

Líquenes y briofitos epifitos en algunos parajes del Parque Natural de Pagoeta

Informe elaborado por **Klaas van Dort** en el marco de una asistencia técnica realizada por **Bioma Forestal** para la Diputación Foral de Gipuzkoa.



Figura 1. Pagoeta: Viejos tejos con vistas al mar. Foto: Klaas van Dort.

1. Introducción

Se han inventariado briofitos y líquenes en diferentes puntos del P.N. de Pagoeta, situado en las montañas al sur de Zarautz, entre 200 y 700 m sobre el nivel del mar, presentando un clima atlántico con precipitación cercana a los 2000 mm/año y nieblas frecuentes. Las áreas forestales del parque son extraordinariamente ricas en especies leñosas, entre las nativas para la región tenemos las siguientes: *Acer campestre*, *Castanea sativa*, *Ficus carica*, *Fraxinus excelsior*, *Juglans regia*, *Laurus nobilis*, *Quercus pubescens*, *Q. robur*, *Tilia cordata* and *Ulmus glabra*, entre otras. Varias coníferas exóticas fueron plantadas a gran escala por motivos comerciales, remplazando en parte al antiguo bosque dominado por hayas trasmochas.

Sitios

El inventario se ha enfocado a determinar briofitos y líquenes epifitos sobre árboles y arbustos en el entorno de poblaciones de tejo (*Taxus baccata*). Los rodales del hábitat 9580* se consideran de especial interés para nuestro estudio, pues al igual que para otros árboles perennes el húmedo clima interno en estos rodales cerrados favorece el desarrollo de comunidades de briofitos epifitos. A pesar de la gestión intensa en Pagoeta, al menos dos rodales de tejo en Pagoeta han mantenido su status natural bastante bien, aunque la madera muerta está virtualmente ausente. Al oeste del pueblo de Aia, en Azkortitza (Azkorte), los tejos forman masas mixtas con avellano (*Corylus avellana*) y fresno (*Fraxinus excelsior*). El tejo se mezcla con haya y avellano en una franja estrecha de bosque mixto en una ladera húmeda expuesta al norte sobre la aldea de Altzola. Viejos tejos solitarios están presentes en la ribera arbolada a lo largo del río errezabal bajo Altzola. Estos tres sitios muestran un extraordinario y espléndido desarrollo de especies epifitas. Muchas de ellas están asociadas con comunidades climácicas, por ejemplo *Lobarion*. Árboles muy viejos están presentes cerca del caserío de Semeola, en la parte sur y térmica de Pagoeta, y en los jardines del Palacio de Laurgain, próximo a la carretera de Aia a Zarautz. Se recolectaron comunidades ricas en especies de musgos y líquenes sensibles sobre los troncos de tilos (*Tilia platyphylla*) y robles (*Quercus robur*) ornamentales en estos terrenos. La corteza profundamente fisurada de los robles alberga poblaciones de raras especies de líquenes de cabeza de alfiler.

2. Material y métodos

Pagoeta fue prospectada en abril 2017. En la reserva se recogió una lista preliminar de epifitos sobre los troncos y ramas de especies arbóreas nativas en un análisis rápido. Los líquenes rupícolas quedaban fuera del foco de este Proyecto.

Así, se menciona solo brevemente la comunidad dominada por *Palustriella* sobre toba en manantiales calizos y regatas (*Cratoneurion*, Hábitat de Interés Comunitario 2770). También la interesante comunidad de líquenes acuáticos (y algas) sobre bloques rocosos sumergidos no pudieron recibir una atención detallada.

La mayor parte de las especies fueron identificadas usando una lupa de 10 aumentos iluminada mediante LEDs. Los especímenes críticos fueron chequeados mediante microscopio. Para identificar los briofitos se emplearon las obras: Flora Bryofítica Ibérica (FBI vol. 3-5, 2007-2014), Casas et al. (2006 and 2009), Paton (1999) and Smith (1980). Para la determinación de líquenes se utilizaron. Flora Liquenológica Ibérica (FLI vol. 1-10, 2003-2012), Calatayud Lorente & Sanz Sánchez (2000), Nordic Lichen Flora (NLF vol. 1-5, 1999-2013), Dobson (2011), Roux et al. (2014), Smith et al. (2009) and Wirth et al. (2013). Algunos especímenes críticos de líquenes fueron chequeados por el experto liquenólogo holandés A. Aptroot.

