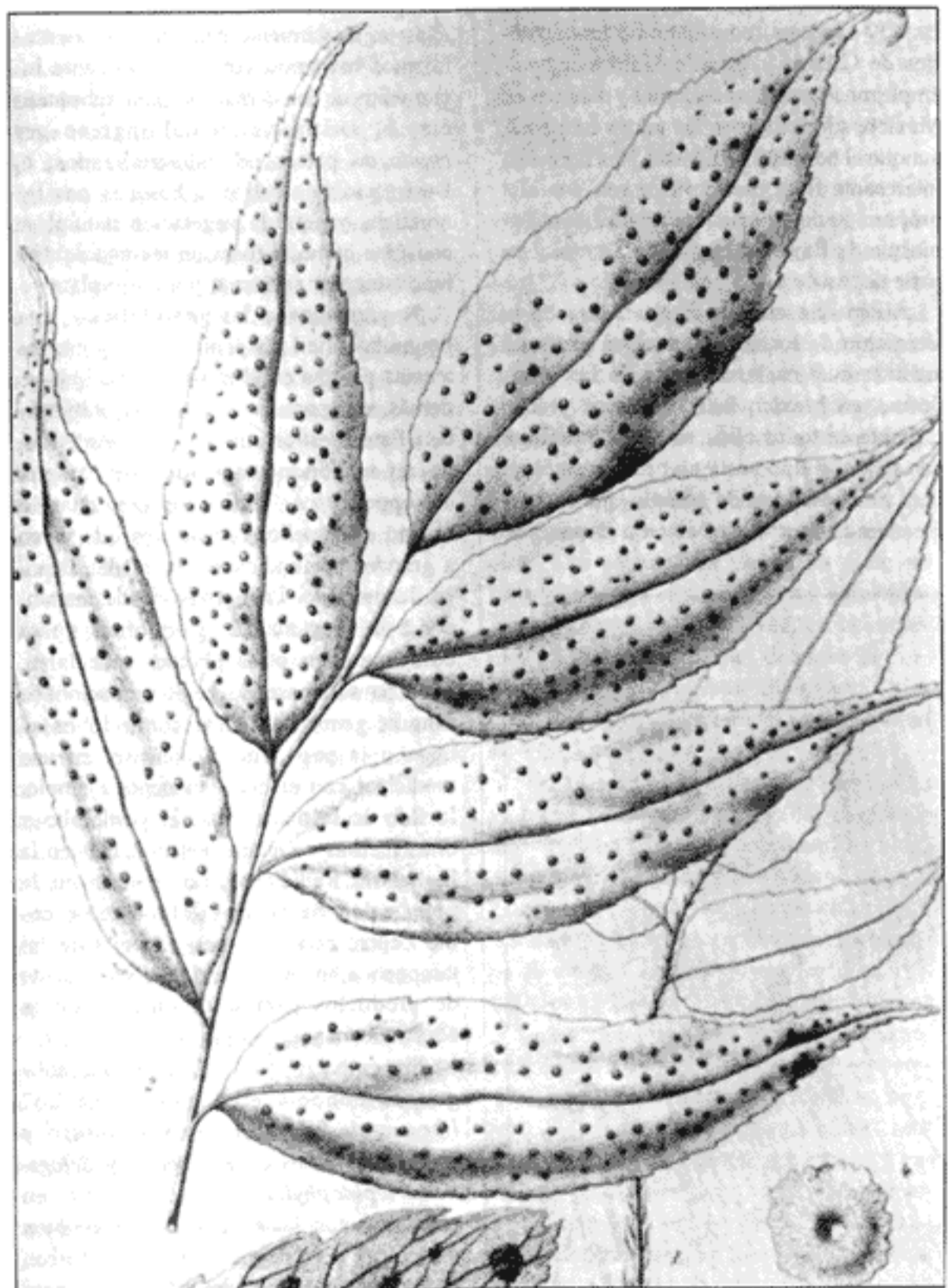


Reflexiones pteridológicas

RAMÓN RIBA

A principios del siglo pasado, 1804 para ser precisos, Kurt Sprengel, botánico alemán, al escribirle a un amigo imaginario se dirigía a él en estos términos: "Frecuentemente has mostrado sorpresa por mi gran predilección por los helechos... ¿Cómo puede un hombre", acostumbrabas decirme, "dedicar tan grande interés a una familia de plantas tan deficiente en variedad y cuyo aspecto exterior es tan pobre para destacarlas?" Podemos disculpar al imaginario amigo de Sprengel quien seguramente desconocía la gran diversidad de las pteridofitas; aun para el que no es botánico es fácil apreciar la variedad de estas plantas no solamente en los bosques húmedos tropicales, sino también en zonas cuya vegetación no es tan variada.

