

COMENTARIOS SOBRE LAS INVESTIGACIONES
PTERIDOLÓGICAS EN ESPAÑA
1ª PARTE (1976)

Pedro Montserrat Recoder

Centro pirenaico de Biología experimental
Apartado 64. JACA (Huesca)

RESUMEN. -- Publico ahora un resumen amplio de mi participación al "Simposio del 2º Centenario de Lagasca", octubre de 1976 en Sevilla. En Málaga, 1978, insistí nuevamente sobre ciertos aspectos ecológicos ligados a la distribución de pteridófitos. Como el tema se relaciona íntimamente con mi comunicación al "Simposi de Botànica Criptogàmica" de Barcelona y por tratarse de un trabajo inédito, conviene darlo a conocer.

Comento algunas áreas publicadas en el "Atlas florae europaeae", la variabilidad de varias especies y confusiones que nos vienen de autores antiguos. Destacan los comentarios geobotánicos sobre *Cheilanthes* que permiten establecer conclusiones aptas para mantener el interés prospectivo y el cultivo experimental de los pteridófitos españoles.

SUMMARY. -- Some ideas explained by the author in Sevilla (1976, II Centenario de LAGASCA) are published now. Comments are made on JALAS "Atlas Fl. Eur." (1972) concernig variability, distribution, and mistakes coming from the old botanists. Discussion on *Cheilanthes*, mainly on ecological adaptations to microtopography, is made.

ESTADO EN 1976 DE LAS INVESTIGACIONES SOBRE PTERIDOLOGIA
EN ESPAÑA.

Extracto amplio de la participación de Pedro MONTSERRAT al Simposio conmemorativo del centenario de Lagasca. Sevilla, oct. 1976. Se publica ahora (sept. 1981) con ocasión del IV SIMPOSI DE BOTÁNICA CRIPTOGÁMICA, en Barcelona.

La pteridología cuenta con especialistas de primera línea que dominan unos campos biosistemáticos variados y con problemas nomenclaturales extraordinarios, en especial por lo que a tipificación de poblaciones naturales se refiere. Se comprende la turbación de un botánico campero ante tal cúmulo de dificultades y que limite la problemática a sólo unas tendencias de la investigación actual.

Intento ahora exponer algo experimentado directamente y con la finalidad de animar a los jóvenes; las grandes síntesis actuales, tanto en biosistemática como corología, nos ofrecen ahora grandes oportunidades. Si logro despertar el interés hacia plantas tan notables y destaco además alguna aportación del célebre LAGASCA, homenajeado ahora, ya me consideraré satisfecho.

Los dos siglos últimos se han caracterizado por la recolección de abundante material, acumulado en los centros de investigación; entre nosotros se inicia también un estudio biosistemático a nivel local entrado ya el presente siglo (RUIZ DE AZUA, 1928). Sus trabajos iniciales no han sido aprovechados ni seguidos por los jóvenes de ahora; y creo que hace falta fomentar el cultivo de protalos, los estudios cariológicos concomitantes y, además, el estudio directo de la ecología de protaloplántulas en su ambiente natural.

Estos trabajos de índole experimental ya presuponen la reactivación de unas recolecciones orientadas ecológicamente, para obtener esporas viables en muchas localidades del área específica. La apomixis de nuestra *Pellaea calomelanos* (BERTHET, P. 1971) se descubrió con esporas recolectadas en la Celleria, estirpe triploide ($2n=90$) muy xerófila; apomixis y formación rápida de la plántula representan adaptaciones a la triploidia y a la sequía.

Varios problemas florísticos planteados hace tiempo no han sido resueltos satisfactoriamente. LAGASCA describió su *Hemionitis pozoi* de los montes vasco-cántabros y sólo hasta fecha muy reciente no ha sido llevado al género *Stegnogramma* (LAWALRÉE, 1972) muy distinto del *Thelypteris* ("Fl. Eur." 1:14, 1964) y más aún de *Pleurosorus* (MAIRE, "Fl. Afr. N." 1:59, 1954), consignado por varios autores inducidos por WILLKOMM ("Pr. fl. Hisp." 1:2, ut *Ceterach hispanicum*).