3. Resultados

Sobre árboles vivos se identificaron 152 taxa de briofitos y líquenes: 30 musgos, 9 hepáticas y 113 líquenes. De manera adicional se registraron 23 briofitos de roca en sombra (5 hepáticas y 18 musgos), 6 especies de madera muerta y 3 líquenes acuáticos. El inventario reveló la presencia de muchas especies atlánticas y oceánicas. Los troncos hospedaban varios epifitos asociados con comunidades climáticas pertenecientes a *Lobarion* y *Antitrichion*.

Especies de especial interés se concentran en áreas de Pagoeta con un relativamente alto grado de naturalidad, por ejemplo, en el rodal dominado por *Taxus baccata* de Azkortitza (Azkorte) y el húmedo valle de Errezabal. Se detectaron algunas raras especies de briofitos y líquenes, algunas de las cuales no estaban previamente citadas para el norte de España.

En el Valle de Leizaran, a un valle densamente poblado por bosque al sur de Guipúzcoa, Infante & Heras (1993) descubrieron 35 taxa de briofitos. Un inventario de líquenes en el Parque Natural del Señorío de Bertiz también mostró altos números de especies (Van Dort 2012). Se debe recordar que los resultados de Pagoeta aquí descritos se basan en tres cortas visitas y cubren un pequeño área de este parque. El propósito del inventario en Pagoeta fue recoger una impresión general de la flora epifítica relacionada con los rodales de tejo. Otros sustratos fueron ignorados. Seguramente se podrán encontrar muchas más especies interesantes de líquenes y briofitos en hábitats menos accesibles como barrancos, ríos, ladera escarpadas de roca y fuentes.

4. Flora epifita de Pagoeta

Poco se conoce sobre la flora de briofitos y líquenes de Pagoeta. La composición específica de 5 sitios seleccionados se discute brevemente en las siguientes líneas.

4.1 Azkortitza

En Azkortitza, también conocida como 'La falla de Aizkorteaitza', el tejo *Taxus baccata* forma rodales mixtos con árboles caducifolios y arbustos. Troncos de *Fraxinus excelsior* y gruesos tallos de *Corylus avellana* están cubiertos por una mezcla de briofitos y líquenes foliosos.

La cobertura de briofitos y líquenes sobre troncos de tejo es pobre. Placas y tiras de corteza a menudo se exfolian fácilmente y por tanto son poco favorables para el establecimiento de epifitos. De todos modos, algunos líquenes resistentes a la sequía colonizan finas placas de corteza que permanecen unidas al tronco. En Pagoeta, incluso el pequeño talo con forma de concha denominado "oreja de elfo" (*Normandina pulchella*) fue registrado sobre tejo. Musgos y hepáticas ocupan microhábitats como cicatrices laminares y de faja, fisuras en la corteza o chorreras de humedad.

A pesar de su contribución mínima a la diversidad de especies epifitas de un sitio concreto, el tejo no debe considerarse poco importante en este sentido. Los árboles de hoja perenne contribuyen a un alto nivel constante de humedad, un factor vital para el desarrollo y la supervivencia de las