Para que entendamos desde el principio de qué estamos hablando, será necesario dejar claro a qué plantas nos referimos. El término pteridofita se aplica, en forma general a los helechos y a las plantas afines, caracterizadas por contar con sistema conductor vascular, con fases sexual y asexual cíclicas de vida independiente y que, a diferencia de las fanerógamas, no forman semilla al inicio de la fase asexual. Lo más probable es que conozcamos los helechos, pues son las pteridofitas más comunes y las únicas entre ellas que tienen una vida doméstica en los jardines y en el interior de algunas casas; las plantas afines, representadas en nues-



Aspidium juglandifolium Kunze

Ramón Riba: Departamento de Biología, División de Ciencias Biológicas y de la Salud, UAM-Iztapalapa.

tros días por unos cuantos géneros (licopodios, selaginelas y equisetos), siete para ser precisos, no son tan conocidas.

La diversidad de las pteridofitas, en nuestros días, cuenta con aproximadamente 280 géneros y a unas 12 000 especies, principalmente en las regiones montañosas de los trópicos húmedos del mundo, pues al tener necesidad de agua, aun en pequeñas cantidades, no se adaptan fácilmente a zonas secas y, por lo tanto, son escasas y poco diversificadas. Por lo que se conoce hasta ahora a través del registro fósil, deben haber alcanzado su auge en el Carbonífero.

En la parte norte templada del continente americano, arriba del trópico de Cáncer, si bien tienen representantes, éstos no llegan a las 450 especies (considerando los territorios de Canadá y Estados Unidos juntos); empiezan a ser más abundantes y diversas en México, sobre todo en las partes húmedas, aunque el noroeste de nuestro país tiene una interesante flora pteridofítica con una alta proporción de especies endémicas en la Península de Baja California, en Sonora y en parte de Sinaloa.

Ahora que está de moda hablar de la alteración de los ecosistemas, es prudente analizar cuál es la situación de las pteridofitas en México las que crecen prácticamente en todos ellos, si bien no definen *per se* algún tipo particular de vegetación. Hay muchos tipos de plantas que se ven amenazadas por la explotación desmedida

de que son objeto por los usos ornamentales, supuestamente medicinales, maderables, etc., que se les atribuyen. En esta categoría entran los cactus, las orquideas, palmas, yoloxóchil, caoba, cedro, diversas suculentas y otras más. También causan daño grave las alteraciones provocadas por la utilización de la tierra para usos agrícolas, pues la vegetación nativa desaparece y, en el mejor de los casos, cuando los terrenos son abandonados, se transforman en acahuales, con especies de distintas características a las de aquellas que crecían allí.

Otras causas de pérdida de diversidad biológica sobre todo en los ecosistemas tropicales y subtropicales han sido señaladas por Raven (1987) y destacan entre ellas: a. Crecimiento explosivo de asentamientos humanos, con el consecuente incremento de las demandas para subsistencia; b. Disminución del ingreso *per capita* en países no industrializados; c. Destrucción de selvas y bosques por ignorancia, ya que la vegetación natural se consume como si fuera un recurso natural renovable por sí mismo y a corto plazo.

Regresemos a las pteridofitas. Una pregunta difícil de contestar, si ponemos a estas plantas en el mismo plano que las demás, es ¿para qué sirven las pteridofitas? Este cuestionamiento lleva desde luego un trasfondo pragmático de carácter antropocéntrico. Podríamos preguntar lo mismo de aquellos organismos que viven a grandes profundidades, fuera del alcance del hombre. Pero, tratando de responder a la pregunta, las pteridofitas no se comparan con otras plantas vasculares, pues no son base de la alimentación de ningún grupo humano, como lo es el maíz o la papa; no se compara su uso medicinal con el que tienen por ejemplo, la flor de la manzanilla, el gordolobo y otras hierbas comúnmente utilizadas en la herbolaria tradicional; no se usan en la preparación de bebidas estimulantes, como ocurre con el té negro o el café, ni tampoco a nivel comercial, como fuente de productos para las industrias de la construcción y el vestido.

Sin embargo, ya en la medicina antigua se conocía el "helecho macho" (*Dryopteris filix-mas*) como vermífugo y diversas especies de *Equisetum* y *Selaginella lepidophylla* como diuréticos; en otros aspectos, las esporas de *Lycopodium* mezcladas con magnesio en polvo fueron usadas en los inicios de la fotografía para producir los destellos precursores del

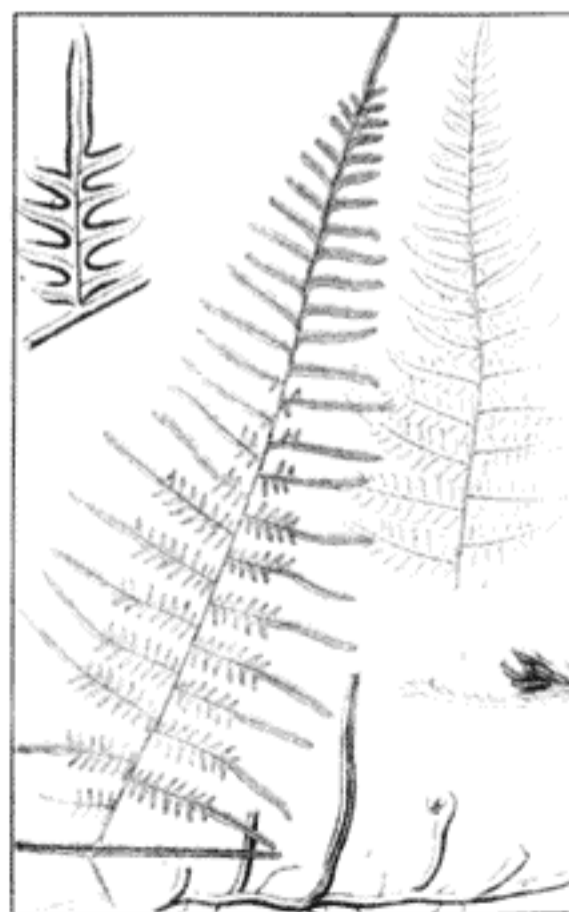
flash electrónico moderno. Y aún en algunas tribus de la Polinesia, la médula amilácea de los helechos arborescentes se consume, después de ser cocida, como una especie de pan. En fin, podríamos seguir detallando casos particulares en los que se usan las pteridofitas, pero no se trata de justificar su existencia en nuestro planeta, más bien se trata de explicar cuál es su situación en este mundo que cada día se aleja más de sus condiciones naturales. Más adelante veremos cuál es su utilidad en el campo de la ciencia.

