina el porcentaje de humedad para que pueda reportar los resultados en base seca.
3. Se adiciona agua corriente y pirofosfato de sodio (1 % m/v) y se pone en agitación durante 10 minutos. El propósito de este paso es dispersar los agregados del suelo.
4. Se pasa la suspensión por un juego de tamices.
5. Se recogen las raíces y se transfieren a una caja de Petri con una lámina de agua de 1 mm y se observan a partir del siguiente día en la lupa.
6. Se recoge el material que fue retenido en los tamices en tubos de centrífuga (50 ml).
7. Se adiciona una solución de sacarosa (50 % v/v) y centrifugue por 5 min. a 1800 rpm.
8. Se pasa el sobrenadante por el tamiz y se lava con agua corriente para remover la sacarosa.
9. Se arrastra el material de los tamices con agua corriente y se recoge en papel filtro.

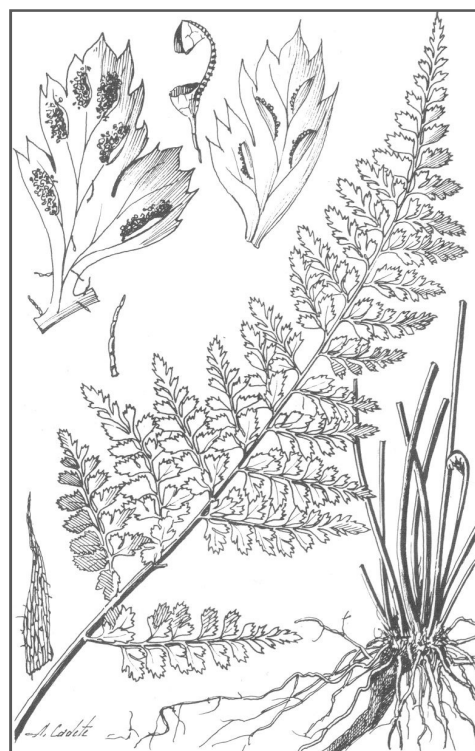
### Siembra de esporas

1. Las esporas se obtuvieron de los esporófitos y éstos se mantienen secos a temperatura ambiente desde son recolectados en el campo.
2. Luego se procede a agitar una pinna fértil sobre un papel de pesar y, posteriormente, se pasan las esporas a placas Petri. Los gametófitos crecen en placas Petri bajo luz fluorescente en ciclos de 12 horas de luz-oscuridad, a  $20 \pm 2^\circ\text{C}$ .
3. Los porcentajes de germinación se obtienen de una muestra aleatoria de 50 esporas de cada placa, cada tres días, hasta que los valores se estabilizan. Se considera como germinada toda espора que muestra la emergencia del primer rizoido.



### Clasificación científica

- Reino: Plantae
- División: Pteridophyta
- Clase: Polypodiopsida
- Orden: Polypodiales
- Familia: Aspleniaceae
- Género: *Asplenium*
- Especie: *Asplenium billotii*



### Hábitat y Fitosociología



Vegeta sobre rocas de naturaleza silíceas (andesitas y filitas), en altitudes de 30 a 300 m, en el piso bioclimático termomediterráneo, con ombrotipo semiárido. Se incluye en fisuras y oquedades de rocas. Se localiza junto a lastón (*Brachypodium retusum*), polipodio (*Polypodium cambricum*), culantrillo negro (*Asplenium onopteris*), etc.

### Distribución

Se encuentra en la Europa Occidental con influencia atlántica, Región Mediterránea Occidental y Región Macaronésica. En la Península Ibérica es más frecuente en la mitad occidental, encontrándose de manera dispersa en la mitad oriental caliza.



### En la región

En la Región sólo se le conoce del Cabezo de Carmolí y de la Cuesta de las Lajas (La Unión).

## Ciclo biológico de los isospóreos

B: Rizoides  
C: Rizoma  
D: Pinna  
E: Espora  
F: Soros  
G: Esporangio  
H: Prótalo  
I: Arquegonios  
J: Oosfera  
K: Anteridios  
L: Anterozoides

H<sub>1</sub>: Prótalo maduro  
I: Arquegonios  
J: Oosfera  
K: Anteridios  
L: Anterozoides

Referencias

<http://ciencia.glosario.net/botanica>  
<http://www.murcianatural.carm.es>  
<http://www.floraiberica.org/>  
<http://www.anthos.es/>  
<http://www.phyteia.es/>

