

# HUMEDALES PATAGÓNICOS DE LA ARGENTINA

## FLORA CRIPTOGÁMICA (BRIÓFITOS Y PTERIDÓFITOS)

Esther Fuertes Lasala (\*), Carmen Prada (\*) y Cristina Rolleri (\*\*)



Se llevó a cabo un proyecto de estudio de flora criptogámica (musgos y helechos) de humedales de la Patagonia argentina, en el curso del cual se estudiaron las asociaciones presentes en cada humedal, los tipos de humedales, el estado de conservación de los ambientes y el grado de amenaza de extinción de las especies halladas. En el área recorrida se hallaron turberas ombrotáficas y de percolación, con una flora criptogámica característica y propia, con predominio de familias adaptadas específicamente a estos ambientes.

### Introducción

La Convención Ramsar define los humedales como extensiones de marismas, pantanos, turberas o superficies cubiertas de agua, de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda los seis metros.

El término humedal comprende así un conjunto de ambientes diversos de áreas inundadas o saturadas por aguas superficiales o subterráneas, con frecuencia y duración suficientes para soportar y soste-

ner, bajo condiciones normales, vegetación adaptada a una vida en condiciones de suelos saturados (Roig & Roig, 2004).

Los humedales son objeto de frecuentes estudios ya que son reservorios de vida específicos y únicos, tanto en lo referente a flora como a fauna. Existe una amplia terminología de referencia basada en la flora, el abastecimiento, disponibilidad y composición química de las aguas, la geomorfología y la estratigrafía, los usos o actividades humanas en relación con la turba y otros.

La **turba** (*peat*, en inglés) es una acumulación de materia orgánica

que no ha sido transportada después de su muerte y constituye un depósito producido por seres vivos (biogenerado), que se acumula bajo condiciones de drenaje impedido y deficiencia de oxígeno. Un **turbal** (*peatland*, en inglés) es un ecosistema con capacidad para acumular y almacenar turba. Las **vegas** (**mallines**, **bofedales** en el Altiplano, **suo** en finés) son áreas temporalmente o permanentemente saturadas de agua, con vegetación hidrófita de pastos (gramíneas, ciperáceas, juncáceas), que forman suelos minerales con abundante materia orgánica (molisoles), pero

que pueden evolucionar hasta formar una capa de turba con suelos inundados (histosoles) y pueden considerarse también turbales. Las **turberas (mires)** son las áreas donde la turba está siendo producida y acumulada progresivamente, con espesores de hasta 10 metros. Los nutrientes de los turbales provienen del agua de precipitación, superficial o subterránea. Cuando el único aporte de nutrientes llega por la precipitación desde la atmósfera se denominan **ombrotroáficos**, mientras que cuando hay aporte de aguas superficiales, subterráneas o de ambas, se denominan **minerotroáficos**. Puede haber aporte mixto en los turbales **de transición** (Roig & Roig, 2004: 5).

La vegetación de estos ambientes es tan distintiva que se establecen categorías según la vegetación predominante de plantas superiores y/o de musgos, organismos que pueden ser los dominantes y hasta los únicos presentes. En las **praderas turbosas** hay abundante vegetación mixta de juncos, gramíneas y otras angiospermas; en las **vegas o mallines**, hay musgos y una menor diversidad de vegetación mixta, y en las **turberas** se destaca primordialmente la flora muscinal, tanto que algunas son definidas con el nombre de un musgo esfagnáceo característico, *Sphagnum magellanicum* (Roig, 2000).

No hay estudios florísticos dedicados específicamente a la flora de musgos y helechos en humedales de la Argentina. Este estudio se realizó con el fin de conocer esa flora, inventariarla y analizar las asociaciones en cada humedal, verificar el estado de conservación y el potencial grado de amenaza de extinción de los grupos mencionados, contribuyendo adicionalmente a completar una flora de briófitos y efectuar aportes al conocimiento de los pteridófitos de áreas frías austral-antárticas y con ello, a la

conservación de la biodiversidad de los humedales patagónicos.

El proyecto se desarrolló durante 2005 y 2006 con el apoyo de la Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI), la Universidad Complutense de Madrid (UCM) y la Universidad Nacional de La Plata (UNLP). Participaron investigadores: la Dra. Esther Fuertes Lasala, responsable por la parte española y la Dra. Carmen Prada, Investigadora Superior (ambas UCM), la Dra. Cristina H. Rolleri, responsable por la parte argentina, Investigadora (FCNyM, UNLP y CONICET), colaboradoras de campo, la Dra. Ma. Carmen Lavalle y la Lic. Mónica Rodríguez (FCNyM, UNLP) y actores sociales como la Administración de Parques Nacionales de la Argentina, la Estación Astronómica Río Grande, el Dr. Raúl Perdomo (Vicerrector, UNLP), el Dr. José Hormaechea (Estación Astronómica de Río Grande), la Municipalidad de Río Grande y la Lic. María Alejandra Feuillade (Río Grande).