Las únicas especies de pteridofitas que se ven amenazadas por su explotación directa son tal vez los helechos arborescentes, pues la gruesa capa de raíces adventicias, que cubre la base del tronco hasta cerca de 1.5 metros del suelo, la usan los viveristas y horticultores como sustrato para epífitas (por ejemplo orquideas, algunas aráceas y, paradójicamente, también algunos helechos). Para obtener este material, conocido comúnmente como "maquique", la planta se corta desde la base y posteriormente en tablillas; es decir, se destruye el individuo. Si consideramos que, para que un helecho arborescente pueda ser explotado, deben pasar entre 30 y 40 años, se explica que nadie se dedique a cultivarlos para su posterior utilización.

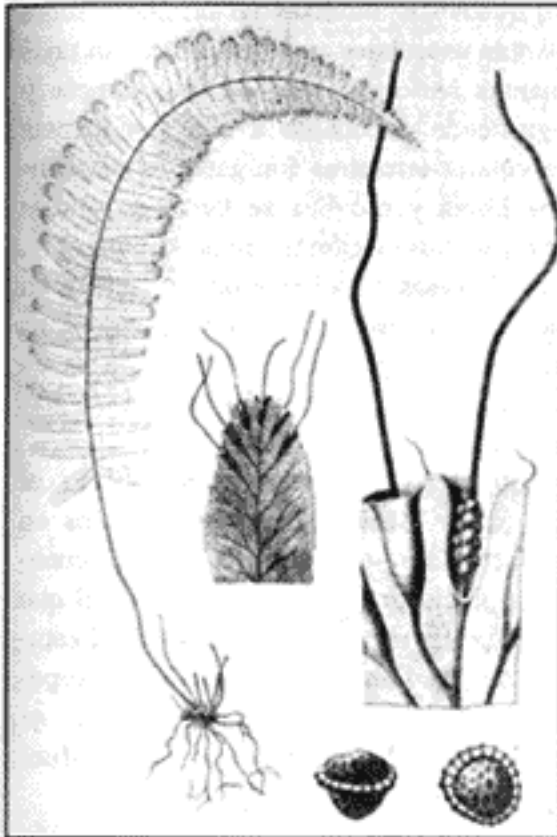
Hay otras especies que también están en peligro de desaparecer, sobre todo las que habitan nuestros bosques y selvas, debido a que éstos se ven alterados por



Asplenium ternatum Hook



Pteris aquilina L. var *lanuginosa* Bongard



Pteris aquilina Linn var *caudata* Hooker

actividades como la construcción de caminos, asentamientos humanos, agricultura y otras. Entre tales especies podemos mencionar a *Schaffneria nigripes*, que en México ha sido recolectada en Tamaulipas, San Luis Potosí, Veracruz y Chiapas, aunque es extremadamente rara; *Onocleopsis hintonii*, que desapareció ya de la región en donde se recolectó por primera vez en el Estado de México y *Thelypteris rhachiflexuosa*, endémica de la sierra de los Tuxtlas, en el estado de Veracruz. Cuando menos son 22 las especies mexicanas que se conocen hasta la fecha, solamente de la colección tipo.

Breve retrospectiva histórica

En México se considera que existen alrededor de 1 100 especies en cerca de 100 géneros, con una distribución, en términos generales, similar a la que presentan las espermatofitas; esto se debe a que en la parte norte del país, y particularmente en el noroeste, hay poca diversidad de especies y un grado relativamente alto de endemismo. En la parte suroeste, por el contrario, la situación se invierte, pues hay mucha mayor diversidad con pocos endémicos. Todo ello está relacionado desde luego, con las condiciones secas del norte y húmedas del sureste, a excepción hecha de la península de Yucatán, donde el factor edáfico y la menor humedad son elementos limitantes para el desarrollo de las pteridofitas.