comunidades de *Lobarion* sobre árboles caducifolios. Miembros destacados de la flora local de epifitos son los musgos *Homalothecium sericeum*, *Hypnum cupressiforme*, *Neckera complanata*, *N. crispa*, *N. pumila*, *Orthotrichum lyellii*, *Ulota crispa* y *Zygodon rupestris*. *Anomodon viticulosus* y *Isothecium alopecuroides* quedan restringidos a las partes bajas del tronco, a menudo en mezcla con la hepática *Porella platyphylla*. Esta combinación de grandes y longevos musgos es típica de comunidades climax (*Antitrichion curtispendulae*; Barkman 1958). *Frullania dilatata*, *Metzgeria furcata* y *Radula complanata* son abundantes sobre la corteza lisa de (jovenes) troncos y ramas, a menudo en compañía de *Lepraria finkii* y las habituales pioneras de *Lecanorion subfuscae*: *Lecanora chlorotera* y *Lecidella elaeochroma*. Una observación más minuciosa revelará especies más sensibles como *Cololejeunea minutissima* y *Metzgeria fruticulosa*. Con una lupa de mano, a ser posible iluminada mediante LEDs, se descubrirán numerosos talos fructificantes de especies corticícolas, especialmente en fresno, avellano y acebo en sitios protegidos con luz difusa pero escasa irradiación solar directa. Por mencionar unos pocos: *Arthonia cinnabarina*, *Phlyctis agelaea*, *Pyrenula chlorospila* y *Strigula affinis*. Estas especies características de la alianza *Graphidion scriptae* probablemente no son raras sobre árboles caducifolios en bosques maduros a baja altitud a lo largo del Golfo de Vizcaya. Entre los líquenes más grandes registrados en Azkortitza hay un número notable de especies foliosas de gran tamaño asociadas con la continuidad ambiental. Entre ellos, la más conocida es *Lobaria pulmonaria*, muy común aquí. Esta es una especie ampliamente distribuida y representativa del climax epifito en bosques de clima templado. Mucho más digna de mención es la presencia de *Lobaria amplissima*, *L. scrobiculata* y *L. virens*. De este modo la colección completa de las lobarías citadas en España está presente en Pagoeta! Todas ellas son muy sensibles a cambios en el ambiente y son características diagnósticas para la alianza *Lobarion* (Coppins & Coppins 2002, Gilbert 2000, Rose 1976). Lo mismo es cierto para *Nephroma laevigatum*, *N. resupinatum*, *Pannaria conoplea*, *Parmeliella triptophylla* y *Phyllopsora rosei*. Muy especial para Azkortitza, y Pagoeta, es la abundancia de *Sticta limbata* y *S. sylvatica* (Figura 2 y 3). De acuerdo a la Flora Liquenológica Ibérica, este elemento hiperoceánico es raro en la Península Ibérica. *Sticta limbata*, y también *Nephroma laevigatum* y *N. resupinatum*, no están citadas para el País Vasco (code Bi, SS and Vi; Burgaz & Martínez 2003).



Figura 2. *Sticta limbata* es abundante sobre troncos musgosos de *Fraxinus excelsior* en Azkortitza. Foto: Klaas van Dort.

Figura 3. Envés del talo de *Sticta sylvatica* mostrando sus característicos poros blanquecinos (pseudocypellae). También se observan *Neckera complanata* y *Radula complanata* (fertil). Picture: Aitzol Galarraga.

Otra característica especial del área dominada por *Taxus* es una población vigorosa de *Rhodobryum ontariense* entre bloques calizos cubiertos con gruesas “alfombras” de *Anomodon viticulosus*, *Ctenidium molluscum* y *Porella platyphylla* (Figure 4). *Rhodobryum ontariense* está ampliamente distribuido en Europa. En España se restringe a bosques de montaña de la zona norte. (Casas et al. 2006, Guerra et al. 2010). Pérez & Infante (2000) mencionan de Guipúzcoa este bonito musgo, pero no de Alava y Vizcaya. Otra adición a la brioflora vasca sería *Neckera besseri* (con sinónimo *Homalia besseri*, Guerra et al. 2014). Se encontraron unos pocos tapetes de esta especie sobre troncos de haya, asociados con *Neckera complanata*. *Neckera besseri* es conocida de la zona Este de España (Nieves et al. 2003), y ausente en la Checklist de los briofitos del País Vasco (Heras & Infante 2000) http://flora.biologiasur.org/images/Iconos/Biblioteca/Flora_Pais_Vasco/Elaboracion_del_catalogo_de_los_Briofitos_de_la_Comunidad_Automa_del_Pais_Vasco_02_flora.pdf. Una vez detectado es fácilmente reconocible por sus hojas redondeadas con “costa” muy corta (Figure 5). *Leptodon smithii*, junto al cual crece a menudo, tiene una similar forma de hoja, pero en esta especie la “costa” es larga (Guerra et al. 2014). Quizá *Neckera besseri* ha expandido recientemente su área de distribución en dirección oeste (la encontré también en algunas localizaciones con *Taxus baccata* en Asturias). Más posiblemente ha pasado inadvertida hasta ahora. Es fácil no reparar en la especie, creciendo en pequeñas cantidades entre musgos similares como *Neckera complanata*, habitualmente una especie mayor.



Figura 4. *Rhodobryum ontariense* y *Anomodon viticulosus* sobre bloques de roca en Azkortitza. Foto: Aitzol Galarraga.