### Materiales, métodos y actividades realizadas

Se trabajó en las provincias de Tierra del Fuego, Chubut, Río Negro, Neuquén y Santa Cruz, realizándose dos campañas anuales de trabajo de campo, según la fenología de las especies de los grupos criptogámicos y las condiciones climáticas adecuadas para el trabajo en ese territorio. Se tomaron datos de los factores ambientales concurrentes en cada humedal (altitud, precipitación, coordenadas UTM (*Universal Transverse Mercator*), horizonte bioclimático, área biogeográfica, tipo y características del sustrato). Se inventariaron las comunidades de humedales pero también de cursos de agua, roquedales y bosques hiperhúmedos. Con los datos obtenidos en el campo se definieron los grupos de briófitos y pteridófitos más

representativos, se analizó el grado de amenaza siguiendo los criterios de la *International Union for Conservation of Nature* (IUCN, 2000) y se realizaron estudios anatómicos más profundos, como recuentos cromosómicos y cultivos de esporas en las especies más representativas y típicas de ciertas turberas. El material recolectado se determinó, se elaboraron catálogos y cerca de 1000 pliegos de briófitos y pteridófitos se han depositado en herbarios españoles y argentinos.

### Resultados

La zona objeto de estudio está incluida en dos regiones biogeográficas diferentes: la Región Neotropical y la Región Austral (Cabrera & Willink, 1973). De la primera, en el Dominio Andino-Patagónico, se exploró especialmente el Distrito Fueguino de la Provincia Patagónica, que incluye territorios del norte de la provincia de Tierra del Fuego. De la segunda, en el Dominio Subantártico, se realizaron exploraciones en la Provincia Subantártica, en los distritos del pehuén, del bosque caducifolio, del bosque valdiviano y magallánico, en zonas occidentales de las provincias de Neuquén, Río Negro, Chubut, Santa Cruz y sur de la de Tierra del Fuego.

En Tierra del Fuego se localizaron humedales en los Departamentos de Río Grande (Estancia Menéndez, Estancia Marina, Estancia María Cristina, Las Termas, lagos Yehuin y Fagnano), Ushuaia (especialmente en el Parque Nacional Tierra del Fuego, Laguna Negra, Laguna de Alejandro, Rancho Hambre, valle de Carvajal, Lapataia, Estancia Moat, Estancia Harberton) y en Glaciar Martial. En la provincia de Santa Cruz se exploraron humedales del Parque Nacional los Glaciares, en las vertientes SE y SO del Brazo Rico, en la cuenca del río Camiseta y alrededores de la Península de Magallanes (Lago Argentino y el

Chaltén) y en los alrededores del Lago Viedma. En el bosque hiperhúmedo se exploraron humedales de los Parques Nacionales de Lago Puelo y Los Alerces (Chubut), Parque Nacional Nahuel-Huapi (Río Negro) y Parques Nacionales de Lanín y de los Arrayanes (Neuquén). Se determinaron los tipos y se analizó su estado de conservación

### Turberas de Tierra del Fuego.

Los humedales que alcanzan su mayor desarrollo en esta Provincia son las turberas. Se encuentran en zonas donde la vegetación está constituida por bosques caducifolios de ñire y lenga, en cuyos claros aparecen turberas y extensos mallines, sobretudo en las zonas más frías y de mayor aporte pluvial del S-SO (Departamento de Ushuaia). La extensión y aún la presencia de estos humedales disminuye gradualmente en las zonas más secas del N-NE de la provincia (Departamento de Río Grande). Se hallaron dos tipos:

a) Turberas ombrotróficas “esteparias” en el NO de Tierra del Fuego (Estancias Menéndez, Marina y María Cristina del Departamento de Río Grande). Se trata de turberas en las cuales la fuente de nutrientes es únicamente atmosférica, con pH bajo, entre 3 y 4 y por ello, considerados humedales oligotróficos, es decir, con baja disponibilidad de nutrientes por el grado de acidez. La acción del hombre y la desecación inducida para ser utilizados como agostaderos para el ganado vacuno ha dado lugar a la alteración de estos humedales en los que abundan las plantas nitrófilas de amplia distribución territorial. Los musgos de estos hábitats forman pequeñas poblaciones dispersas, casi exclusivamente de la especie ya mencionada, *Sphagnum magellanicum* (Fig. 1) y son escasas las especies hidrofíticas típicas de turberas más estables o mejor conservadas.

