

## LA ENSEÑANZA DE LA BIOLOGIA

### BASES PARA LA CLASIFICACION DE LOS HELECHOS

L. Atehortúa G. (1)

#### INTRODUCCION

El estudio taxonómico de las plantas y animales es básico para la mayoría de los estudios biológicos. Para poder ubicar estos organismos dentro del reino natural, hay que coleccionarlos, clasificarlos e identificarlos.

En el presente artículo se presentan las bases para la clasificación de los helechos citándolo a las normas establecidas y a las propias experiencias del autor.

Para la identificación y clasificación de los helechos es necesario ante todo, estar bien familiarizados con todas las partes que componen este tipo de plantas, tener un conocimiento básico sobre la terminología referente a ellos y poseer una amplia documentación sobre los criterios utilizados por los diferentes taxónomos.

Dentro de la división de las tracheofitas (plantas vasculares), los helechos (esporófitos) son las primeras plantas que poseen ya verdadera raíces, tallos y hojas (megáfilas). Durante el desarrollo ontogenético, las hojas jóvenes generalmente tienen vernación circinada, las cuales en el estado adulto (frondas), desarrollan un sistema de nervaduras bastante complejo. Este sistema de nervaduras está conectado con pequeñas estructuras globosas y redondeadas, generalmente uniloculares a manera de cápsula, denominadas *esporangios* (Lám. 1: Fig. 2), dispuestos en grupos llamados *soros* (Lám. 1: Fig. 1) y algunas veces rodeados por una membrana protectora, el *indusio*. Estos esporangios, se encuentran sobre la superficie abaxial (envés) de las frondas, en las partes terminales del eje principal o en los bordes foliares, dando origen en muchos casos a dos tipos de hojas: Frondas fértiles (esporófilas) y frondas estériles. Dentro de los esporangios se producen por meiosis las esporas microscópicas (Lám. 1: Fig. 3) y generalmente de un solo tipo (homosporas), excepto en orden Hydropteridales. De la espóra se desarrolla el gametofito o prótalo (Lám. 1: Fig. 4) que puede ser de tres clases: Exospórico y verde, exospóri-

co y subterráneo (carece de clorofila) y endospórico como en Hydropteridales o helechos de agua.

Posteriormente, el gametofito da origen a los órganos sexuales masculinos (anteridios) (Lám. 1: Fig. 5) y femeninos (arqueogonios) (Lám. 1: Fig. 6), cada uno de los cuales produce espermatozoides multiflagelados y el huevo respectivamente. Después de la fecundación se desarrollará el embrión (Lám. 1: Fig. 7) que más tarde da origen a la planta esporofítica (Lám. 1: Fig. 8). Este es el proceso normal de la reproducción sexual.

En resumen, el desarrollo ontogenético completo de los helechos comprende dos fases o generaciones: La fase gametofítica y la fase esporofítica, que se alternan entre sí; la última fase es la dominante (ciclo diplo-haplóntico).

#### PROCEDIMIENTOS PARA LA COLECCION DE LOS HELECHOS.

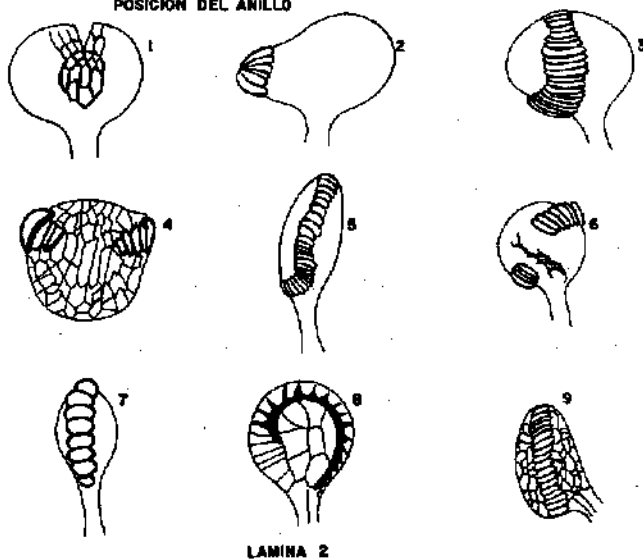
Con base a las experiencias obtenidas, la autora del presente artículo ha seleccionado las partes más importantes que deben tener en cuenta el coleccionar una especie. Para coleccionar los ejemplares debe tenerse en cuenta que toda la planta tiene valor para la clasificación e identificación correctas, (Atehortúa, 1974).