Figura 5. La hoja de *Neckera bessi* (0.5mm). Características diagnosticas son la punta redondeada y una "costa" corta y a veces doble. Foto: Klaas van Dort.

4.2 Altzola

Tejos, hayas (una reliquia de anteriores trasmochos), saúco y avellano son comunes en un pequeño bosque en una ladera húmeda orientada al norte sobre la aldea de Altzola. Grandes talos de *Lobaria pulmonaria* y *L. virens* son fáciles de ver, pero otras especies de la alianza *Lobarion* están pobremente representadas en comparación con Azkortitza. En contraste, la alianza *Graphidion* está muy bien desarrollada. *Pertusaria albescens*, *P. amara*, *P. hymenea* y *Phlyctis argena* son particularmente características del haya en las partes más secas de la madera. Este *Pertusarion* se ve desplazado por comunidades dominadas por musgos en áreas fuertemente oceánicas.

4.3 Valle de Errezabal

El valle de Errezabal (bajo el sitio de Altzola), de gran humedad, es uno de los mejores lugares en Pagoeta para buscar briofitos y líquenes raros. El bosque de ribera a lo largo de Zezen erreka recuerda al visitante a un "bosque atlántico" de las partes más húmedas de Bretaña (Figura 6). También la composición específica se parece mucho. Also the species composition shows quite a resemblance. Una característica sorprendente es el crecimiento exuberante de grandes especies foliosas de *Lobarion*, entre las cuales podemos citar *Lobaria virens* y *Sticta sylvatica*. *Sticta sylvatica* es extraordinariamente abundante sobre los troncos de enormes troncos en la orilla. Brotes de *Anomodon viticulosus* y *Neckera crispa* reptan trepando sobre los troncos. Parches de *Pterogonium gracile* son indicadores de los templados inviernos en este valle.



Figura 6. Bosque de ribera con viejos robles y fresnos en la orilla de Granada erreka (Valle de Errezabal, Pagoeta).

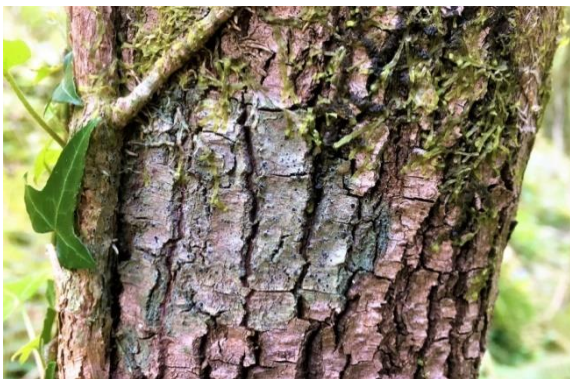


Figure 7. *Byssoloma leucoblepharum* sobre avellano en el Valle de Errezabal, Pagoeta.

Jovenes troncos y ramas de fresno, avellano y roble albergan comunidades ricas en especies presentando la hepática atlántica *Drepanolejeunea hamatifolia* y líquenes con una similar preferencia por un ambiente muy humedo: *Enterographa elaborata* (Figura 7), *Pachyphiale carneola*, *Pyrenula chlorospila* y *Thelopsis rubella*. Sobre grandes troncos de *Ilex aquifolium* se puede encontrar la corteza gris pálida con peritecios negros de *Mycoporum lacteum*, un hongo no liquenizado restringido a troncos viejos de crecimiento lento. Encontramos también al indicador de bosque maduro *Thelotrema lepadinum* sobre avellano. Componentes exclusivos de *Graphidion* son *Arthonia ruana*, *Graphis scripta* y *Phaeographis dendritica* y *P. inusta*. Una sorpresa muy especial es *Byssoloma leucoblepharum* (Figure 5). *Byssoloma leucoblepharum* se reconoce en campo por sus apotecios de color marrón purpúreo rodeados por márgenes blancos algodonosos. En el material analizado en Pagoeta el margen aracnoide es blanco, no amarillento o grisáceo-blancuecino como está descrito en Smith et al. (2009). El genero tiene un rango de distribución tropical a subtropical, extendiendose hacia regions templadas. Para Europa, Poelt (1974 and 1977) solo menciona su existencia en Portugal.

