

**ESTUDIO BRIOLOGICO DE LAS TURBERAS DE
LOS TORNOS Y ZALAMA**

PATXI HERAS

RESUMEN

Se ha realizado un estudio de los briófitos (musgos y hepáticas) de las turberas de Los Tornos y monte Zalama (Burgos y Cantabria; Norte de España). Se ha obtenido un catálogo con 44 especies y se han elaborado un análisis corológico, otro ecológico y de la vegetación muscinal de dichas turberas.

LABURPENA

Los Tornos eta Zalama (Burgos eta Cantabria; Espainiako Iparraldea) mendiko turbategietan bizi diren briofitoak (goroldio eta hepaticak) ikusita, hauei buruzko ikasketa bat egin da. 44 briofito espezie dituen katalogo bat, azterketa korologiko eta ekologikoa, eta aipaturako turbategietako goroldio landaretza laboratu dira.

ABSTRACT

A study on mosses and liverworts (Bryophyta) from Los Tornos and Zalama mountain bogs (Burgos and Cantabria; North of Spain) has been done. A catalogue with 44 species of bryophytes as well as chorological, ecological and bryological vegetation analysis of these bogs are included.

INTRODUCCION

En el País Vasco, bajo un clima húmedo, son frecuentes las comunidades vegetales constituidas fundamentalmente por esfagnos. Estos musgos de tan peculiar morfología y ecología son comunes en las montañas de la divisoria de aguas cantábrico-mediterránea, donde las abundantes precipitaciones y el sustrato silíceo favorecen su desarrollo.

Sin embargo, el relieve tan abrupto de la región no es adecuado para la presencia de ambientes palustres cuya evolución genera una turbera, caracterizada por el acúmulo a lo largo de los siglos de materia vegetal o turba. A pesar de ser abundantes los esfagnales, en el País Vasco las verdaderas turberas están tan localizadas que sólo tenemos un ejemplo en la turbera de Saldropo (macizo del Gorbea). Muy cercanas al País Vasco se encuentran las turberas tratadas en este trabajo, a caballo entre Burgos, Cantabria y Vizcaya. Para agravar aún más esta escasa representación, las turberas son comunidades biológicas en fase de desaparición. Un buen ejemplo de esto lo tenemos en la de Saldropo, que prácticamente ha desaparecido por una desconsiderada explotación de turba.

Existen algunos estudios botánicos acerca de estas turberas: UGARTE et al. (1986) e INFANTE & HERAS (1987) para Saldropo y ONAINDIA (1986: 130-138) y ONAINDIA & NAVARRO (1985/86) para Los Tornos y Zalama. La intención ahora es completar estos últimos trabajos con el estrato muscinal, tan decisivo en estos ambientes.

UBICACION GEOGRAFICA, GEOLOGIA, CLIMA Y VEGETACION DEL AREA ESTUDIADA

Las turberas tratadas se hallan en la Sierra de Ordunte, en el punto de encuentro de Burgos, Cantabria y Vizcaya (fig. 1). Son las siguientes:

— turbera de Los Tornos, situada en las inmediaciones de la carretera N-629 en el puerto del mismo nombre, a 920 m s.n.m. y dentro de las coordenadas UTM 30TVN6477. Pertenece al municipio de Soba (Cantabria).

— turbera entre el Alta y el Zalama, en un collado entre ambas cumbres, entre los municipios de Soba (Cantabria) y Valle de Mena (Burgos), a unos 1.270 m s.n.m. y dentro de las coordenadas 30TVN6576.

— turbera del Zalama, a un centenar de metros al Este de esta cumbre, a unos 1.320 m s.n.m., entre el límite del Valle de Mena (Burgos) y el de Carranza (Vizcaya) y dentro de las coordenadas 30TVN6675.

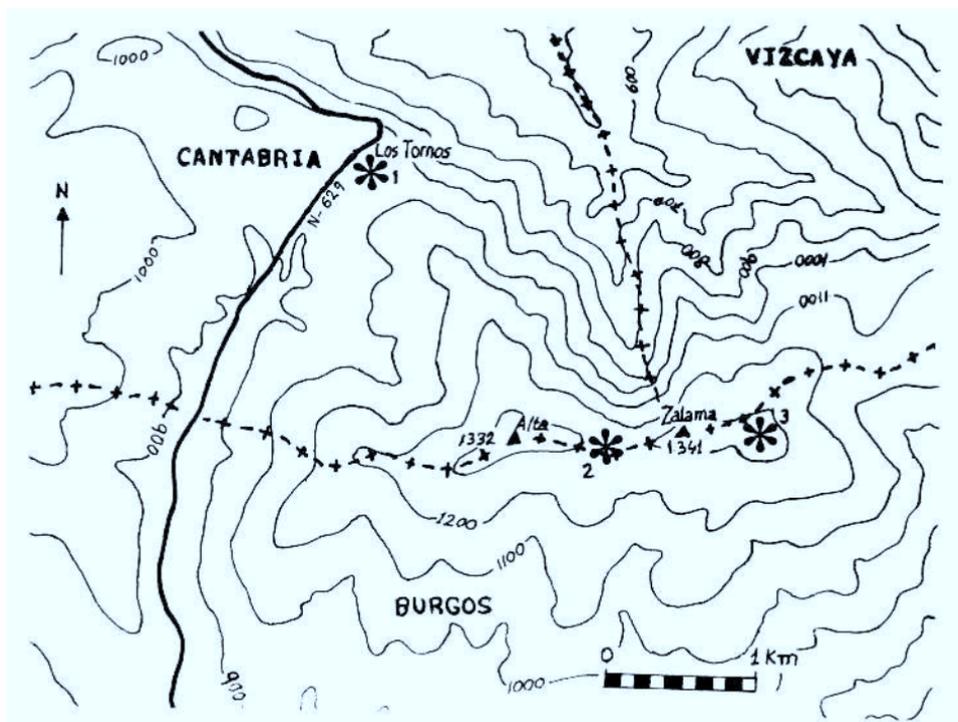


Fig. 1. Ubicación de las turberas estudiadas.