En primer término, el *rizoma* es de gran valor para poder identificar ciertas especies de Polypodiaceas, debido a la presencia, forma y color de las escamas que cubren dicho rizoma, tal como en el caso de *Polypodium percussum*. La presencia o ausencia de pecíolo también es la base de clasificación dentro de Polypodiaceae y otras familias. La *fronda fértil* es quizá la más importante de todas las partes, ya que contiene los órganos de reproducción, además de todos los caracteres inherentes a ella (forma de la lámina, complejidad, modificaciones etc.). La *fronda estéril* es también im-

(1) Profesora Departamento de Biología, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

TIPOS DE ESPORANGIOS DE LOS HELECNOS

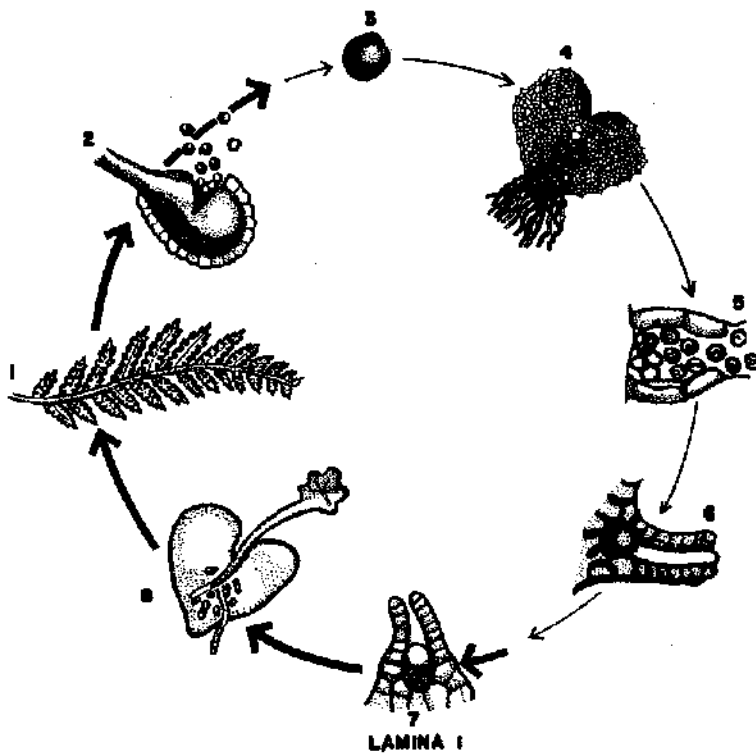
POSICION DEL ANILLO



LAMINA 2

FIGS. 1. OSMUNDACEAE. 2. SCHIZAEACEAE. 3-4 GLEICHENIACEAE.  
5-6 HYMENOPHYLLACEAE. 7-8 POLYPODIACEAE.  
9. CYNTHACEAE.

CICLO VITAL



LAMINA 1

FIGS: 1.- FRONDA FERTIL 2.- ESPORANGIO 3.- ESPORA (n)  
4.- PROTALO (GAMETOFITO) 5.- ANTERIDIO 6.- ARQUEGONIO  
7.- EMBRION 8.- ESPOROFITO

portante siempre y cuando se colecciona la fértil, porque sirve de comparación morfológica.

En el caso de los helechos arbóreos (Cyatheaceas), donde es imposible coleccionar toda la planta por razones obvias, debe tenerse en cuenta lo siguiente: Anotar el tamaño aproximado de la planta y los caracteres más conspicuos que pueden servir para su clasificación tales como el tamaño de las frondas, el tamaño del peciolo y el número de pinas. Del ejemplar debe coleccionarse parte del peciolo con las modificaciones que éste presente (escamas, espinas, tricomas, hojas circinadas, etc.). Debe medirse el tamaño de la fronda y coleccionar parte de ellas debido a su tamaño, preferiblemente la parte del ápice. Fuera del carácter morfológico, debe anotarse la altura sobre la cual crece, nombre vulgar, habitat ecológico y los posibles usos que pueda tener, aunque sea simplemente por información folclórica.