El valle de Errezabal es uno de los escasos lugares en Pagoeta donde la madera muerta no está totalmente ausente. Los tocones y troncos en descomposición de *Castanea sativa* a menudo acogen una comunidad

mixta con especies de *Cladonia* y *Micarea*, *Leucobryum glaucum* y *Herzogiella seligeri*, a briofito estrictamente epixílico (que solo vive sobre madera muerta).

Hildenbrandia rivularis es un indicador de agua no contaminada. Esta alga roja (*Rhodophyta*) es un componente constante de una comunidad de líquenes acuáticos bastante desconocida. Proporciona color a las rocas en manantiales y pequeñas corrientes que vierten sus aguas cristalinas a Granada erreka (Figure 8).



Figura 8. *Dumortiera hirsute* y *Thamnobryum alopecurum* en la base de un pequeño manantial. Las rocas sumergidas están cubiertas con *Bacidia inundata* y varias especies de *Verrucaria*. El alga roja *Hildenbrandia rivularis*, es un indicador de aguas limpias no contaminadas.

4.4 Semeola

Encontramos *Leptogium saturninum*, *Nephroma resupinatum* y *Pachyphiale carneola* sobre *Acer campestre* y *Quercus robur x pubescens* en los bosques abiertos pastados cerca a los caseríos de Semeola. Comparados a los bosques más húmedos de la parte norte, las especies de *Lobaria* aparecen en muy pequeño número. El espacio en este bosque térmico seco es tomado por líquenes foliosos más acidófilos y demandantes de luz, que pertenecen a la alianza *Parmelion perlatae*, incluyendo *Cetrelia olivetorum*, *Flavoparmelia caperata*, *Ochrolechia androgyna*, *Parmelia saxatilis*, *Parmotrema perlatum* y *Platismatia glauca*.

Leptodon smithii, un musgo con tendencias mediterráneas forma largos mechones sobre los grandes troncos.

4.5 Palacio de Laurgain

Una comunidad multiestratificada de líquenes y briofitos cubre los troncos de los robles viejos cerca del Palacio de Laurgain, unos pocos km al norte del pueblo de Aia. *Lobaria virens* es una de las especies más llamativas, especialmente cuando el tiempo es húmedo. Grandes talos fértiles se extienden sobre gruesos tapetes de *Anomodon viticulosus*, *Leptodon smithii*, *Neckera complanata*, *N. pumila*, *Porella platyphylla* y *Syntrichia laevipila*. Entre los musgos viven pequeños líquenes foliosos como *Collema subflaccidum* y *Fuscopannaria mediterranea*. Líquenes, musgos pleurocarpos y hepáticas cubren los troncos, pero no completamente. No logran establecerse en las partes más secas del fuste, por ejemplo en troncos torcidos salientes y bien iluminados. Aquí encontramos una

comunidad de líquenes corticícolas que pasa desapercibida con especies como *Acrocordia gemmata*, *Bacidia rubella* y *Gyalecta truncigena* y varios “líquenes de garabato” (especies crustáceas con apotecios en hendiduras lineares). Otras especies interesantes sobre árboles viejos (principalmente viejos robles) son: *Dendrographa decolorans* (sinónimo *Schismatomma decolorans*), *Gyalecta ulmi* y *Mycoporum lacteum*.

Fitosociológicamente hablando, los troncos de crecimiento lento de los viejos árboles solitarios albergan mosaicos de las alianzas *Neckerion complanatae* (climax dominado por grandes pleurocarpos y hepáticas), *Syntrichion laevipilae* (principalmente acrocarpos demandantes de luz), *Fabronion pusillae* (briofitos de regiones templadas de Europa) y la asociación *Acrocordietum gemmatae* (líquenes sobre corteza neutra seca), con elementos de *Lobarion* intercalados en sitios protegidos (alta humedad del aire constante).

Escondido en fisuras de la corteza y sobre partes secas del lado de sotavento de los troncos (a la “sombra” de la lluvia) de un viejo roble encontramos las cabezas de alfiler amarillo-pruinoso de *Chaenotheca hispidula*, una especie conocida de algunas zonas al norte de la Península Ibérica, pero no del País Vasco. Otro tronco mostraba poblaciones muy vitales de *C. stemonea*, citado para España solo de muy pocos bosques antiguos (Pontevedra y Tarragona; Muñiz & Lladun 2011). Todos los líquenes de cabeza de alfiler son objeto de interés para la conservación. Forman comunidades pobres en especies que pertenecen a la alianza *Calicion viride*.