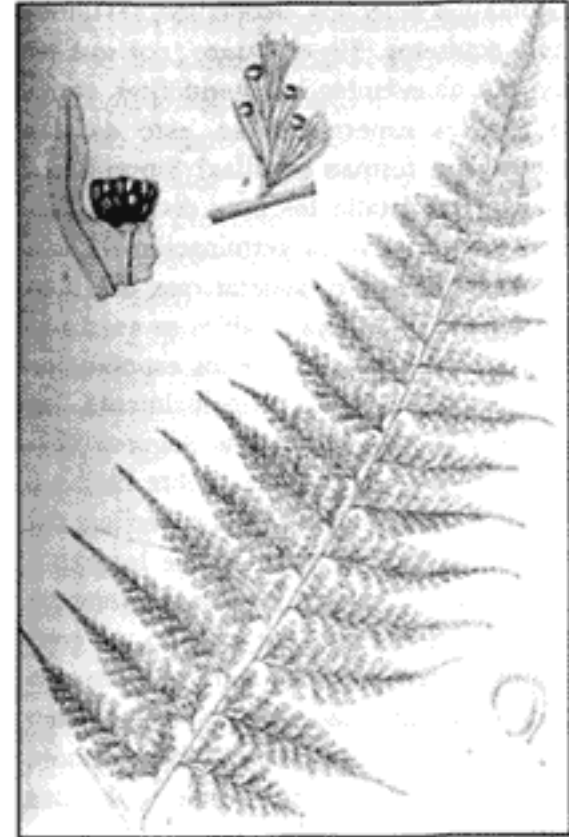
Los estudios que tratan de especies de pteridofitas que crecen en nuestro país han sido recopilados por Jones (1966) y por Riba y Butanda (1987), quienes enlistan y comentan más de 1 500 publicaciones en las que se hace mención de ellas. En el siglo XVIII son pocas las publicaciones en las que se les menciona, pero a mediados del siglo XIX hay un notable incremento, sobre todo por la labor de Kunze, Martens y Galeotti y, Liebmann. En los primeros 20 años del siglo XX hay un incremento importante gracias a las casi 50 contribuciones de Maxon, quien menciona en sus publicaciones algunas especies que crecen en nuestro país. En estos primeros años aparece la primera contribución significativa de un autor mexicano, José N. Roviroso, la *Pteridografía del sur de México* (publicada en 1909, después de su muerte). Esta obra, magníficamente ilustrada por el mismo autor, incluye descripciones y localidades de numerosas especies de pteridofitas principalmente de los estados de Tabasco y Veracruz. No podemos dejar de lado el primer volumen de la *Flora taxonómica mexicana* de Casiano Conzatti, publicada en 1939, que incluye más de 600 especies de pteridofitas mexicanas (si bien el número de estas especies ha aumentado a casi el doble de las consideradas por Conzatti, debe ser tomado en cuenta el hecho de que en esos años había abundantes regiones de México prácticamente inexploradas).

Matuda, en 1956, publica dos trabajos sobre las pteridofitas del Valle de México y del Estado de México respectivamente, con lo que contribuye al conocimiento de la pteridoflora de una pequeña región del centro del país. Finalmente, para terminar con esta visión retrospectiva, en los últimos treinta años se han publicado obras de carácter florístico que cubren una buena parte del país; esto es: Baja California, Desierto Sonorense, los estados de Chihuahua, Nuevo León, Chiapas, Oaxaca y (en cuanto a familias de pteridofitas se refiere) parcialmente Veracruz.

Además en este mismo período han aparecido numerosas publicaciones de carácter monográfico que en sus temas también se ocupan de las pteridofitas que crecen en México.

Potencial reproductivo

Es natural pensar que la sobrevivencia de una especie depende de su capacidad de



Dicksonia apiifolia Hook

adaptación a diversos ambientes, incluyendo en esto la posibilidad de reproducción. En este sentido, las pteridofitas están en desventaja con las demás plantas vasculares terrestres pues, por principio de cuentas, carecen de una fase de "vida latente" (a excepción de las esporas), como por ejemplo la etapa de semilla, lo que a veces permanece en ese estado por periodos muy largos, hasta que reúne las condiciones apropiadas para su germinación. Las pteridofitas tienen un ciclo de vida con fases alternantes de desarrollo ininterrumpido salvo, tal vez, en las especies de climas fríos que detienen la formación de hojas durante el invierno y la reanudan cuando la temperatura sube en la primavera.

En las pteridofitas homospóricas, que son aproximadamente el 90%, el potencial reproductivo es extraordinario. La fase asexual de su ciclo de vida comienza cuando se forman las esporas en número variable, que en la mayoría de los casos es de 64 por esporangio en las pteridofitas leptosporangiadas o de varios cientos a varios miles en las pteridofitas eusporangiadas. Aunque el número de esporangios por hoja o estructura fértil es muy variable, tenemos que cuentan con muchos millones de esporas por planta y cada una de ellas es capaz de formar un esporofito. Aun en el caso de que una pequeñísima proporción de las esporas llegaran a formar un esporofito adulto, éste sería un mundo bellissimo, ocupado por

incontables helechos, licopodios, selaginellas y equisetos. Sin embargo, ¿por qué no son tan abundantes las pteridofitas como lo son las espermatofitas, esto es, las plantas que forman semillas? Sin entrar a analizar en detalle los muy diversos factores que regulan la germinación de una espóra, debemos considerar que, si bien la cantidad de esporas viables se acerca al 95-100%, después de que los esporangios las liberan, el viento, principalmente, las dispersa de manera azarosa. Algunas caerán en sitios inapropiados, sobre ramas u hojas de otras plantas, en la superficie del agua o en roca desnuda, lo que las expone a los rayos solares y consecuentemente a altas temperaturas, por lo tanto, en condiciones poco propicias para su germinación; otras muchas, sin embargo, serán depositadas en sitios con la iluminación, la humedad y la temperatura adecuadas para germinar.