No voy a comentar trasiegos nomenclaturales parecidos entre las familias de pteridófitos que ahora distinguimos; al profundizar los estudios anatómicos aparecen muchos casos como el comentado. Las *Thelypteridaceae* nos ofrecen ejemplos al nivel genérico, como el *Stegnogramma* comentado, más *Thelypteris palustris*, *Phegopteris connectilis* (*T. phegopteris*), *Cyclosorus dentatus* y el perfumado *Oreopteris limbosperma*, todos ellos

españoles.

Siguiendo el "Atlas Fl. Europaeae" de JALAS et SUOMINEN (1972), veamos ahora ejemplos llamativos que indican un progreso incesante en el conocimiento y nomenclatura de estas plantas tan interesantes como especializadas.

La tendencia esbozada por W. ROTHMALER al desmembrar el género *Lycopodium* se mantiene acertadamente; también los *Equisetum* podrían ser divididos en dos géneros bien caracterizados por su morfología externa e interna.

Las *Sinopteridaceae*, tan antiguas y adaptadas a la sequía, darán aún varias sorpresas; se adaptan a pequeños escarpes de la tierra baja, muy importantes desde el punto de vista geohistórico (fallas antiguas, ríos encajonados desde el Mioceno, etc.); se observan varios niveles de poliploidia, con diploidización posterior, apogamia e hibridaciones. Veamos otros ejemplos.

Las *Pteridaceae* presentan problemas parecidos pero a menor escala, siendo difícil conocer la espontaneidad de sus especies. *Pteris cretica* se cita en Cataluña; en Mataró (Barcelona) encontré recientemente varias plantas de *P. vittata* entre masas de *Adiantum* (toba antigua) de una casa particular. *P. serratula*, especie macaronésica, apareció recientemente en la región húmeda del Estrecho de Gibraltar (MOLESWORTH ALLEN, B. 1966 & 1971).

De las *Cryptogrammaceae* poseemos un relicto de alta montaña silíceo (*Cryptogramma crispa*) localizado en canchales bajo la protección de grandes piedras, hábitat que comentaré más adelante. Por cierto debe borrarse el punto YM1 (Atlas fl. E. 1:57) de Guara (Huesca), añadiendo varios en el Sistema Central y los XN1, XN4 de la región vasconavarra.

Davallia canariensis (Fam. *Davalliaceae*) parece frecuente en la costa atlántica española (FONT QUER, 1962: 58), entre Portugal y Santander, completando el mapa publicado ("Atlas Fl. Eur." 1:61). Mucho más rara, se comporta igualmente *Culcita macrocarpa* (Fam. *Dicksoniaceae*) de La Coruña (LAINZ, 1968:36) y región tingitana.

Algo parecido ocurre a las *Hymenophyllaceae* ("Atl.":61) con dos especies de las que cada día se descubren nuevas localidades en la orla cantábrica y Galicia. Deben ser revisadas varias citas, en especial las del Portalet de autores franceses antiguos (cf. GAUSSEN, 1953 "Monde Pl." 302:3 y JALAS 1972: 61). Es dudosa la presencia en V. d'Ossau de *Trichomanes speciosum* (*T. radicans*) (30T YN2) que figura en el "Atlas" (1:62).

Bien representadas las *Aspleniaceae* en toda España, muy especializadas y en plena evolución por reajuste cromosómico después de la hibridación-poliploidia. Los *Asplenium seelosii* (s. amplo) y *A. petrarchae*-*Pleurosorus hispanicus*, tienen una variabilidad centrada en el Mediterráneo occidental y presentan ejemplos biogeográficos sobresalientes para realizar estudios experimentales y cariológicos. Los dos *Phyllitis* indican en España los lugares de clima local particularísimo, con humedad y temperatura constante que favorecen el lento desarrollo del protalo-plántula; por cierto que el tan discutido *P. sagittata* parece salido por neotenia de *P. scolopendrium*, conservando el adulto la forma juvenil de este último; en Menorca convive con la extraordinaria endémica *Sibthorpia africana* L. y

unas comunidades muscinales muy características.