b) Turberas ombrótróficas de

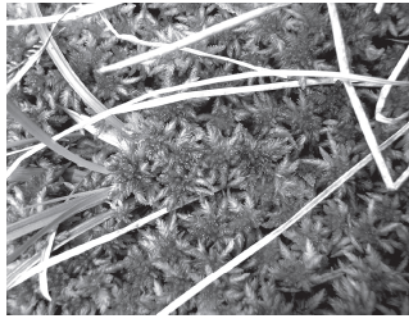


Fig. 1. Musgo esfagnáceo, *Sphagnum magellanicum*, formando una densa cubierta sobre la superficie de una turbera. Foto: Dra. C. Prada.

percolación, al NO de la provincia, en los alrededores del lago Yehuín, Estancia María Luisa y Estancia Correntina. Son turberas con un gran aporte de agua durante todo el año lo que contribuye a mantener el nivel de agua de la turbera más o menos constante. El material vegetal se mantiene en la zona anegada y se descompone rápidamente por acción aeróbica. Estas turberas se hallaron en mejor estado de conservación que las anteriores. Como el nivel freático de estas turberas es más elevado y es constante a lo largo del año, hay una mayor abundancia y diversidad de especies, algunas diferenciales y específicas y otras características también de otras turberas, sobre todo en lo relativo a los musgos en general.

c) En el Departamento de Ushuaia también se encontraron dos tipos de turberas: las turberas ombrotróficas esteparias, con esfagnáceas como dominantes y las turberas de percolación, formadas en laderas de montaña (Glacial Martial y Estancia Moat). Las turberas ombrotróficas esteparias se diferencian de las exploradas en Río Grande por una mayor biodiversidad de briófitos; se desarrollan en el Parque Nacional de Tierra del Fuego, en sitios como Rancho Hambre, Valle de Carvajal, Laguna Negra, Laguna de Alejandro, La Castorera, Lapataia y alrededores del lago Roca. Las turberas de percolación, detectadas en Glacial Martial y Estancia Moat, están en



Fig. 2. El helecho blecnáceo *Blechnum penna-marina*, de hábito cespitoso que crece en bordes de turberas. Foto: Dra. C. Prada.

zonas de bosques perennifolios de guindo y canelo y contienen un cortejo florístico muy rico de diversos musgos, aunque está ausente el típico *Sphagnum magellanicum*. La flora de helechos acompañante no es muy diversa, predomina una especie muy distintiva, el helecho blecnáceo *Blechnum penna-marina*, colonial, que forma extensos céspedes y es muy abundante en todos los mallines que rodean a cualquiera de los tipos de turbera mencionados (Fig. 2). Ocasionalmente, aparece acompañado por otros helechos de pequeño porte.

**Turberas de Santa Cruz y Río Negro.** En la provincia de Santa Cruz se exploraron los humedales del Parque Nacional los Glaciares (alrededores del Lago Argentino y Lago Viedma). En el Lago Argentino fueron particularmente ricas las recolecciones en los bosques permanentemente inundados dominados por una conífera palustre, el ciprés de las guaytecas o ciprés de los pantanos, endémico de la cordillera andina. En estos hábitats los suelos son histosoles, es decir, están saturados de agua y en ellos se desarrollan comunidades de briófitos diversos, con una composición florística similar a la de las turberas ombrotróficas mejor conservadas de la Tierra del Fuego y con total ausencia de *Sphagnum*. Se observó una gran perturbación del hábitat, en relación con su uso para gana-

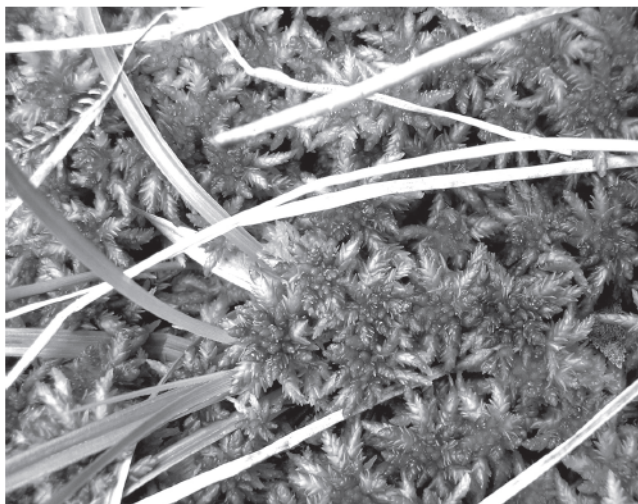


Fig. 3. Colonia del helecho blecnáceo *Blechnum hastatum*, en ambiente de bosque hiperhúmedo. Foto: Dra. C. Prada