Las esporas de la mayoría de las pteridofitas son aclorofílicas, lo que les confiere la capacidad de permanecer viables, con su metabolismo prácticamente detenido, por periodos de muchos años, mientras que las esporas clorofílicas tienen una longevidad muy limitada, en ocasiones de unos cuantos días. Sin embargo, es factible pensar que la espóra es el elemento de resistencia en el ciclo de vida de las pteridofitas, por lo menos en la gran mayoría de las especies. Pero a pesar de esta condición, en el momento en que la espóra germina, deja de ser el elemento de resistencia como tal, para convertirse en la fase más vulnerable del ciclo de vida de estas plantas.

El gametofito joven es tan frágil en el desecante ambiente terrestre, como lo es un alga filamentosa fuera del agua, por lo que, si hay exposición directa a los rayos solares, habrá desecación y el filamento gametofítico morirá por falta de agua. Si acaso el gametofito se desarrolla en un lugar con humedad y protegido de las altas temperaturas, y sobrevive a los depredadores, probablemente llegará a la fase adulta. En este estado, al que puede llegar en un tiempo que varía de unas cuantas semanas a algunos meses, formará gametangios de uno y otro sexo, ya que al ser homospóricos, son monoicos. Después de la maduración de los gametos, los anterófitos son liberados y se dirigen a los arquegonios, se produce la fecundación y el consecuente desarrollo del embrión del esporofito, se desarrolla la raíz primaria y termina de esta manera la participación

del gametofito en el ciclo de vida de la planta. Aún en esta fase esporofítica incipiente no se puede decir que la planta tuvo éxito, pues es ahora otro factor limitante la competición por luz y por espacio, ya que no crecen solas o aisladas, habrá también hepáticas, musgos y otras plantas vasculares que se desarrollen en el mismo sitio. De un modo u otro, finalmente unas pocas de entre los miles o millones de esporas formadas por una planta, al cabo del tiempo (algunos años o, en unos pocos casos algunos meses), formarán plantas adultas nuevamente formadoras de esporas para repetir el ciclo alternante.

Es precisamente la característica de las pteridofitas de contar con dos fases alternantes en su ciclo vital, de vida libre a la madurez cada una de ellas, lo que hace de estas plantas un material biológico muy adecuado para ciertos estudios. La fase gametofítica libre y autótrofa, al ser haploide y de fácil obtención en poco tiempo y en grandes cantidades, es un magnífico instrumento de trabajo para estudiar su comportamiento citológico y genético y, por lo tanto, reproductivo; ha sido utilizada también para estudiar el efecto de diversos contaminantes que se encuentran en el agua de los ríos sobre el genoma de las plantas. Finalmente, la fase gametofítica es vital para la propagación de las pteridofitas pues, salvo en el caso de aquéllas que pueden ser propagadas mediante la fragmentación de los rizomas (*Polypodium* spp.), o las que forman bulbillos en las hojas (*Asplenium* spp.), en el proceso reproductivo es necesaria la existencia de la fase gametofítica.

Las pteridofitas en la enseñanza de la botánica

Hemos abordado de manera general cuál es el papel de las pteridofitas en la flora de México, la importancia que tienen (aunque escasa) como recurso natural y su utilización para el estudio y resolución de algunos problemas biológicos. Pero ¿cuál es la importancia que se les da en la enseñanza y el conocimiento de la Botánica?

En general, el estudio de los grupos vegetales, en los cursos que se imparten a los alumnos de la carrera de Biología, se presenta en una secuencia que nos parece lógica, en orden progresivo de lo simple a lo complejo en cuanto se refiere a las estructuras. En años pasados las pteridofi-