## LA IDENTIFICACION Y LA CLASIFICACION

Partiendo de que existen cuatro órdenes: Ophioglosales, Maratales, Filicales e Hydropteridales; 22 grandes familias, 351 géneros y más de 10.000 especies con amplios rangos de distribución geográfica, podemos pensar que los helechos son unas de las plantas más difíciles de clasificar debido a que existen controvertidos criterios utilizados para su clasificación por cada uno de los peritos en la materia. Engler (1954) Copeland, (1936), Eames (1936) y otros, emplean diferentes bases en sus sistemas de clasificación. Así lo que para uno es una familia, para los otros es una subfamilia o un género. Por esta razón se hace necesario un conocimiento más profundo para tratar de unificar los diferentes criterios y permitir un mayor entendimiento de la botánica sistemática.

Después de conocer las opiniones que han servido de base para su actual clasificación se adopta el criterio que más se acomode con nuestras propias experiencias y conocimientos.

Cuando las plantas se van a clasificar, describir e identificar, ya han sido procesadas y almacenadas en el herbario, es necesario seguir el siguiente procedimiento para su análisis al estereoscópico:

1. Cortar cuidadosamente pequeñas partes de la planta que nos interesa mirar con más detalles.
2. Colocar los trocitos cortados dentro de un beaker con suficiente agua y hervirlo por uno o dos minutos.
3. Pasar éstos a un plato de Petri con agua y se observan al microscopio.

Cuando ante nosotros tenemos una serie de plantas que deseamos clasificar e identificar, lo primero que debemos hacer es buscar una estructura o carácter que sea común y constante a todas ellas. Por ejemplo: Para agrupar los helechos en familias se ha tenido en cuenta el *esporangio* (Lám.

2), ya que es común y constante en todas ellas. De acuerdo con su forma y la posición del anillo, se procede a separar los ejemplares en subgrupos más pequeños. Cada subgrupo debe tener un carácter común, como por ejemplo, el anillo vertical incompleto (Lám.2 Fig.7-8) en éste caso se trataría de la familia Polypodiaceae y así sucesivamente (Lám. Fig. 2).

Para la identificación de géneros, se observan y analizan más estructuras dentro de cada familia previamente identificada y se separan en subgrupos.

Dentro de los caracteres utilizados para la identificación de géneros están: Posición y forma del soro, presencia o ausencia de indusio, sistema y tipos de nervaduras, número de pinas, composición y forma de la fronda, presencia de escamas y tricomas etc.. Existen claves de clasificación e identificación bastante completas y complejas, pero hay que tener en cuenta que la elaboración de dichas claves se hace en base a los caracteres más sobresalientes.

Además de las estructuras antes mencionadas, también se han utilizado el gametofito como base de clasificación (Parihar, 1967). La forma del prótalo presenta variaciones notorias entre las diferentes familias. En Polypodiaceae es común el prótalo verde y cordado; en Gleicheniaceae la forma cordada sufre una variación en su longitud siendo un poco más alargado, en cambio en Osmundaceae, el prótalo es de forma filamentososa.

En los helechos de agua (Hydropteridales), debido a que contienen 2 tipos de esporas (microsporas) también se presentan dos tipos de gametofitos (mega y microgametofitos).

## CLAVE MODELO DE LAS PRINCIPALES FAMILIAS DE LOS HELECHOS

### A<sub>1</sub> ESPORANGIOS SESILES

B<sub>1</sub> Soros ausentes, esporangios solitarios, a veces cubiertos por una excrecencia foliar Schizaeaceae

B<sub>2</sub> Soros presentes, esporangios numerosos con indusio urceolado, bivalvado o tubular con un receptáculo emergente Hymenophyllaceae

### A<sub>2</sub> ESPORANGIOS PEDICELADOS O CORTAMENTE PEDICELADOS

B<sub>1</sub> Indusio generalmente presente, helechos arbóreos Cyatheaceae

B<sub>2</sub> Indusio generalmente ausente.

- C<sub>1</sub> Anillo transversal u obli-  
cuo incompleto o comple-  
to, dehiscencia vertical, so-  
ros con 5-10 esporangios      Gleicheniaceae
- C<sub>2</sub> Anillo vertical incompleto,  
dehiscencia transversal, so-  
ros generalmente con más  
de 10 esporangios      Polypodiaceae

- C<sup>1</sup> Raquis y lámina pubescen-  
te, soros redondos, oblon-  
gos o lineares      Dryopterioideae
- C<sup>2</sup> Raquis glabro, soros globo-  
sos y oblongos      Polypodioideae

La familia Polypodiaceae se considera una de las más grandes y es la que se encuentra más bien representada en los trópicos. Algunos taxónomos la han dividido en varias subfamilias, aunque otros la consideran familias apartes. En la siguiente clave se enfatiza sobre las principales subfamilias presentes en Colombia.