Por lo que a las *Athyriaceae* se refiere, además del estudio intenso de la extraordinaria variabilidad de *Athyrium filix-femina*, convendría comprobar si *A. distentifolium* alcanza los montes silíceos ibero-carpetanos. Es obligado comentar el reciente hallazgo ("Lagascalía" 1: 83-85) de *Diplazium caudatum* en la región de Algeciras, valiosa aportación de la descubridora en Europa de *Psilotum nudum*. Los *Cystopteris* y *Woodsia* requerirían un amplio comentario que no es el momento de hacer.

Pasando a las *Aspidiaceae*, los helechos españoles más complejos, veamos lo que más llamó mi atención en correrías por España. A la difícil interpretación de las especies reconocidas, se une la frecuente hibridación y una variabilidad añadida por precocidad en la formación de soros cuando persiste la morfología juvenil. Además, nuestros herbarios están llenos de material defectuoso, con frecuencia mal arrancado y en épocas poco propicias para conocer su fertilidad.

Polystichum lonchitis aparece en los montes españoles elevados; sólo debe revisarse la cita antigua en los montes de Beseit-Tortosa ("Atl." 1:96, en 31T BF2). Precisa protección de grandes piedras en los pedregales móviles y pie de cantil sombrío. En el límite superior forestal puede hibridarse con *P. aculeatum* (*P. x illyricum*) y al parecer dicho híbrido persiste, pero conviene extremar la atención con muestras jóvenes de *P. aculeatum*, en especial si carecen de soros.

P. setiferum de las alisedas y bosques muy húmedos, tanto atlánticos como mediterráneos, penetra poco hacia el interior. Sin embargo es frecuente el híbrido (*P. x bicknellii*) y otros táxones no descritos aún, como los muy paleáceos de Soria-País Vasco (páleas escamosas en el envés de la fronde muy abundantes) y los del Pirineo Central aragonés que son más robustos. En el Pirineo Central francés (Haute Garonne-Ariège) aparece ya el *P. braunii* bien caracterizado.

Digo eso para justificar en parte las citas vascas basadas en RUIZ DE AZUA (1928: 68) y otros autores; las de Soria y Somosierra se tomaron de la bibliografía antigua y sin posibilidades de comprobación. Conviene activar la recolección de material en perfectas condiciones, cultivando protalos y determinando las razas cromosómicas. Son muy curiosas las formas del Sobrarbe aragonés, con pinnulas muy divididas y aspecto similar a las formas de Canarias.

Por sus frondes dimorfas y fragilidad, *Dryopteris cristata* exige un cuidado exquisito. La recolecté en Saboya y puedo asegurar que no hemos visto nada semejante en España. Es probable que sus citas ("Atl.fl.Eur." 1:104) correspondan a unos ejemplares defectuosos, por juventud excesiva, de *D. gr. filix-mas*. Prefiere las turberas con aliso y aparece en la cepa húmeda de dicho árbol.

El complejo *D. filix-mas* presenta grandes problemas nomenclaturales y sistemáticos. Para empezar, J.VIVANT (1976:83-87) ha demostrado que *D. abbreviata* (DC) Newm. (en su basiónimo de De CANDOLLE) corresponde a una forma de *D. borrieri* (*D. pseudo-mas*), precisamente la extendida por las landas del SW francés y acaso del Oeste español (MONTSERRAT, P. 1974). El llamado *D. abbreviata* pirenaico resulta casi idéntico al *D. oreades* Fomin (1910) del Cáucaso y según VIVANT debe emplearse el último

binomio.

El denominado *D. pseudomas* (Woll.) J. Holub & Pouzar del "Atlas" 1:101 nº 124, corresponde a un complejo de formas que convendría definir, por lo menos por lo que al Norte y NW peninsular se refiere. En el Pirineo (Añisclo p. ej.) y cordillera litoral catalana (Corredor y Montnegre) se caracteriza por su robustez, persistencia invernal de las frondes, un porte casi arborescente (rizoma inclinado 10-40 cm alto) y por las numerosísimas escamas rojizas del raquis; parece una forma termófila muy ligada a los relictos de laurisilva y a varias alisedas atlánticas.