1. Turbera de Los Tornos.
2. Turbera del collado entre el Alta y el Zalama.
3. Turbera en la cumbre del Zalama.

Los terrenos en los que se asientan estas turberas son areniscas del Cretácico Inferior. En la geomorfología de la zona llama la atención la diferencia existente entre las laderas norte, muy empinadas, y las sur, de pendiente muchos más suave. Esto guarda relación con el hecho de que por el cordal montañoso de Ordunte discurre la divisoria de aguas cantábrico-mediterránea y con que los cursos de agua que acaban en el Cantábrico tienen mayor poder erosivo que los afluentes del Ebro, debido al mayor desnivel que deben salvar. Es posible que el origen de las turberas tengan bastante que ver con este fenómeno.

Para intentar ilustrar el clima imperante en el área estudiada, se presenta el diagrama ombrotérmico de la fig. 2. Pertenece a Arcentales (Vizcaya), localidad situada a unos 17 Km. en línea recta hacia el NE y a unos 350 m s.n.m. Sin embargo, es de sospechar que no sea muy representativo de la zona de Los Tornos y Zalama, situada a mayor altitud (920-1.320 m s.n.m.) y en una barrera montañosa para los vientos cargados de humedad procedentes del Cantábrico. Las temperaturas deben ser mucho más bajas (las nevadas son frecuentes en los meses invernales) y las abundantes nieblas, incluso en verano, hacen que la sequía estival sea inexistente en mayor medida de lo que puede deducirse del descenso de precipitaciones veraniego en Arcentales. Quizás sean más ajustados los datos pertenecientes a la estación del puerto del Escudo, situado a unos 35 Km al SW, a 1.022 m s.n.m. y en unas circunstancias más similares, que indican una temperatura media anual de 7'6 °C y una precipitación anual de 1.626 mm (RIVAS-MARTINEZ, 1987).

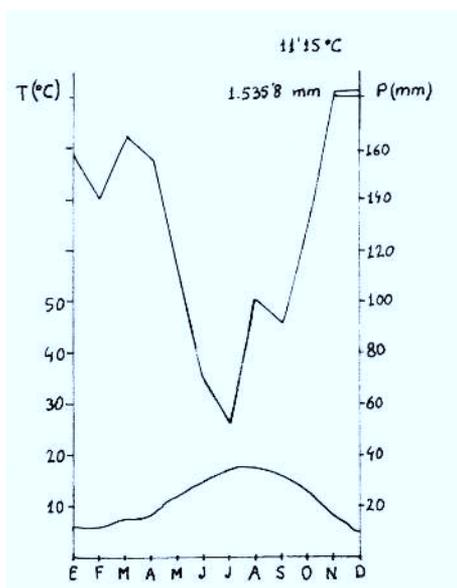


Fig. 2. Diagrama ombrotérmico de Arcentales, población cercana a las turberas estudiadas. (tomado de ONAINDIA, 1986).

Las turberas estudiadas se encuentran en el piso montano de la región eurosiberiana. Dentro de la sectorización propuesta por ASEGINOLAZA et al. (1988), el área queda comprendida en la comarca natural de los Montes Septentrionales. Hoy, estas montañas se encuentran deforestadas y sólo persisten pequeñas manchas de hayedos en las caras norte y de marojos en las sur. Los brezales y también los pastizales son los dueños de estas laderas. Concretándonos en los ambientes turbosos, su vegetación ha sido descrita en ONAINDIA (1986) y ONAINDIA & NAVARRO (1985/86) siguiendo el método fitosociológico, habiéndose distinguido las siguientes asociaciones:

— las comunidades de las cinturas externas de la turbera:

1. *Hyperico-Potamogeton oblongui* (Allorge, 1921) Br.-B1. & Tx. 1952: es típica de los arroyos con agua corriente y de cubetas, estando caracterizada por *Potamogeton polygonifolius* e *Hypericum elodes*.

2. *Eleocharitetum multicaulis* (Allorge, 1922) Tx. 1937: ocupa los mismos lugares que la asociación anterior, pero cuando sufren una fuerte oscilación del nivel de agua. Está caracterizada por la presencia de *Eleocharis multicaulis*.

3. *Carici echinatae-Juncetum bulbosi* Br.-B1. & Tx. 1952: es la asociación formada por pequeños juncos (*Juncus bulbosus* y *Carex echinata*) con esfagnos acuáticos-hidrófilos que se instala en las zonas encharcadas con cierto movimiento de agua, en depresiones y entre los abombamientos de esfagnos.

4. *Senecio-Juncetum acutiflori* Br.-B1. & Tx. 1949: es la asociación de los juncales altos de *Juncus effusus* de los bordes de las anteriores formaciones, en cuyo suelo se mantiene el nivel freático alto.