Fig. 4. Helecho delicado, himenofiláceo, de la especie *Serpyllopsis caespitosa*, común en ambiente de bosque hiperhúmedo. Foto: Dra. C. Prada.

dería vacuna intensiva.

Los humedales de la provincia de Río Negro, son turberas ombrotáficas y oligotráficas, asociadas a las formaciones boscosas de ciprés de los pantanos, similares a las de Tierra del Fuego en el predominio de musgos esfagnáceos. Sin embargo la biodiversidad de los musgos es menor y se hallaron elementos no recolectados en otras turberas, además de especies de pteridófitos altamente dependiente de gran humedad, como himenofiláceas y licopodios.

**Bosques hiperhúmedos andino-patagónicos.** Las recolecciones de briófitos realizadas en humedales de los bosques hiperhúmedos andino-patagónicos corresponden principalmente a especies que tienden a formar céspedes, largos o cortos (politricáceas, briáceas y otras). En oposición a la flora muscinal, la flora pteridofítica de estos bosques es la de mayor diversidad de todas las zonas exploradas. Se destaca la presencia de diversas especies de blecnáceas (Fig. 3) y de himenofiláceas (Fig. 4), ligadas a altos niveles de humedad edáfica y/o atmosférica. Es notable también la abundancia de epífitos, de familias tales como Himenofiláceas, Polipo-

diáceas y Grammitidáceas.

### Conclusiones

El ecosistema de los humedales es altamente dependiente del estrato muscinal, dominado en un 80-90 % por briófitos que influyen principalmente en la captación de nutrientes, habilidad en la retención del agua, descomposición de la materia orgánica y acidificación.

En relación con los briófitos, se observó que la esfagnácea *Sphagnum magellanicum* actúa como pionera en los humedales oligotráficos, tanto en las turberas ombrotráficas, en las que el agua que alimenta el ecosistema procede exclusivamente de la lluvia, como en las minerotráficas, en las que el aporte de agua y nutrientes también procede del subsuelo y en las que el agua puede circular (Roig & Roig, 2004).

En las turberas ombrotráficas esteparias (NE de la provincia de Tierra del Fuego) se apreció escasez o ausencia de plantas vasculares y de musgos, así como una marcada perturbación del suelo por acción antropogénica.

Las turberas ombrotráficas de percolación (NO de la provincia de Tierra del Fuego) son las que se han encontrado en mejor estado de conservación. El nivel freático de

estas turberas es más elevado y se mantiene casi constante a lo largo del año, lo que se confirmó por la abundancia de especies características de las diferentes asociaciones.

En el departamento de Ushuaia se hallaron turberas ombrotráficas con *Sphagnum magellanicum* predominante y otros musgos y hepáticas, y turberas de percolación, sin *Sphagnum magellanicum* pero ricas en tipos muscinales foliosos y talosos (hepáticas), en laderas de montaña con vegetación de bosques perennifolios. La flora pteridofítica acompañante está representada por especies de las familias Athyriaceae, Aspleniaceae, Blechnaceae y Lycopodiaceae, especialmente *Lycopodium magellanicum*.

Aunque en el Dominio Subantártico se presentan asociaciones briofíticas propias, se aprecian ciertas diferencias en las especies dominantes de las turberas subantárticas, que están representadas exclusivamente por esfagnáceas. Algunas de estas especies parecen tener su límite de área en el bosque valdiviano de Puerto Blest, en la provincia de Río Negro y todas, en el momento actual, están ausentes en la provincia de Santa Cruz. Se han explorado intensamente los humedales de los alrededores del

río Camiseta en el Brazo Sur del Lago Argentino y se concluye que la actividad ganadera ha podido contribuir, a través de la perturbación del hábitat, a la desaparición de estas especies oligotróficas características.