Otras formas parecidas, de fronde menos recia y escamas más anchas pero menos numerosas, aparecen en hayedos y alisedas atlánticas; algunos recuerdan el híbrido *D. x tavelii*, pero la variabilidad es notable y no siempre los esporangios son estériles. En el caso de las formas orófitas iberoatlánticas (*D. abbreviata* str. s.) es probable se formen híbridos no descritos que aún complicarán más el trabajo sistemático.

El mismo *D. filix-mas* (L.) Schott resulta polimorfo entre nosotros y convendría redescubrir con cuidado sus formas geográficas y ecológicas, con cultivo experimental de protalos, híbridos y determinaciones cariológicas. Su amplia distribución peninsular, en ambientes muy variados, aumenta el interés biogeográfico y sistemático.

Llegamos al complejo *D. villarii* con problemas al parecer resueltos por varios investigadores trabajando coordinadamente. Parece que en España sólo existe *D. submontana* C. Fraser-Jenkins. Quisiera comentar algo la distribución y ecología de este relictos tan interesante de nuestra flora. Las formas pirenaicas y cántabras prefieren un sustrato cárstico, con piedras de escasa inercia térmica (estrategia del lagarto). Cerca de Canfranc (Huesca), en el paso de Izas (1400-1500m), abunda en la comunidad glareosa de *Lonicera alpigena* y *Sambucus racemosa*, en un pedregal muy activo pero con grandes piedras protectoras contra la nieve reptante y erosión durante las tormentas. Bajo pedruscos calizos se mantiene un suelo húmedo bien drenado y extraordinariamente fértil. En la solana del Bisaurín (2100-2200m), así como en muchas localidades del Pirineo occidental aragonés y navarro, parece preferir el fondo de cárcavas en el lapiaz (Larra) donde se acumula humedad y la fertilidad aporta da por el ganado.

En el grupo polimorfo de *D. dilatata*, por fronde estrecha y escamas casi incoloras (color pajizo muy claro), caedizas, destaca *D. carthusiana* de los hayedos pirenaicos más húmedos y acaso los vascos. Su híbrido (*D. x deweveri*) y particularmente las formas esciófilas de *D. dilatata* han hecho proliferar las citas españolas (cf. LAÍN Z, M., 1973:121 y "Ap. con. fl. cant. ast.", X:159-206). Se ha confundido con *D. assimilis*, en especial cuando por la sombra densa sus escamas tienen un color menos intenso; gran parte de las citas vascas, sorianas y cantábricas parece que pertenecen a la última especie no mencionada de España ("Atl." 1:107).

D. dilatata se caracteriza por el color verde intenso de su fronde muy ancho, escamas casi negras en su parte central y glándulas escasas en el indusio joven; es frecuente en montes del Oeste y NW peninsular, parece algo rara en los del NE, en

especial los catalanes. *D.aemula* es la más exigente en humedad y acidez edáfica, con formas de indusio muy glanduloso (fuertemente verrucoso-glanduloso) en algunos montes vascos, astures y galaicos.

Llegamos a un género discutido que LAWALREE (1972, 1:6) lleva a las *Thelypteridaceae*; las *Currania* (*Gymnocarpium*) tienen dos especies españolas que aún darán mucho que hablar. *C.dryopteris* (L.) Wherry es calcífuga, húmicola, de hayedos muy húmedos sobre un suelo silíceo o los decalcificados, en todo el Norte de Cameros-Demanda. En cambio, *C.robertiana* (Hoffm.) Wherry es calcícola muy exigente, con amplia adaptación altitudinal (de 600 a 2400m por lo menos) en el NE peninsular, donde alcanza su óptimo y llega al Mediterráneo. Prefiere las grietas de cantil calizo, pero muy especialmente los lugares sombríos que acumulan materia orgánica en pedrizas poco móviles. Su glandulosidad varía extraordinariamente y hasta la forma de pinnas-pínulas, siendo la especie del género que desciende más en latitud (Tortosa, Constantina, Centro de Italia y Peloponeso).