#### CLAVE DE SUBFAMILIAS

- A<sub>1</sub> *Indusio verdadero o pseudoindusio.*
- B<sub>1</sub> Rizoma rastrero, escamoso o pubescente.
- C<sub>1</sub> Soros intramarginales, oblongos o lineares      Gymnogrammoideae
- C<sup>2</sup> Soros a lo largo de las nervaduras o en los terminales de éstas.
- D<sup>1</sup> Indusio sencillo, membranoso, reniforme o subpelado, raras veces alargado y extrorso      Davallioidaeae
- D<sup>2</sup> Indusio sencillo o doble, comúnmente membranoso, oblicuo al raquis y extrorso      Asplenioidaeae
- B<sup>2</sup> Rizomas erecto, glabro y arborescente      Blechnoideae
- A<sup>2</sup> *Indusio ausente.*
- B<sup>1</sup> Rizoma con escamas brillantes y rastrero      Vittarioideae
- B      Rizoma con escamas opacas o pubescente, rastrero o erecto

La subfamilia Dryopterioideae se encuentra en abundancia en nuestro territorio. A continuación podemos resumir la clave de los géneros más comunes:

- A<sup>1</sup> *Frondas generalmente monomórficas*
- B<sup>1</sup> Nervaduras formando areolas irregulares o regulares      *Tectaria*
- A<sup>2</sup> *Frondas marcadamente dimórficas.*
- B<sup>1</sup> Nervaduras formando areolas regulares      *Bolbitis*
- B<sup>2</sup> Nervaduras libres conectadas submarginalmente      *Lomariopsis*

Para representar algunas especies dentro de esta subfamilia se ha seleccionado el género *Tectaria*.

#### CLAVE DE ESPECIES

- A<sup>1</sup> Indusio generalmente presente, membranoso y circular, soros grandes o pequeños en hileras regulares sobre la superficie laminar.
- B<sup>1</sup> Raquis y nervio central de las pinas pubescentes, nervaduras reticuladas.
- C<sup>1</sup> Pinas con terminación dicotomicolobadas, verde opaco por la haz y verde amarillo por el envés      *T. dilacerata*
- C<sup>2</sup> Pinas lobadas, rojizas en la haz y verde seco en el envés      *T. heracleifolia*
- B<sup>2</sup> Raquis y nervio central glabro, nervaduras reticuladas y arcuadas      *T. incisa*
- A<sup>2</sup> Indusio ausente, soros pequeños, situados independientes sobre la superficie laminar      *T. draconoptera*

- Atehortúa L. *Estudio Sistemático de los Helechos de Providencia. Anorí, Antioquia. Trabajo de grado, Universidad de Antioquia. 1974.*
- Copeland, A. J. *Morphology of Vascular Plants. McGraw-Hill Book Co. New York, 1936.*
- Eames, A. J. *Morphology of Vascular Plants. McGraw-Hill Book Co. New York, 1936.*
- Engler, A. *Syllabus der pflanzenfamilien, I. Gebruder Borntraeger, Berlin-Nikolassee, 1954.*
- Hooker, J. 1868. *Synopsis Filicum. Robert Hardwicke, 192. Piccadilly London, 1868.*
- Murillo, M. T. *Catálogo Ilustrado de las Plantas de Cundinamarca. Vol. II, Bogotá, 1966.*
- Murillo, M. T. "Contribución a los helechos de Colombia". *Rev. de la Acad. Col. Cienc. Fis. Exact. y Nat. Vol. X, No. 39, 1957.*
- Murillo, M. T. "*Blechnum* subgenero *Blechnum* en Sur América con especial referencia a las especies de Colombia", *Nova Hedwigia, 1968.*
- Parihar, N. S. *An Introduction to Embryophyta. Vol. 2. Pteridophytes. Central Book Depot. Allahabad, India, 1967.*
- Pichi-Sermolli, *Index Filicum. Supplementum quartum. Bot. Garden. New York, 1965.*