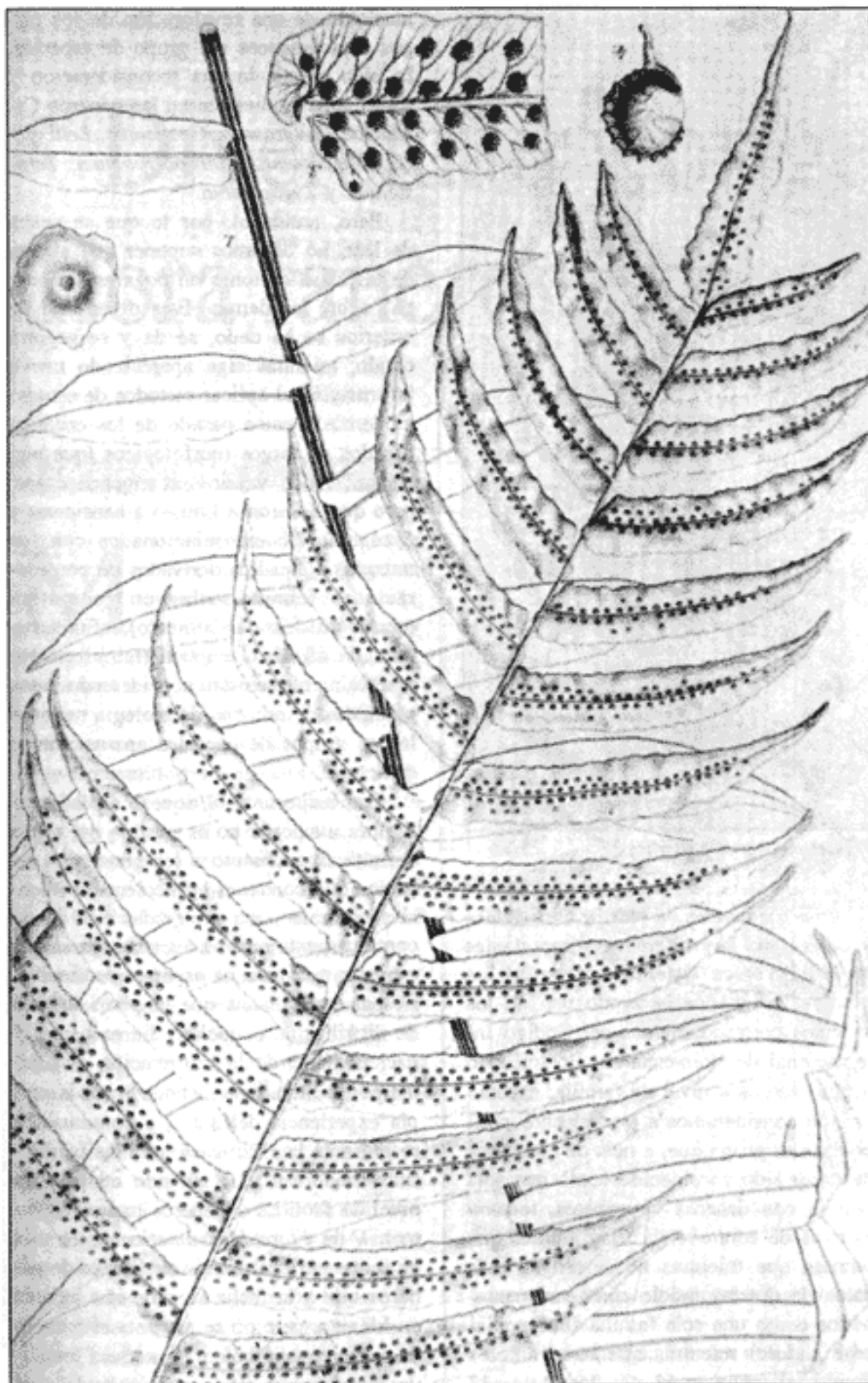
tas quedaban inmersas en un curso sobre plantas vasculares y se les dedicaban unas cuantas sesiones, pero su importancia y significado en cuanto a que son plantas vasculares terrestres con gametos masculinos libres y móviles se veían superadas por las fanerógamas, más abundantes, más diversas y sobre todo, de una gran utilidad (no hay razón para extendernos en este punto). Pero esta situación se da aún ahora en centros de enseñanza extranjeros.

En nuestros días esto ha cambiado, al menos en México. Fue hace 24 años en la Facultad de Ciencias de la UNAM cuando se inició un plan de estudios en el que se dedicaba un semestre completo al estudio de las llamadas "criptógamas superiores" y así, junto con las briofitas, se empezaron a conocer con mayor profundidad los helechos y plantas afines.

Este modelo de curso ha sido seguido por muchas universidades del país mediante la incorporación de este material en sus planes de estudio.

Pero, ¿se justifica que se dedique todo un trimestre (caso UAM-I) o todo un semestre (caso UNAM y otras universidades) al estudio de las briofitas y de las pteridofitas? Yo vería esta pregunta desde dos puntos de vista: uno, analizando el aspecto utilitario de las briofitas y de las pteridofitas y otro, como parte del conocimiento de las plantas como integrantes de la flora.

En el primer caso, tal vez no se justifique el dedicar mucho tiempo a su conocimiento; pero si se les enfoca su estudio como elementos vivos y activos en los ecosistemas, la cosa cambia; en los cursos trimestrales y semestrales en los que se estudia a las criptógamas superiores, esto se lleva a cabo desde el punto de vista de: a) su morfología, poniendo énfasis en la complejidad creciente de sus tejidos y sistemas, b) su reproducción, sobre todo por la diferencia en el predominio de la fase gametofítica en las briofitas o de la fase esporofítica en las pteridofitas, c) la citología y la genética, pues los gametofitos de las pteridofitas son un material insuperable para el estudio de la fase sexual haploide, debido a la facilidad de su cultivo en grandes cantidades a partir de esporas y por ser los gametofitos grandes y autótrofos, además de la facilidad para su hibridación, d) la fisiología, pues en ciertos casos son un elemento muy adecuado para detectar el efecto de contaminantes en el agua de ríos y reservorios



Aspidium semicordatum Swartz

naturales o artificiales, e) la fitogeografía, pues al ser el viento el factor determinante de la dispersión de las esporas (sobre todo las de los helechos homospóricos) permite estudiar los procesos de migración con mayor facilidad que en los casos en que los factores dispersores son varios.