— las comunidades de turbera propiamente dichas:

5. *Pleurozio-Ericetum tetralicis* Br.-B1. & Tx. 1962 emend. Moore 1968: constituye la parte central de la turbera, en la que predominan los cojinetes de esfagnos (*Sphagnum papillosum*, *S. lescurii*, *S. cuspidatum*) acompañados por *Drosera rotundifolia*, *Narthecium ossifragum*, etc.

6. *Ericetum tetralicis* (Allorge, 1922) Jonás, 1932: corresponde a las partes más secas de la turbera, dominada por ericáceas (*Erica tetralix* con *Calluna vulgaris*) que forman un brezal higroturboso.

Hoy las tres turberas muestran evidentes señales de la intervención humana. La turbera de Los Tornos está recorrida por un sistema de zanjas para su drenaje, mientras que la del collado entre al Alta y el Zalama y la situada al Este de la cumbre del Zalama presentan cortes y taludes producto de la extracción de turba. Estas actividades humanas implican el desecamiento de las turberas y la creación de nuevos microambientes (taludes de turba húmeda en las zanjas de drenaje, montículos de turba o arena más secos). Todo ello tiene su influencia en la vegetación muscinal, como veremos más adelante.

CATALOGO DE ESPECIES

En las turberas del puerto de Los Tornos y del monte Zalama se han recogido e identificado 44 especies de briófitos (5 hepáticas y 39 musgos). Se presenta a continuación la relación de todas estas especies, señalándose el hábitat, la frecuencia, corología y ecología de cada una de ellas.

Se ha seguido la nomenclatura de DUELL (1983) para hepáticas y la de CORLEY et al. (1981) para musgos. En el caso de los esfagnos, se ha introducido alguna pequeña modificación siguiendo el check-list de musgos de España (CASAS, 1981). Para la corología y ecología se han utilizado las indicaciones de LECOINTE (1979, 1981a y 1981b).

Hepáticas

Pellia epiphylla (L.) Corda in Opiz

Sobre turba en las zanjas de drenaje de la turbera de Los Tornos. Rara. Circumboreal. Acidófila, higrófila.

Riccardia chamaedryfolia (With.) Grolle

Entre otros briófitos en un regato de la turbera entre el Alta y el Zalama. Rara.

Circumboreal. Acidófila, higrófila.

Gymnocolea inflata (Huds.) Dum.

Sobre turba mojada en bordes de estanques, a veces mezclada con *Campylopus subulatus*. Con periantios. Rara, localizada en la turbera del Zalama. Circumboreal. Acidófila, higrófila.

Cephalozia bicuspidata (L.) Dum.

Sobre turba en las zanjas de drenaje de la turbera de Los Tornos. Rara. Circumboreal. Acidófila, higrófila.

Calypogeia fissa (L.) Raddi

Resquicios más húmedos en promontorios de turba. Turbera de Los Tornos. Rara.

Euriatlántica. Acidófila, higrófila.

Musgos

Sphagnum papillosum Lindb.

Bordes de regatos y balsas, también en los orlas con ericáceas (*Calluna vulgaris* y *Erica tetralix*) de las turberas de Los Tornos y entre el Alta y el Zalama. Abundante.

Oceánica. Acidófila, higrófila.

Sphagnum palustre L.

En el fondo de una zanja de drenaje, entre *Molinia caerulea* y *Narthecium ossifragum*, en la turbera de Los Tornos y en esfagnales entre los brezales de las laderas que la circundan. Rara.

Subcosmopolita. Acidófila, higrófila.

Sphagnum capillifolium (Ehrh.) Hedw.

Bordes de balsas y regatos y en las orlas con ericáceas de las turberas de Los Tornos, entre el Alta y el Zalama y del Zalama. Abundante.

Circumboreal. Acidófila, higrófila.

Sphagnum subnitens Russ. & Warnst.

Esfagnales entre ericáceas, en las zonas de suelo más húmedo de los brezales de las laderas del Zalama y Alta. Ocasional. Con esporófitos.

Oceánica. Acidófila, higrófila.

Sphagnum compactum Lam. & DC.

En la banda más alejada de una depresión húmeda con regato en la turbera entre el Alta y el Zalama. Rara.

Oceánica (suboceánica). Acidófila, higrófila.

Sphagnum lescurii Sull. (*S. auriculatum* Schimp.)

En regatos con aguas muy lentas o en sus bordes, cerca del agua, en bordes de estanques también próxima al agua, y en el suelo encharcado de depresiones y zonas manantías. En la turbera de Los Tornos, en la del collado entre el Alta y el Zalama y en los esfagnales de los brezales que las rodean. Abundante.

Euriatlántica. Acidófila, higrófila.

Sphagnum tenellum (Brid.) Bory

Bordes de una balsa en la turbera del Zalama, próxima al agua. Rara.

Oceánica (suboceánica). Acidófila, higrófila.

Sphagnum cuspidatum Ehrh. ex Hoffm.

En estanques, sumergida o semisumergida, o en los bordes más inmediatos al agua. Frecuente en las turberas del Zalama y en las del collado entre el Alta y el Zalama.

Subcosmopolita. Acidófila, higrófila.

Sphagnum recurvum P. Beauv.