De la fam. *Polypodiaceae* un sólo género (*Polypodium*) y con tres citotipos fundamentales de difícil discriminación morfológica (cf. BERTON, A. 1974:45-53). Para Portugal existe un estudio muy completo de FERNANDES, R.B. (1968:35-168). Es un caso claro de contribución citológica al esclarecimiento de un problema sistemático en especies con gran variabilidad. Una fructificación a fin de invierno, el raspado del soro (existencia de paráfisis), unido a escamas del rizoma muy largas (6-12mm) permiten separar con relativa seguridad el *P.australe*. El tetraploide *P.vulgare* de floración estival, limbo estrecho, pinnas en un plano y soro joven orbicular, se aparta del exaploide *P.interjectum* con soros jóvenes elípticos y limbo oval-lanceolado (anchamente triangular) suavemente acuminado; en los dos últimos las escamas del rizoma suelen ser mucho más cortas. En el Barranco del Sabinal, Cabo de Gata (Almería) a primeros de febrero de 1969, encontré una forma de *P.australe* muy precoz que parece distinto al más extendido en el levante español. En la región del Estrecho de Gibraltar deberían buscarse formas próximas al *P.azoricum* (Vasc.) R.Fernandes (1968:242).

Las *Marsileaceae*, como tantos higrófitos, retroceden al progresar los métodos agronómicos y sus áreas se reducen de manera alarmante con peligro de extinción; acaso *Marsilea strigosa* sea la que menos pelagra en depresiones de algunas dehesas extremeñas. *M.quadrifolia*, muy exigente en inundación, parece extinguida en Sils (Gerona) y se mantiene en el Delta del Ebro. Las dos *Pilularia* pasan desapercibidas entre la hierba y juncos anuales; con métodos fitosociológicos sería posible forzar su búsqueda, como para ciertos *Isoetes*, Ciperáceas enanas, *Ranunculus* diminutos, *Myosurus*, etc. Se conoce de Galicia *P.globulifera* y conviene encontrar *P.minor* en los pastos húmedos de Tarifa-Algeciras.

Comentarios geobotánicos. -- Anteriormente intenté utilizar los helechos como detectores de paleogradientes ecológicos muy fuertes (MONTSERRAT, P. 1975); algunos xerófitos reviviscentes, tan semejantes a los musgos, marcan áreas interesantes que deben ser prospectadas exhaustivamente.

En el complejo grupo de *Asplenium seelosii-celtibericum*

conviene estudiar los ejemplares procedentes del arco riojano (MONTSERRAT & VILLAR, 1974), además del borde ibérico, levantino y cercanías de las fallas béticas; prospectando poblaciones naturales con morfología detallada-cariología, será posible conocer su variabilidad y el valor de *A. celtibericum* S. Rivas M., en relación con las formas del Atlas, las pirenaicas y las alpinas. Conviene estudiar la ecología de los protalos, fecundación, desarrollo embrionario, etc. Todos creemos en la existencia de razas corológicas y suponemos la de varios ecótipos altitudinales, pero nos falta una base experimental suficiente.

Algo parecido ocurre con las *Sinopteridaceae* (BERTHET, P. 1971) y el *Asplenium petrarchae*, helecho reviviscente tan extraordinario que debe buscarse después de los períodos lluviosos primaverales y antes de que sus frondes se arruguen o pulvericen al llegar los calores; conociendo su ecología y lugares probables para ella, pudimos ampliar el área del Valle del Ebro hacia las estribaciones pirenaicas, alcanzando Terradets, Sopeira, el Ventamillo, las Devotas, cercanías de Boltaña y Sabiñánigo en el Pirineo Central. Es raro en Lumbier-Liédena (Navarra) y J. VIVANT (1976:87) encontró además el que llama *A. x Csikii* en Lumbier y valle del Irati, como híbrido probable de esta especie con *A. trichomanes*. Ya se conocen razas corológicas y el híbrido mencionado que convendría obtener experimentalmente. Es obvia la importancia biogeográfica de esos relictos tan especializados hacia la termofilia y la humedad cálida primaveral.

Volviendo a la familia mencionada, los *Cheilanthes* presentan un interés epiontológico y ecológico extraordinario. Conocemos muchas especies con razas corológicas y algunas adaptaciones al suelo serpentínico que favorecen su aislamiento (*C. marantae*) en cantiles persistentes (algunos apenas se notan) y cuevas húmedas (*C. maderensis*) con punto de rocío casi permanente entre peñascos recalentados, ambientes que apenas variaron a lo largo de los períodos geológicos.