Sin embargo, a pesar de que el estudio de las pteridofitas ha sido el centro de la atención de los botánicos en los últimos

cien años, quedan aún muchos problemas por resolver en sus aspectos taxonómicos, pues el gran complejo de los helechos polipodiáceos (cerca del 70%) todavía presenta retos para definir sus relaciones y ser clasificado a nivel de familia y, dentro de éste, los "cheilantoides" (básicamente de afinidades xéricas) se encuentran en proceso de reorganización a la luz de nuevos instrumentos de trabajo, como son

la electroforesis y la cuantificación del ADN de los cloroplastos. Si bien se ha dado inicio al estudio integral de la pteridoflora de nuestro país por algunos botánicos nacionales y dos o tres extranjeros dentro del Proyecto Flora de México, en algunos casos los tratamientos de ciertos grupos serán provisionales o tendrán que esperar a que se resuelvan algunos de los problemas todavía existentes que no permiten entender las relaciones entre los grupos; si la Madre Naturaleza hubiera sabido que iba a ser estudiada, hubiera sido un poco más ordenada. Pero las pteridofitas de México ahí están, esperando que se les estudie aunque los que alteran los ecosistemas, llámense taladores, fraccionadores, incendiarios, etc. no esperan; especies hay que ya se encuentran solamente en los herbarios. Conservar para estudiar son dos verbos en los que hay que poner nuestra atención con más énfasis que nunca.

Aquellas personas que se interesen en conocer lo que se ha escrito sobre la pteridoflora de México, encontrarán abundante información al respecto en las siguientes publicaciones:

Jones, G.N., 1966, *An Annotated Bibliography of Mexican Ferns*, University of Illinois Press. Urbana, Illinois.

Riba, R. & A. Butanda, 1987, *Bibliografía comentada sobre pteridofitas de México*. Consejo Nacional de la Flora de México, México, D.F.

Clasificación de las pteridofitas

Los intentos que se han hecho para clasificar a las pteridofitas modernas (helechos y plantas afines), dentro de un sistema que refleje sus afinidades naturales, han dado como resultado muchas clasificaciones en las que se expresa el criterio de los autores. En algunas, los cuatro grupos superiores son incluidos en una sola división (Pteridophyta) por considerar que tienen estrechas relaciones filogenéticas; por el contrario, hay quienes consideran que las pteridofitas forman un conglomerado polifilético que, fuera de compartir un ciclo de vida con fases alternantes independientes y sistema vascular bien desarrollado, tienen diferencias significativas y las separan en cuatro divisiones independientes, punto de vista que es compartido por el autor (véase más adelante).

División: Psilotophyta
 Clase: Psilotopsida
 Orden: Psilotales
 Familia: Psilotaceae(1)

División: Equisetophyta
 Clase: Equisetopsida
 Orden: Equisetales
 Familia: Equisetaceae (1)

División: Microphylophyta
 Clase: Aglossopsida
 Orden: Lycopodiales
 Familia: Lycopodiaceae(3)
 Clase: Glossopsida
 Orden: Selaginellales
 Familia: Selaginellaceae(1)
 Orden: Isoetales
 Familia: Isoetaceae(1)

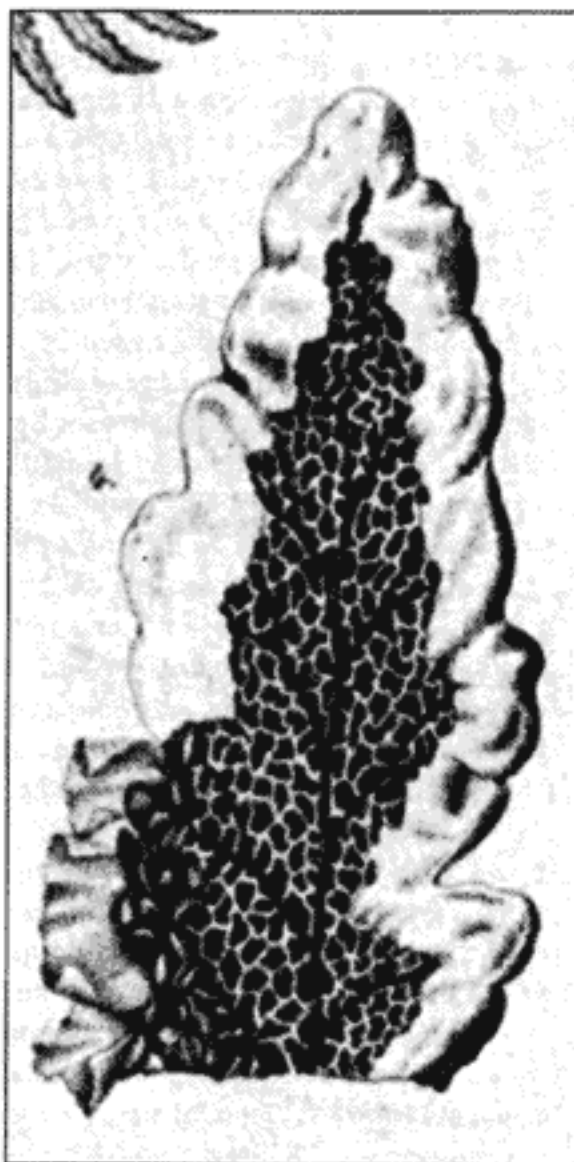
División: Pterophyta
 Clase: Ophioglossopsida
 Orden: Ophioglossales
 Familia: Ophioglossaceae(2)
 Clase: Marattiopsida
 Orden: Marattiales
 Familia: Marattiaceae(2)
 Clase: Filicopsida
 Orden: Filicales
 Familia: Osmundaceae(1)