En el fondo empapado de una zanja de drenaje y entre las herbáceas de la turbera de Los Tornos. Rara.

Circumboreal. Acidófila, higrófila.

Pogonatum aloides (Hedw.) P. Beauv.

Sobre turba en las zanjas de drenaje de la turbera de Los Tornos. Rara.

Subatlántica. Acidófila, mesófila.

Polytrichum formosum Hedw.

Sobre promontorios de turba junto a las zanjas de drenaje en la turbera de Los Tornos y en bordes de balsas que se secan bastante en verano, en la turbera del Zalama. Ocasional.

Circumboreal. Acidófila, mesófila.

Polytrichum commune Hedw.

Mezclado con esfagnos en bordes de los estanques de la turbera entre el Alta y el Zalama, algo más escasa en la del Zalama y en la de Los Tornos. Frecuente.

Subcosmopolita. Acidófila, higrófila.

Polytrichum piliferum Hedw.

En promontorios secos de turba o arena, en las zonas perturbadas de la turbera de Los Tornos. Rara.

Subcosmopolita. Acidófila, xerófila.

Fissidens adianthoides Hedw.

Bordes de regato con aguas tranquilas en la turbera entre el Alta y el Zalama. Rara.

Subcosmopolita. Indiferente, higrófila.

Dicranum bonjeanii De Not.

Borde de estanque en la turbera del Zalama, mezclado con *Sphagnum tenellum* y en un esfagnal en la turbera de Los Tornos, con *S. papillosum*. Rara.

Circumboreal. Indiferente, higrófila.

Dicranum scoparium Hedw.

En el brezal de la turbera del Zalama. Rara.

Subcosmopolita. Acidófila, mesófila.

Campylopus subulatus Schimp.

En bordes de balsas que se secan en verano, con *Amblystegium riparium* y *Gymnocolea inflata*. Rara, en la turbera del Zalama.

Subatlántica. Acidófila, higrófila.

Campylopus fragilis (Brid.) B., S. & G.

Sobre arena en senda del brezal que rodea la turbera de Los Tornos. Rara.

Euriatlántica. Acidófila, higrófila.

Campylopus flexuosus (Hedw.) Brid.

Calveros del brezal en la turbera del Zalama. Rara.

Euriatlántica. Acidófila, higrófila.

Campylopus introflexus (Hedw.) Brid.

Sobre la turba en bordes de zanjas y otros lugares removidos y perturbados de la turbera de Los Tornos, donde es frecuente.

Subatlántica. Acidófila, higrófila.

Dicranella heteromalla (Hedw.) Schimp.

En zanjas para el drenaje de la turbera de Los Tornos. Ocasional.
Circumboreal. Acidófila, mesófila.

Ceratodon purpureus (Hedw.) Brid.

En promontorios secos de las zonas perturbadas de la turbera de Los Tornos. Rara.
Subcosmopolita. Indiferente, mesófila.

Bryum pseudotriquetrum (Hedw.) Gaertn., Meyer & Schreb.

Bordes de regato en la turbera entre el Alta y el Zalama. Rara.
Circumboreal. Indiferente, higrófila.

Bryum argenteum Hedw.

Sobre arena en suelos removidos junto a las zanjas para el drenaje de la turbera de Los Tornos. Rara.
Cosmopolita. Indiferente, xerófila.

Bryum bicolor Dicks.

Sobre tierra arenosa en senda del brezal que rodea la turbera de Los Tornos. Rara.
Subcosmopolita. Indiferente, mesófila.

Bryum alpinum With.

Bordes de balsas en la turbera del Zalama. Rara.
Oroatlántica. Acidófila, higrófila.

Rhizomnium punctatum (Hedw.) T. Kop.

Entre herbáceas en taludes de la turbera entre el Alta y el Zalama. Rara.
Circumboreal. Acidófila, higrófila.

Aulacomnium palustre (Hedw.) Schwaegr.

Bordes de estanques en las turberas del Zalama y entre el Alta y el Zalama. Ocasional.
Subcosmopolita. Acidófila, higrófila.

Philonotis fontana (Hedw.) Brid.

Bordes de regatos en las turberas de Los Tornos y entre el Alta y el Zalama. Ocasional.
Subcosmopolita. Indiferente, higrófila.

Thuidium tamariscinum (Hedw.) B., S. & G.

Bajo brezos y acebos en un talud del borde de la turbera de Los Tornos. Rara.
Circumboreal. Indiferente, higrófila.

Campylium stellatum (Hedw.) J. Lange & C. Jens.

En regatos con aguas lentas, en las turberas de Los Tornos y entre el Alta y el Zalama. Rara.

Circumboreal. Indiferente, higrófila.

Amblystegium riparium (Hedw.) B., S. & G.

En el fondo de estanques o en sus bordes, muy cerca del agua. Frecuente en la turbera del Zalama y en la del collado entre el Alta y el Zalama.

Subcosmopolita. Indiferente, higrófila.

Drepanocladus exannulatus (B., S. & G.) Warnst.

Regato con aguas lentas en la turbera entre el Alta y el Zalama. Rara.

Circumboreal. Acidófila, higrófila.

Calliergon stramineum (Brid.) Kindb.

Bordes de regatos en la turbera entre el Alta y el Zalama, mezclada con *Sphagnum auriculatum*. Rara.

Circumboreal orófila. Acidófila, higrófila.