Al xerófito *C. hispanica* de las cuarcitas en el occidente peninsular-Marruecos y Orán occidental, se une con frecuencia el diploide *C. maderensis* más higrófilo, más unas formas intermedias como el *C. tinaei* Tod. (1886) o *C. corsica* (VIVANT, 1974: 56-57), acaso *C. litardieri* (MAIRE, "Fl. Afr. N" 1:72).

C. pteridioides (*C. fragrans*) parece más exigente en rocas básicas y se localiza en la mitad oriental de la Península, hasta los valles cálidos del Jarama, Tajuña y Tajo (Sacedón-Bolarque) además de los béticos. Conviene conocer geográficamente su variabilidad con estudio experimental de protalos e híbridos artificiales, más los recuentos de cromosomas en poblaciones naturales bien conocidas.

No quiero dejar de mencionar ahora el descubrimiento reciente de una localidad salmantina extraordinaria, en los Arribes del Duero, hacia la confluencia del río Agueda, pero en pequeños valles suspendidos de la solana sin inversión térmica (LUIS & MONTSERRAT, 1979). En cantiles próximos a la carretera, 100-140m alt., con derrubios en los que abunda una raza de *Arisarum* gr. *vulgare* con espádice corto, engrosado, como indicadora termófila de primer orden, abunda el *C. x duriensis* Mendonça & Vasconcellos, 1968 (= *M. corsica* = *C. tinaei*) con *C. maderensis* muy localizado en las grietas más sombrías y húmedas,

mientras *C. hispanica* colonizaba lo más seco de la roca cuarcítica con criptógramas negruzcas. Es ciertamente localidad única para realizar estudios de taxonomía experimental en pleno invierno, ya que en verano desaparecen los helechos mencionados; al NW de Plasencia (Cáceres), en alcornocal entre bloques granfíticos, reaparecen los tres helechos y esto hace suponer que pueden buscarse siempre que encontremos *Asparagus albus*, *Arisarum* gr. *vulgare* o *Hyparrhenia pubescens*.

El ejemplo mencionado pone de manifiesto la necesidad de estudiar tanto la ecología global de la localidad, con ambientes microtopográficos, como las sinusias de criptógamas, excelentes indicadores microambientales. La ecología del gametófito resultará siempre de un gran valor para intentar la interpretación de áreas en helechos tan localizados. El protalo, con aspecto de hepática, debe salvar unos períodos críticos que conviene conocer; varios helechos, por reviviscencia, pueden persistir una vez instalados y las discontinuidades en el área deben explicarse por dificultades de la reproducción gametofítica.

Significación de algunas adaptaciones ecológicas. -- La especialización extraordinaria de los helechos actuales, con adaptación a las variaciones geohistóricas, indica la supervivencia de algunas comunidades de laurisilva.

Es notable el *Psilotum nudum* refugiado en peñascos húmedos de la región tingitana, junto con helechos parecidos propios de las islas macaronésicas y orla cantábrica; es una vegetación acantonada en topoclimas caracterizados por un rocío abundante y humedad próxima a la saturación.

Las especies serpentínícolas (*Asplenium cuneifolium*, *Cheilanthes marantae* y otras) persistieron gracias a su especialización que elimina la concurrencia; por adaptación a los extraplo mos-cueva, en ranuras con humedad adecuada, no excesiva, luchan con ventaja contra plantas más modernas que encontraron la grieta ocupada; aumenta la concurrencia de Gimnospermas y Angiospermas al disminuir la verticalidad o ensancharse la fisura.

La toba caliza es antigua y hábitat adecuado para una serie de musgos con helechos adaptados (*Adiantum*, *Pteris*, varios *Asplenium*, *Phyllitis sagittata*, razas de *Cystopteris*, etc); la ecología gametofítica debe concordar con la de los briófitos dominantes y un rápido crecimiento de ellos podría sofocarlos.

En grietas cársticas, con humedad casi constante durante largos períodos vegetativos, observamos microcomunidades (sinusias) que dependen del musgo dominante y unos líquenes de color llamativo; se forman almohadillas, como las negruzcas que "anidan" al *Asplenium petrarcae* y otras liquénicas glaucescentes en las que viven las estirpes del *A. trichomanes* pirenaico, *A. rutamuraria*, etc. El *A. fontanum* exige densas comunidades muscinales y convive con la única Angiosperma reviviscente (*Ramonda myconi*). *A. seelosii* domina unos musgos y líquenes que convendría conocer a fondo. De un modo general podemos afirmar que cada gametófito exige un tipo de sinusia criptogámica.