5. Especies que son objeto de interés para la conservación

Se ha prestado particular atención a las especies de especial interés, internacionalmente conocidas como “especies de interés para la conservación”. Dichas especies se han remarcado en negrita en el listado que aparece al final de este apartado.

Determinación de las “especies de interés para la conservación”. Se considerarían bajo esta categoría las especies de uno de estos grupos:

1. Indicadores de bosques antiguos *sensu* Rose (RIES y RIEC species). Todas las especies de líquenes de la alianza *Lobarion* se encuentran en esta categoría.
2. Hepáticas y briofitos pleurocarpos de larga vida pertenecientes a las comunidades climax epifíticas (*Antitrichion* & *Neckerion*). Dado que se asocian con árboles grandes y viejos, se encuentran solamente en sitios bajo condiciones relativamente poco alteradas.
3. Líquenes de cabeza de alfiler y hongos no liquenizados tipo “coniocarpous”. Este grupo de especies crustáceas muestran una preferencia inconfundible por grandes troncos (habitualmente descortezados).
4. Rareza a nivel regional, estatal o europeo.

Las “especies de interés para la conservación” son muy sensibles a la alteración de las condiciones del hábitat, tal como la repentina reducción

de la humedad ambiental que se produce cuando se cortan árboles en grandes superficies. La práctica común en el pasado y en el presente de eliminar los árboles viejos, enfermos o torcidos y la madera muerta ha causado un grave deterioro en poblaciones que eran un importante refugio para “especies de interés para la conservación”.

Lista preliminar de líquenes en Pagoeta.

Las “especies de interés para la conservación” se resaltan en **negrita**.

<i>Acrocordia gemmata</i>	<i>Gyalecta truncigena</i>	<i>Parmelina carporrhizans</i>
<i>Agonimia tristicula</i>	<i>Hyperphyscia adglutinata</i>	<i>Parmelina tiliacea</i>
<i>Arthonia cinnabarina</i>	<i>Hypogymnia physodes</i>	<i>Parmotrema perlatum</i>
<i>Arthonia didyma</i>	<i>Hypotrachyna afrorevoluta</i>	<i>Pertusaria albescens</i>
<i>Arthonia radiata</i>	<i>Lecania cyrtella</i>	<i>Pertusaria amara</i>
<i>Arthonia ruana</i>	<i>Lecanora albella</i>	<i>Pertusaria hymenea</i>
<i>Arthonia spadicea</i>	<i>Lecanora argentata</i>	<i>Phaeographis dendritica</i>
<i>Arthonia vinosa</i>	<i>Lecanora carpinea</i>	<i>Phaeographis inusta</i>
<i>Arthopyrenia antecellens</i>	<i>Lecanora chlarotera</i>	<i>Phaeophyscia endophoenicea</i>
<i>Arthopyrenia punctiformis</i>	<i>Lecanora expallens</i>	<i>Phaeophyscia orbicularis</i>
<i>Bacidia arceutina</i>	<i>Lecanora hagenii</i> s.l.	<i>Phlyctis agelaea</i>
<i>Bacidia laurocerasi</i>	<i>Lecidella elaeochroma</i>	<i>Phlyctis argena</i>
<i>Bacidia phacodes</i>	<i>Lepraria finkii</i>	<i>Phyllopsora rosei</i>
<i>Bacidia rubella</i>	<i>Lepraria incana</i>	<i>Physcia adscendens</i>
<i>Bacidia subincompta</i>	<i>Lepraroloma membranacea</i>	<i>Physcia tenella</i>
<i>Buellia griseovirens</i>	<i>Leptogium lichenoides</i>	<i>Polycauliona polycarpa</i>
<i>Byssoloma leucoblepharum</i>	<i>Leptogium saturninum</i>	<i>Porina aenea</i>
<i>Candelaria concolor</i>	<i>Lobaria amplissima</i>	<i>Porina leptalea</i>
<i>Candelariella reflexa</i>	<i>Lobaria pulmonaria</i>	<i>Pseudevernia furfuracea</i>
<i>Cetrelia olivetorum</i>	<i>Lobaria scrobiculata</i>	<i>Punctelia subrudecta</i>
<i>Chaenotheca hispidula</i>	<i>Lobaria virens</i>	<i>Pyrenula chlorospila</i>
<i>Chaenotheca stemonea</i>	<i>Melanelixia glabratula</i>	<i>Ramalina farinacea</i>
<i>Chrysothrix candelaris</i>	<i>Melanohalea exasperatula</i>	<i>Ramalina fraxinea</i>
<i>Collema flaccidum</i>	<i>Mycoporum lacteum</i>	<i>Rimelia reticulata</i>
<i>Collema furfuraceum</i>	<i>Nephroma laevigatum</i>	<i>Rinodina oleae</i>
<i>Collema subflaccidum</i>	<i>Nephroma parile</i>	<i>Schismatomma decolorans</i>
<i>Cololejeunea minutissima</i>	<i>Nephroma resupinatum</i>	<i>Sticta fuliginosa</i>
<i>Degelia plumbea</i>	<i>Normandina pulchella</i>	<i>Sticta limbata</i>
<i>Dendrographa decolorans</i>	<i>Ochrolechia androgyna</i>	<i>Sticta sylvatica</i>
<i>Dimerella pineti</i>	<i>Opegrapha atra</i>	<i>Strigula affinis</i>
<i>Enterographa crassa</i>	<i>Opegrapha niveoatra</i>	<i>Strigula glabra</i>
<i>Enterographa elaborata</i>	<i>Opegrapha vermicellifera</i>	<i>Strigula jamesii</i>
<i>Enterographa hutchinsiae</i>	<i>Opegrapha vulgata</i>	<i>Strigula taylorii</i>
<i>Flavoparmelia caperata</i>	<i>Pachyphiale carneola</i>	<i>Tephromela atra</i>
<i>Fuscopannaria mediterranea</i>	<i>Pannaria mediterranea</i>	<i>Thelopsis rubella</i>
<i>Graphis scripta</i>	<i>Parmelia saxatilis</i>	<i>Thelotrema lepadinum</i>
<i>Gyalecta derivata</i>	<i>Parmeliella testacea</i>	<i>Xanthoria parietina</i>
<i>Gyalecta flotowii</i>	<i>Parmeliella triptophylla</i>	