Calliergonella cuspidata (Hedw.) Loeske

Regatos de aguas tranquilas en las turberas de Los Tornos y entre el Alta y el Zalama. Ocasional.

Subcosmopolita. Indiferente, higrófila.

Hypnum cupressiforme Hedw.

Bajo *Calluna vulgaris* en brezales de la turbera entre el Alta y el Zalama. Rara.

Cosmopolita. Indiferente, mesófila.

Rhytidiadelphus squarrosus (Hedw.) Warnst.

Entre los brezos y gramíneas en los terrenos que bordean la turbera de Los Tornos. Rara.

Circumboreal. Indiferente, higrófila.

Pleurozium schreberi (Brid.) Mitt.

Entre brezos y bajo acebos en un talud del borde la turbera de Los Tornos. Rara.

Subcosmopolita. Acidófila, mesófila.

Hylocomium splendens (Hedw.) B., S. & G.

Bajo brezos y acebos en un talud en el borde de la turbera de Los Tornos. Rara.

Circumboreal. Indiferente, mesófila.

COROLOGIA Y ECOLOGIA DE LOS BRIOFITOS DE LAS TURBERAS DE LOS TORNOS Y ZALAMA

Siguiendo los trabajos de LECOINTE (1979, 1981a y 1981b) se ha realizado un análisis corológico con las 44 especies de briófitos que se han encontrado en las turberas objeto de este estudio. Este autor distingue cuatro grandes cortejos: cosmopolita s.l., circumboreal s.l., atlántico s.l. y mediterráneo s.l.

Como puede verse en el gráfico de la fig. 3, son mayoría los elementos circumboreales (con 17 especies), aunque no sacan mucha ventaja a los cosmopolitas (15 especies) ni aun a las atlánticas (12 especies). No se ha encontrado ningún elemento del cortejo mediterráneo s.l.

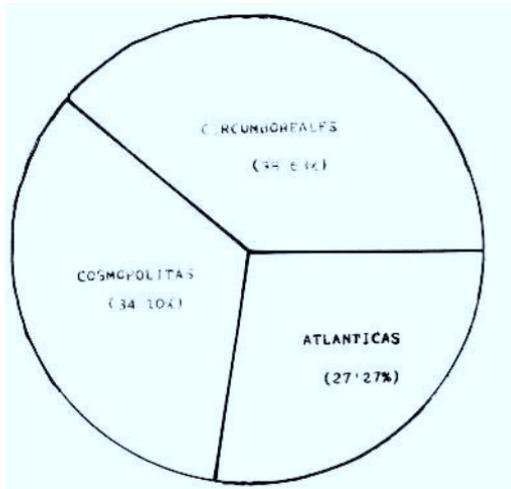


Fig. 3. Corología de los briófitos de las turberas de Los Tornos y Zalama.

Intentando explicar estos resultados, puede decirse que la altitud, moderadamente elevada, puede justificar la ventaja del cortejo circumboreal s.l., mientras que para el cortejo atlántico s.l. tiene que ser decisivo el factor climático, al tratarse de un territorio con abundantes precipitaciones. Quizás las alteraciones que ha supuesto la intervención humana (drenaje de la turbera de Los Tornos y explotación de turba en la del collado y en la del Zalama) puede explicar la alta proporción de cosmopolitas s.l. La presencia de *Ceratodon purpureus*, *Bryum argenteum* y *Bryum bicolor*, típicas de sustratos removidos y nitrogenados, e incluso la de *Polytrichum piliferum*, especie característica de suelos secos, permite pensar en ello.

También para el análisis ecológico se ha seguido al mismo autor, quien diferencia en cuanto al tipo de sustrato preferido por los briófitos tres categorías: especies acidófilas, indiferentes y neutrófilas; y otras tres en lo que respecta a los requerimientos de humedad; higrófilas, mesófilas y xerófilas.

Haciendo el recuento para cada caso, se obtienen los resultados expresados en la siguiente tabla:

	Preferencia ecológica	N.º de especies	Porcentaje (%)
SUSTRATO	acidófilas	30	68,18
	indiferentes	14	31,82
	neutrófilas	0	0
HUMEDAD	higrófilas	33	75
	mesófilas	9	20,46
	xerófilas	2	4,54

La naturaleza silíceo del sustrato geológico determina el predominio de especies acidófilas y la ausencia de neutrófilas. Entre las especies indiferentes hay que destacar dos grupos: uno es el formado por musgos colonizadores de suelos perturbados (*Ceratodon purpureus*, *Bryum argenteum*, *B. bicolor*) y que han resultado favorecidos por la actuación humana en las turberas; el otro es el constituido por especies humícolas que viven bajo los brezos de los orlas o en las elevaciones más secas, como *Thuidium tamariscinum*, *Hypnum cupressiforme*, *Rhytidiadelphus squarrosus* e *Hylocomium splendens*.

El limitar el estudio a los ambientes de turbera y a sus más inmediatos bordes ha tenido como lógico resultado el gran predominio de especies higrófilas. Al igual que sucedía en relación con el sustrato, muchas especies mesófilas deben su presencia en Los Tornos y Zalama a la actuación humana: *Pogonatum aloides*, *Dicranella heteromalla*, *Ceratodon purpureus* y *Bryum bicolor* tienen preferencia por las zanjas de drenaje y sus inmediaciones, mientras que otras especies son típicas del mantillo humífero que se forma bajo los brezales que orlan las turberas: *Hypnum cupressiforme*, *Pleurozium schreberi* e *Hylocomium splendens*. Solamente han aparecido dos musgos xerófilos: *Polytrichum piliferum* y *Bryum argenteum*, claramente favorecidos por la desecación de la turbera de Los Tornos.