Otros helechos se independizan del sustrato edáfico por medio de una capa muscinal suficiente, como en los epifíticos y muchos que ocupan rellanos de peñasco. Los *Polypodium* son acaso los que proporcionan ejemplos más claros de helecho muscícola; si arrancamos el rizoma vemos raíces que no atraviesan el manti

llo-musgos y forman comunidad mutualista de origen al parecer muy antiguo. *Dryopteris dilatata*, en el clima húmedo del País Vasco, puede ser epífita en ramas de roble añejo con musgos; son notables al respecto los géneros *Hymenophyllum* y *Trichomanes*.

Para el Pirineo y los montes peninsulares, adquiere importancia el grupo de helechos adaptados al pedregal y pie de cantil triturado, ambiente muy antiguo que ha preservado gran parte de las mejores endémicas españolas (*Borderea*, *Xatardia*, *Dethawia*, *Brassica repanda*, *Iberis* spp., *Veronica nummularia*, *V. aragonensis*, *Campanula andorrana-jaubertiana*, etc). *Cryptogramma crispa* y *Dryopteris submontana* (*D. villarii* s. amplo) con formas de *Cystopteris*, se adaptan al suelo rico protegido por grandes piedras que calientan y evitan la abrasión nival tan intensa en alta montaña. *Dryopteris oreades* y *Athyrium distentifolium* prefieren este ambiente tan particular del piso supraforestal

Conclusión. -- Para terminar estas consideraciones de un ecólogo especializado en la recolección de plantas e interpretación de sus áreas, cabría destacar varios aspectos fundamentales. Por una parte subrayar la importancia de la genética cariológica, con base experimental, que permite aclarar los problemas planteados por grupos polimorfos. Por otra, destacar las áreas algo centradas en España y aptas para que desarrollemos investigaciones bien orientadas, p. ej. en los géneros *Asplenium*, *Pleurosorus*, *Cystopteris*, *Dryopteris* y *Currania*.

La ecología de protalos y desarrollo de plántulas parecen decisivos en la persistencia de los helechos; conviene conocer las sinusias criptogámicas preferidas por cada especie. Su especialización permite detectar el método utilizado para reducir la concurrencia de otras plantas muy agresivas:

Los pteridófitos mantendrán por mucho tiempo la atención de los botánicos. Pocos grupos presentan tantos problemas reunidos de interés biogeográfico y acaso ninguno les supera en interés epiontológico.

B I B L I O G R A F I A

AYMONIN, G., 1965 - Ptéridophytes de France et cartes phytogéographiques. *Monde des Plantes*, 347: 10-12. Toulouse (Bibl. en pág. 12).

AYMONIN, G., 1972 - Colloque sur la biologie et la morphologie des Ptéridophytes. Exposé introductif. *Bull.S.bot.Fr.*, 119:339-340. Paris.

BAUDIÈRE, A. 1966 - "*Asplenium seelosii*" dans les Pyrénées françaises. *Monde des Plantes* 350: 2-4. Toulouse.

BERTHET, P., 1971 - Données sur l'écologie, la sexualité et la caryologie d'une rarissime fougère d'Espagne: *Pellaea calomelanos* (Sw.) Link. *Bull.S.bot.Fr.*, 118:47-54. Paris.

BERTON, A., 1968 - Caractères anatomiques des Fougères. *Monde des Plantes* 359: 4-5. Toulouse.