Lista de briofitos de Pagoeta.

Las "especies de interés para la conservación" se resaltan en **negrita**.

Musgos

Anomodon viticulosus
Brachythecium rutabulum
Brachythecium velutinum
Cryphaea heteromalla
Eurhynchium striatum
Homalothecium sericeum
Hypnum cupressiforme s.l.
Isothecium alopecuroides
Isothecium myosuroides
Kindbergia praelonga
Leptodon smithii
Leucodon sciuroides
Neckera bessi

Neckera complanata
Neckera crispa
Neckera pumila
Orthotrichum affine
Orthotrichum lyellii
Orthotrichum patens
Orthotrichum pulchellum
Orthotrichum speciosum
Orthotrichum stramineum
Orthotrichum striatum
Plagiomnium affine
Pseudoleskeella nervosa
Pterogonium gracile
Tortula laevipila

Ulota bruchii
Ulota crispa s.l.
Zygodon baumgartneri

Hepáticas

Drepanolejeunea hamatifolia
Frullania dilatata
Frullania fragillifolia
Frullania tamarisci
Metzgeria fruticulosa
Metzgeria furcata
Metzgeria temperata
Porella platyphylla
Radula complanata

6. Referencias

Barkman, J.J. (1958). Phytosociology and Ecology of Cryptogamic Epiphytes, including a Taxonomic Survey and Description of their Vegetation Units in Europe. Van Gorcum, Assen. 628 pp.

Brugués, M., R.M. Cros & J. Guerra (eds.). (2007). Flora Briofítica Ibérica vol. I. Murcia: Universidad de Murcia & Sociedad Española de Briología.

Brugués, M. & J. Guerra (eds.). (2015). Flora Briofítica Ibérica vol. II. Murcia: Universidad de Murcia & Sociedad Española de Briología.

Burgaz, A.R. & I. Martínez. (2003). Flora Liquenológica Ibérica Volume 1. Peltigerales: Lobariaceae, Nephromataceae, Peltigeraceae. Sociedad Española de Liquenología (SEL), Murcia.