Es para destacar que las cinco hepáticas encontradas sean acidófilas e higrófilas.

También llama la atención el que una gran mayoría de las especies estén escasamente representadas, con un índice de abundancia de rara u ocasional. La extrema situación de las tres turberas, en un avanzado estado de desecación, explica la rareza de muchas especies higrófilas, aunque algunas como *Sphagnum lescurii*, *S. cuspidatum* y *Amblystegium riparium* persistan en las cubetas con agua y en los regatos. Además de estos, otros briófitos muy abundantes son *S. papillosum* y *S. capillifolium* con *Polytrichum commune* en algún caso. *S. papillosum* y *P. commune* viven en las situaciones de suelos no encharcados, mientras que *S. capillifolium* vive en los brezales que orlan las turberas. Una vez más, la intervención humana se halla tras este fenómeno.

MICROAMBIENTES Y VEGETACION MUSCINAL DE LAS TURBERAS DE LOS TORNOS Y ZALAMA

En este capítulo se pretende dar una idea de las distintas agrupaciones muscinales que pueden observarse en los ambientes que conforman las turberas estudiadas. El tratamiento de los briófitos permite un mayor detalle en la descripción de los diferentes microambientes y en cierta forma complementa la realizada utilizando la vegetación superior.

En la vegetación de las turberas, los esfagnos son los briófitos que mejor definen los microambientes y las comunidades vegetales. Para esta tarea, se ha seguido la caracterización ecológica que da TOUFFET (1969) para los esfagnos armoricanos, y que para las especies que viven en Los Tornos y Zalama es:

- *Sphagnum papillosum*: especie higo-higrófila, nunca acuática.
- *Sphagnum palustre*: higrófila, raramente hidrófila.
- *Sphagnum capillifolium*: exclusivamente higrófila, en los biotopos relativamente secos.
- *Sphagnum subnitens*: higrófila.
- *Sphagnum compactum*: meso-higrófila, en las partes más secas de las turberas.
- *Sphagnum lescurii* (*S. auriculatum*): hidrófila, a veces acuática.
- *Sphagnum tenellum*: higrófila, en biotopos relativamente secos.
- *Sphagnum cuspidatum*: acuática o semiacuática.
- *Sphagnum recurvum*: hidrófila, preferentemente en las facies herbosas de las turberas.

Este autor considera esfagnos acuáticos a los que habitualmente viven completamente sumergidos en las cubetas más profundas y que pueden excepcionalmente soportar un pequeño periodo de emersión (como son algunas especies de la sección *Subsecunda*), mientras que son semiacuáticas las que viven en estanques o cursos de agua menos profundos, que se encuentran sumergidas en invierno pero pueden soportar un periodo de emersión más o menos

largo (como *S. cuspidatum*). Son especies hidrófilas las que viven con las porciones basales de sus tallos empapados en agua durante al menos una buena parte del año, aunque sus porciones superiores se hallan claramente expuestas al aire (como *S. auriculatum*). Por otro lado, las especies higrófilas viven en las zonas muy raramente bañadas por el agua freática y son alimentadas irregularmente por el agua de lluvia (como *S. capillifolium* y en menor medida *S. palustre* y *S. papillosum*). Finalmente, las especies meso-higrófilas, como es el caso de *S. compactum* viven en las partes que atraviesan por períodos de sequedad más largos, generalmente en las bandas más externas de las turberas.

El aspecto general de las tres turberas permite separarlas. La de Los Tornos tiene un aspecto más herboso y es más húmeda que las del collado entre el Alta y el Zalama y la situada al Este de la cumbre del Zalama, más secas y pobladas por un matorral de ericáceas.

A) en la **turbera de Los Tornos** se han distinguido los siguientes microambientes:

A-1) en las partes más secas, como los bordes de la turbera, al pie de las laderas que la circundan o en las zonas más afectadas por el drenaje, existe un **brezal turboso** formado por *Calluna vulgaris*, *Erica tetralix*, *E. vagans*, *Daboecia Cantabria*, con los esfagnos *Sphagnum papillosum* y *S. capillifolium*. Esta comunidad corresponde a lo que ONAINDIA & NAVARRO (1985/86) consideran *Ericetum tetralicis* (Allorge, 1922) Jonás, 1932 y más concretamente a lo que TOUFFET (1969) denomina *Tetralico-Sphagnetum acutifolii* Touff., 1969. En las partes aún más secas se han recogido, escasamente representadas, *Polytrichum piliferum*, *Ceratodon purpureus*, *Bryum argenteum* y *B. bicolor*.

A-2) la mayor parte y la más central de la turbera presenta una **facies de herbáceas** con matas dispersas de *Erica tetralix*. Dominan sobre todo *Juncus effusus*, *Molinia caerulea*, *Potentilla erecta*, con *Eriophorum angustifolium*. Entre ellas vive *Sphagnum papillosum*, generalmente en pequeñas hondonadas más húmedas, y más raro *Sphagnum recurvum*.