Schizaeaceae(4)
 Gleicheniaceae(3)
 Hymenophyllaceae(2)
 Plagiogyriaceae(1)
 Lophosoriaceae(1)
 Metaxyaceae(1)
 Dicksoniaceae(3)
 Cyatheaceae(4)

(HELECHOS POLIPODIACEOS)

Adiantaceae(22)
 Vittariaceae(3)
 Dennstaedtiaceae(9)
 Thelypteridaceae(8)
 Dryopteridaceae(8)
 Athyriaceae(6)
 Lomariopsidaceae(3)
 Davalliaceae(2)
 Aspleniaceae(3)
 Blechnaceae(2)
 Polypodiaceae(10)
 Grammitidaceae(4-6)

Orden: Marsileales
 Familia: Marsileaceae(1-2)
 Orden: Salviniiales
 Familia: Salviniaceae(2)



Pellaea pulcherrima Rovirosa

En otros niveles de clasificación (clase y orden), no hay diferencias importantes en los diversos sistemas, salvo en los nombres asignados haciendo uso de los artículos correspondientes del Código Internacional de Nomenclatura Botánica; lo mismo vemos a nivel de familia, excepto cuando consideramos a los helechos polipodiáceos, grupo que, a más de cien años de haber sido considerado como una sola familia con decenas de géneros, todavía es tema de controversia. Hay autores que piensan que mientras no se tengan más datos de diversa índole conviene mantenerlos como una sola familia (Polypodiaceae s. lato) mientras que otros autores dividen al grupo en 13, 15, 26 o hasta 33 familias.

A nivel genérico hay todavía grupos en movimiento, por ejemplo, algunos de los helechos cheilantoides xéricos se les sigue manteniendo dentro de los géneros tradicionales *Cheilanthes*, *Pellaea* y *Notholaena*, pero hay autores que incluyen a *Notholaena* y a algunas especies de *Pellaea* en *Cheilanthes*, mientras que segregan a otras como géneros nuevos (*Astrolepis*, *Argyrochosma*). Entre los helechos tropicales destaca *Grammitis* que, como

resultado de una revaloración de los rasgos característicos del grupo de especies, ha sido objeto de una reconsideración y se propone su división en los géneros *Ceradenia*, *Enterosora*, *Grammitis*, *Lellingeria*, *Melpomene*, *Micropolypodium*, *Terpsichore* y *Zygophlebia*.

Pero, ¡cuidado!, por lo que se acaba de leer, no debemos suponer que alguna de las clasificaciones en boga es "la buena" sobre las demás. Esta diversidad de criterios se ha dado, se da y se seguirá dando, mientras siga apareciendo nueva información al aplicar métodos de estudio modernos; hemos pasado de los criterios basados en rasgos morfológicos (que aún siguen siendo válidos en muchos casos, pero que llevaron a Linneo a considerar a *Lycopodium* como relacionados con los musgos) a aquellos derivados de consideraciones sobre distribución geográfica (continuidad vs. aislamiento), afinidad o falta de afinidad genética (hibridización) y actualmente se están considerando datos obtenidos de estudios de biología molecular en grupos de especies aparentemente distintas.

Con respecto a la riqueza de la pteridoflora mexicana no es posible dar cifras definitivas en cuanto a los géneros y especies que contiene; la recolección intensiva en áreas poco exploradas está dando continuamente nuevos registros, ya sea de especies nuevas o de especies centroamericanas y antillanas que amplían su área de distribución conocida. Sin embargo, y haciendo uso de la información disponible por la literatura existente y por la propia experiencia del autor, a continuación se presenta la clasificación de las pteridofitas modernas, que ha sido adoptada a nivel de familias y géneros para el Volumen 1 de *Flora Mesoamericana*; en ella se anota entre paréntesis el número de géneros que a la fecha se sabe que existen en México, pero no se presenta el número de especies, ni siquiera de manera tentativa, pues aunque algunas regiones del país son bien conocidas (Chiapas, Oaxaca, Chihuahua, Baja California) falta mucho por conocer de otras partes (el noreste, por ejemplo) y apenas se está iniciando el estudio, de manera integral, de la pteridoflora mexicana.

Nota

1. Traducido de A.R. Smith, 1981, *Flora de Chiapas*, Parte 2, Pteridophytes, V. 1.