Calatayud Lorente, V. & M.J. Sanz Sánchez. (2000). Guía de líquenes epífitos. Ministerio de Medio Ambiente. Edición especial para la Dirección General de Conservación de la Naturaleza. Organismo Autónomo Parques Nacionales.

Casas, C., M. Brugués, R.M. Cros & C. Sérgio. (2006). Handbook of Mosses of the Iberian Peninsula and the Balearic Islands. Institut d'estudis Catalans, Barcelona.

Casas, C., M. Brugués, R.M. Cros, C. Sérgio & M. Infante. (2009). Handbook of Liverworts of the Iberian Peninsula and the Balearic Islands. Illustrated keys to genera and species. Institut d'estudis Catalans, Barcelona.

Carballal, R. & M.E. López de Silanes. (2004). Ostropales, Graphidaceae. Flora Liquenológica Ibérica. Vol 2. Sociedad Española de Liquenología (SEL). Murcia.

Coppins, A.M. and B.J. Coppins (2002). Indices of Ecological Continuity for Woodland Epiphytic Lichen Habitats in the British Isles. British Lichen Society, London.

Dobson F.S. (2011). Lichens. An illustrated guide to the British and Irish species. The Richmond Publishing CO, Slough.

Van Dort, K. van. (2012). Bryophytes and lichens of The Señorío de Bertiz Natural Park. Gestión Ambiental de Navarra, Pamplona.

Gilbert, O. (2000). Lichens. A survey of British Natural History. The New Naturalist Library.

Guerra, J., M.J. Cano & R.M. Ros (eds.). (2006). Flora Briofítica Ibérica vol. III. Murcia: Universidad de Murcia & Sociedad Española de Briología.

Guerra, J., M. Brugués, M.J. Cano & R.M. Cros (eds.). (2010). Flora Briofítica Ibérica, vol. IV. Murcia: Universidad de Murcia & Sociedad Española de Briología.

Guerra, J., M.J. Cano & M. Brugués (eds.). (2014). Flora Briofítica Ibérica, vol. V. Murcia: Universidad de Murcia & Sociedad Española de Briología.

Heras Pérez, P. & M. Infante Sánchez. (2000). Check-list de los briófitos de la Comunidad autónoma del País Vasco.

Infante, M. & P. Heras. (1993). Estudio briológico del Valle de Leizaran (Guipozcoa). Est. Mus. Cienc. Nat de Alava 8: 59-72.

Llop, E. (2007). Flora Liquenológica Ibérica vol. 3. Lecanorales: Bacidiaceae I: Bacidia y Bacidina. Sociedad Española de Liquenología (SEL), Barcelona.

Muñiz, D. & N. Hladun. (2011). Flora Liquenológica Ibérica. Vol 7. *Caliciooides*. Sociedad Española de Liquenología (SEL). Barcelona.

Nieves, M.S., J.I. Cubero & J. Enroth. (2003). Distribution of *Neckera besseri* (Lob.) Jur. (*Neckeraceae*, *Musci*) in the Iberian Peninsula. Botanica Complutensis 7-27: 7-10.

Paton, J.A. (1999). The liverwort flora of the British Isles. Harley Books. Colchester.

Poelt, J. (1974). Bestimmungsschlüssel europäischer Flechten. J. Cramer Verlag, Vaduz.

Poelt, J. & A. Vězda (1981). Bestimmungsschlüssel europäischer Flechten. Ergänzungsheft II. J. Cramer Verlag, Vaduz.

Roux C. et al. (2014). Catalogue des lichens et champignons lichénicoles de France métropolitaine. Association française de lichénologie. Editions Henry des Abbayes.

Rose, F. (1976). Lichenological indicators of age and environmental continuity in woodlands. In D.H. Brown, D.L. Hawksworth and R.H. Bailey (eds.). Lichenology: progress and problems. pp. 279–307. Academic Press, New York, NY, USA.

Smith, C.W., A. Aptroot, B.J. Coppins, A. Fletcher, O.L. Gilbert, P.W. James & P.A. Wolseley. (2009). The Lichens of Great Britain and Ireland. The British Lichen Society, London.

Wirth, V., M. Hauck & M. Schultz. (2013). Die Flechten Deutschlands. Band 1 und 2. Eugen Ulmer KG, Stuttgart.