Dentro de esta zona hay que distinguir unos pocos enclaves de suelo más empapado, en los que suele haber una corriente de agua, con *Hypericum elodes*, *Viola palustris*, *Carum verticillatum*, *Narthecium ossifragum*, *Rhynchospora alba* y *Menianthes trifoliata*. Entre los musgos encontraremos *Calliergonella cuspidata* y algunas poblaciones de *Sphagnum lescurii*.

A-3) las **zanjas de drenaje** constituyen un ambiente especial. Los taludes de turba son los lugares donde viven *Dicranella heteromalla*, *Pogonatum aloides* y *Pellia epiphylla*. En la actualidad y después del tiempo transcurrido desde el trazado de las zanjas, estos briófitos son más bien escasos, ya que las paredes se han desmoronado y las zanjas están muy invadidas por *Molinia caerulea*, *Juncus effusus*, *Narthecium ossifragum* con *Sphagnum palustre* y *Po-*

lytrichum commune, así como *P. formosum* en situaciones un poco más secas. También vive aquí, más ocasionalmente, *Sphagnum recurvum*. Hay que mencionar las grandes poblaciones de *Campylopus introflexus* que se desarrollan en los bordes de estas zanjas.

A-4) finalmente, hay que considerar algún raro enclave del **brezal seco** que ciñe esta turbera, como un talud con *Ilex aquifolium*, *Calluna vulgaris*, *Ulex gallii* y *Blechnum spicant* que alberga musgos pleurocarpos típicos del mantillo húmido de matorrales, como son *Pleurozium schreberi*, *Hylocomium splendens* y *Rhytidiadelphus squarrosus*.

B) las dos turberas del Zalama (una en el collado y otra cerca de la cumbre) se encuentran más desecadas que la de Los Tornos. En la fig. 4 es esquematiza de una forma general estas turberas con sus microambientes.

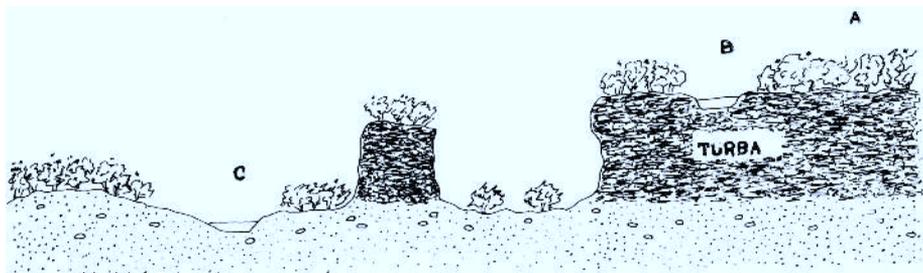


Fig. 4. Esquema general de las turberas entre el Alta y el Zalama y de la cumbre del Zalama. A) brezal turboso, B) estanque, C) regato.

B-1) ambas turberas están cubiertas por un **brezal turboso** bastante semejante al descrito para Los Tornos, con *Calluna vulgaris*, *Daboecia cantábrica*, *Erica tetralix*, *Vaccinium myrtillus*, *Agrostis curtisii*, *Juncus squarrosus* y *Eriophorum angustifolium*. Entre los brezos existen poblaciones de *Sphagnum capillifolium* y en algún lugar aclarado *Dicranum scoparium* y *Campylopus flexuosus*. También se ve, de vez en cuando bajo los brezos, *Hypnum cupressiforme*.

B-2) en las dos turberas hay pequeñas **cubetas** donde se recoge agua y se forma un estanque o balsa (fig. 5). Varias de estas cubetas pueden ser naturales, pero en algunas se aprecia claramente que han sido producto de la explotación de turba. Se trata siempre de balsas poco profundas y muchas de ellas se secan o casi en verano. En el centro, sumergidas o semisumergidas, viven *Sphagnum cuspidatum* y *Amblystegium riparium*, mientras que en los bordes, cerca del agua y en sitios más o menos encharcados en invierno-primavera, pueden encontrarse *Sphagnum tenellum*, *Dicranum bonjeanii*, *Campylopus*

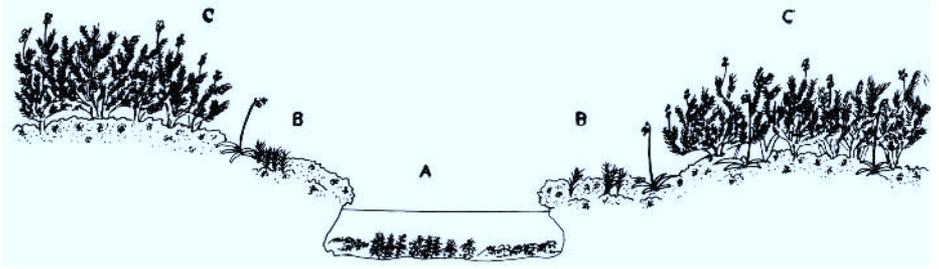


Fig. 5. Vegetación de los estanques y sus bordes. A) cubeta con agua: *Sphagnum cuspidatum* y *Amblystegium riparium*, B) bordes con esfagnal de *S. papillosum* con *Polytrichum commune* y *Juncus squarrosus*, C) brezal turboso con *S. capillifolium* y *J. squarrosus*.

subulatus, *Bryum alpinum*, *Aulacomnium palustre* y *Gymnocolea inflata*. Algo más externamente se sitúan los cojinetes de *Sphagnum papillosum* con *Polytrichum commune* y, más ocasionalmente, *P. formosum*. La banda más externa, ya bastante apartada del agua, está formada por un brezal de *Erica tetralix* y *Calluna vulgaris* con *Juncus squarrosus* y poblaciones de *Sphagnum capillifolium*.