A partir de esta experiencia surgieron nuevos temas de investigación en briófitos y pteridófitos, con estudios adicionales originales palinológicos, esporales y citológicos; se han reportado nuevos taxones de musgos para la Flora Briológica de la Argentina (Fuertes & Hedenäs, 2006; Fuertes & Prada, 2006; Fuertes & Rodríguez, 2008); se han redefinido la presencia y el área de distribución de algunas especies y se ha analizado el grado de amenaza y estado de conservación de su hábitat, siguiendo los criterios de la IUCN 2006 (Fuertes & Oliván, 2008). En relación con los pteridófitos, se ha aportado un extenso catálogo crítico de especies de blecnáceas (Rolleri & Prada, 2006a); un estudio del grupo de blecnáceas cespitosas (Rolleri & Prada, 2006b) y sus esporas (Passarelli, 2007); de las fases poco conocidas del ciclo de vida de algunas especies (Lavalle & Prada, 2007; Gabriel y Galán *et al.*, 2008) y se han aportado nuevas citas para la provincia de Chubut y la Patagonia argentina.

\* *Departamento de Biología Vegetal I, Facultad de Biología, Universidad Complutense de Madrid, España.*

\*\* *Laboratorio de Estudios de Anatomía Vegetal Evolutiva y Sistemática (LEAVES), Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP.*

#### Lecturas sugeridas

- Cabrera, A & A. Willink. 1973. Biogeografía de América Latina. Secretaría General de la OEA, Monografía nº 13, Serie de Biología.
- de la Sota, E.R., M.M. Ponce, M.A. Morbelli & L. Cassá de Pazos. 1998. Pteridophyta. *In*: Correa, N. (ed.), Flora Patagónica. Colección Científica del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Buenos Aires.
- Fuertes, E. & L. Hedenäs. 2006. New National and regional records. 13. *Warnstorfia lupichensis* (R.S. Williams) Hedenäs for Argentine. *Journal of Bryology* 27(2).
- Fuertes, E. & G. Oliván. 2008. Revisión de *Plagiomnium* (Plagiomniaceae, Bryopsida) en Argentina. *Tropical Bryology* (aceptado, e. p.).
- Fuertes, E. & Prada, C. 2006. New National and regional records. 14. *Plagiomnium rhynchophorum* (Hook.) Koponen, in Uruguay. *Journal of Bryology* 27 (3).
- Fuertes, E. & M. Rodríguez. 2008. Aportaciones a la flora briológica argentina. Notula I. *Botanica Complutensis* 32 (aceptado, e. p.).
- Gabriel y Galán, J.M., C. Prada & C.H. Rolleri. 2008. Germinación de la spora y desarrollo del gametófito en *Polypodium feuillei* Bert. (Polypodiaceae-Pteridophyta). *Gayana* 65(1).
- Lavalle, M.C. & C. Prada. 2007. Morfología del esporófito y el gametófito de *Asplenium dareoides* (Aspleniaceae, Pteridophyta). *Darwiniana* 45(1):13-22.
- Passarelli, L.M. 2007. Estudios esporales en especies del grupo *Blechnum penna-marina* (Blechnaceae-Pteridophyta). *Acta Botanica Malacitana* 32:49-66.
- Ponce, M.M. 1996. Pteridophyta. *In*: Zuloaga, F.O. & O. Morrone (eds.), Catálogo de las plantas vasculares de la República Argentina, I. Pteridophyta, Gymnospermae y Angiospermae (Monocotyledoneae). Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden 60:1-79.
- Roig, F.A. 2000. Comunidades vegetales productoras de turba en Tierra del Fuego. *En*: Coronato, A. y C. Roig (eds.), Curso-Taller de Conservación de Ecosistemas a nivel mundial con énfasis en las turberas de Tierra del Fuego: 33-54. Ushuaia, Tierra del Fuego.
- Roig C. & F.A. Roig. 2004. Consideraciones generales. *En*: Blanco, D.E. & V.M. de la Balze (eds.), Los Turbales de la Patagonia: Bases para su inventario y la conservación de su biodiversidad. *Wetlands International* 19, Cap. I:5-21.
- Rolleri, C.H. & C. Prada. 2006a. Catálogo comentado de las especies de *Blechnum* L. (Blechnaceae, Pteridophyta) de Mesoamérica y Sudamérica. *Anales del Jardín Botánico de Madrid* 63(1):67-106.
- Rolleri, C.H. & C. Prada. 2006b. Revisión de los grupos de especies del género *Blechnum* (Blechnaceae-Pteridophyta): el grupo *B. penna-marina*. *Acta Botanica Malacitana* 31:7-50.