- BERTON, A., 1973 - Quelques caractères des *Equisetum*. *Monde des plantes* 379: 1-3 et 380: 1-4. Toulouse.
- BERTON, A., 1974 - Observations sur les formes de *Polypodium vulgare* L. *Bull.S.bot.Fr.* 121, 95^e Sess. Extr.: 45-53. Paris.
- CHARPIN, A., 1971.- Notes sur quelques Ptéridophytes de la Haute-Savoie. *Saussurea* 1: 17-21. Genève.
- CHARPIN, A. et JORDAN, D., 1974 - Une intéressante fougère Haut-savoiarde: *Dryopteris cristata* (L.) A. Gray. *Monde des Plantes* 380: 5-6. Toulouse.
- FERNANDES, R., 1968 - O género *Polypodium* em Portugal. *Bol.Soc. Brot.* 42 (2^a sér.): 35-158 y 241-253. Coimbra.
- FONT QUER, P., 1962 - *Plantas medicinales*: 58. Barcelona.
- JALAS, J. & SUOMINEN, J., 1972 - *Atlas florae Europaeae. 1. Pteridophyta*, 120 pp. Helsinki.
- LAÍNIZ, M., 1968 - Aportaciones al conocimiento de la flora gallega VI. *I.F.I.E.* p. 36-38. Madrid.
- LAÍNIZ, M., 1973 - In florae europaeae Atlantem chorologicae animadversiones. *Anuár.Soc.Brot.* 39: 117-123. Coimbra.
- LAÍNIZ, M. y cols., 1958 - Aport.fl.cántabro-astur, III. *Coll. Bot.* 5: 673-674. Barcelona.
- LAÍNIZ, M. y cols., 1958 - Aport.fl.cántabro-astur, III. *Coll. Bot.* 5: 673-674. Barcelona.
- LAÍNIZ, M. y cols., 1961 - Id. IV. *Bol.I.E.Asturianos (supl. Ciencias)* 1: 6-7. Oviedo.
- LAÍNIZ, M. y cols., 1963 - Id. VII. *En Idem* 7: 38-41.
- LAÍNIZ, M. y cols., 1970 - Id. IX. *En Idem* 15: 5-10
- LAÍNIZ, M. y cols., 1973 - Id. X. *En Idem* 16: 161-166
- LAÍNIZ, M. y cols., 1976 - Id. XI. *En Idem* 22: 5-6
- LAWALRÉE, A., 1972 - "Ptéridophytes" in COSTE. *Flore de la France Suppl.* 1: 1-12. Edit. par P.JOVET & R.WILMORIN. Paris.
- LUIS CALABUIG, E. & MONTSERRAT, P., 1979 - Estudio integrado de la dehesa salmantina, 1. *Est.fisiográfico. 3er fasc.*: 163. Salamanca-Jaca.
- MOLESWORTH ALLEN, B., 1966 - *Taxon* 15: 82-83. Utrecht.
- MOLESWORTH ALLEN; B., 1971 - Nota sobre helechos españoles. *La-gascalía* 1: 83-87. Sevilla.

MONTSERRAT, P., 1974 - Pteridófitos del herbario JACA. *An.I.Bot. Cav.* 31: 55-70. Madrid.

MONTSERRAT, P., 1975 - Comunidades relícticas geomorfológicas. *An.I.Bot.Cav.* 32: 397-404. Madrid. (vol. hom. a S.RIVAS GODAY).

MONTSERRAT, P. & VILLAR, L., 1974 - Les communautés endémiques à "*Cochlearia aragonensis*". *Doc.phytosociologiques* 7-8: 17 (concl. n°1). Lille.

RUIZ DE AZUA, J., 1928 - Contribución al estudio de las filicéneas y equisetáceas españolas, especialmente de las provincias vascongadas. *Trab. del Museo de C. Naturales. Junta Ampl. E. e Inv.Cient.Ser.Bot.* nº 24, 116 pp. Madrid.

VASCONCELLOS, J. de C., 1968 - *Pteridófitas de Portugal*, 189 pp. Lisboa.

VIVANT, J., 1970 - Une localité Française de *Thelypteris pozoi* (Lag.) C.V. Morton. *Bull.S.bot.Fr.*, 117: 173-176. Paris.

VIVANT, J., 1974 - Sur quelques fougères de Corse. *Bull.S.bot. Fr.* 95^e Sess. extr. 121: 55-60. Paris.

VIVANT, J., 1976 - *Dryopteris oreades* Fomin et *Asplenium Csikii* Kümmerle et Andrastovski dans les Pyrénées occidentales franco-espagnoles. *Bull.S.bot.Fr.* 123: 83-88. Paris.