B-3) la turbera del collado entre el Alta y el Zalama presenta unos regatos (fig. 6). En su centro hay una lenta corriente de agua y ahí o en los bordes encharcados viven *Caltha palustris*, *Carum verticillatum*, *Menianthes trifoliata* y *Juncus bulbosus*, entre otras fanerógamas, y entre los briófitos *Sphagnum lescurii*, *Bryum pseudotriquetrum*, *Philonotis fontana*, *Campylium stellatum*, *Calliergon stramineum*, *Calliergonella cuspidata* y *Drepanocladus exannulatus*. Más hacia afuera, a medida que el suelo va siendo menos húmedo, se instalan primero las poblaciones de *Sphagnum papillosum* y luego los brezos con *S. capillifolium*. En algún raro caso se observa algún cojinete de *S. compactum*.

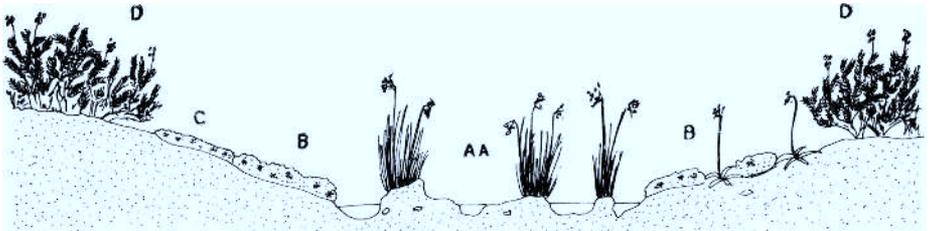


Fig. 6. Vegetación de los regatos y sus bordes. A) zona central con *Sphagnum lescurii*, otros musgos hidrófilos y *Juncus effusus* en las elevaciones, B) bordes con esfagnal de *S. papillosum* con *J. squarrosus*, C) poblaciones de *S. compactum*, D) brezal turboso con *S. capillifolium*.

BIBLIOGRAFIA

- ASEGINOLAZA, C., GOMEZ, D., LIZUR, X., MONTSERRAT, G., MORANTE, G., SALAVERRIA, M.R. & URIBE-ECHEBARRIA, P.M. (1988). *Vegetación de la Comunidad Autónoma del País Vasco*. Viceconsejería de Medio Ambiente del Gobierno Vasco. Vitoria-Gasteiz.
- CASAS, C. (1981). The mosses of Spain. An annotated check-list. *Treballs de l'Institut Botanic de Barcelona*, vol. VII. Ajuntament de Barcelona.
- CORLEY, M.F., CRUNDWELL, A.C., DÜLL, R., HILL, M.O. & SMITH, A.J.E. (1981). Mosses of Europe and the Azores; an annotated list of species with synonymys from the recent literature. *Journal of Bryology*, 11: 609-689.
- DUELL, R. (1983). Distribution of the european and macaronesian liverworts (Hepaticophytina). *Bryologische Beitrage*, 2. Duisburg.
- INFANTE, M. & HERAS, P. (1987). Estudio briológico de la turbera de Saldropo-Barázar (Ceánuri, Vizcaya). *Estudios del Instituto Alavés de la Naturaleza*, 2: 179-199. Vitoria-Gasteiz.
- LECOINTE, A. (1979). Intérêts phytogéographiques de la bryoflore normande: 1.- les cortèges cosmopolite et méditerranéen s.l. *Bull. Soc. Linn. Normandie*, 107: 61-70. Caen.
- LECOINTE, A. (1981a). Intérêts phytogéographiques de la bryoflore normande: 2.- le cortège atlantique s.l. *Bull. Soc. Linn. Normandie*, 108: 51-60. Caen.
- LECOINTE, A. (1981b). Intérêts phytogéographiques de la bryoflore normande: 3.- le cortège circumboréal s.l. *Bull. Soc. Linn. Normandie*, 109: 55-66-Caen.
- ONAINDIA, M. (1986). *Ecología vegetal de las Encartaciones y Macizo del Gorbea —Vizcaya—*. Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco. Bilbao.

- ONAINDIA, M. & NAVARRO, C. (1985/86). Comunidades vegetales en los ambientes de turbera de Vizcaya: vegetación de carácter relíctico en nuestro territorio. *Kobie (Serie Ciencias Naturales)*, XV: 199-206. Diputación Foral de Vizcaya. Bilbao.
- RIVAS-MARTINEZ, S. (1987). *Memoria del mapa de series de vegetación de España 1.400.000*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación-ICONA. Madrid.
- TOUFFET, J. (1969). *Les sphaignes du Massif armoricain. Recherches phytogéographiques et écologiques*. Faculté de Sciences. Université de Rennes.
- UGARTE, F., GARCIA ANTON, M., RUIZ ZAPATA, B., ASEGINOLAZA, C. & HERAS, P. (1986). Valores del patrimonio. La turbera de Saldropo. (informe sin publicar). *Estudio de ordenación del Macizo del Gorbea*. Sociedad de Ciencias Aranzadi-Vicesonsejería de Medio Ambiente del Gobierno Vasco.