

ZUBÍA Monográfico	8	167-178	Logroño	1996
-------------------	---	---------	---------	------

LAS LISTAS ROJAS COMO INSTRUMENTOS AMBIENTALES: PRIMERA LISTA ROJA DE BRIÓFITOS RIOJANOS

J. Martínez Abaigar*
E. Núñez Olivera*
A. García Álvaro*
N. Beaucourt*
R. Tomás Las Heras*

RESUMEN

Se aporta la primera Lista Roja de Briófitos de La Rioja, que incluye tres especies posiblemente extintas, seis en peligro de extinción, tres vulnerables, dos raras, diez no amenazadas y cuatro insuficientemente conocidas. Pohlia obtusifolia (Brid.) L. Koch, una de las especies en peligro de extinción, es primera cita para La Rioja y el Sistema Ibérico. Se discuten la importancia de los estudios brioflorísticos básicos en La Rioja y la mejora metodológica en la elaboración de Listas Rojas.

Palabras clave: Briófitos, conservación de especies, extinción, Lista Roja, La Rioja, España.

The first Red List of bryophytes for La Rioja, that includes three possibly extinct species, six endangered, three vulnerable, two rare, ten not threatened and four insufficiently known, is presented. Pohlia obtusifolia (Brid.) L. Koch, one of the endangered species, is firstly recorded for La Rioja and the Iberian System. The importance of bryofloristic studies in La Rioja and the methodological improvement of the Red Lists performance are discussed.

Key words: Bryophytes, species conservation, extinction, Red List, La Rioja, Spain.

* Área de Biología Vegetal, Universidad de La Rioja. Avda. de la Paz 105. 26004 Logroño (La Rioja).

0. INTRODUCCIÓN

El marco conservacionista

La extinción de especies es un fenómeno inherente a la propia evolución de la vida sobre la Tierra. En épocas geológicas, los grandes cataclismos y los drásticos cambios climáticos determinaron la desaparición de gran cantidad de especies y, en ocasiones, de grupos taxonómicos completos. Sin embargo, los procesos de extinción han tomado un nuevo cariz en los últimos dos siglos, especialmente a partir de la Revolución Industrial. Es entonces la especie humana el principal agente desencadenante de la extinción de especies animales y vegetales, a través de fenómenos como los grandes movimientos de población, la destrucción de hábitats, la sobreexplotación, la contaminación, etc. Según algunos autores, el impacto humano sobre las especies sería mucho más antiguo, y realmente el hombre sería el responsable directo de, por ejemplo, la extinción de los grandes mamíferos a lo largo de los últimos 30.000 años (Webb, 1984).

Desde mediados del siglo pasado, se ha ido acrecentando en todo el mundo el interés por la conservación de especies, comunidades y paisajes, hasta llegar a la explosión conservacionista que se vive en nuestros días. Pero dicho interés ha sido y está siendo muy desigual, en función de la zona geográfica implicada (zonas tropicales, antárticas, zonas de montaña...), el tipo de hábitat de las especies involucradas (marino, dulceacuícola, terrestre...) y el grupo taxonómico al que pertenecen (aves, mamíferos, insectos, plantas con flores...). Son célebres en todo el mundo las campañas en defensa de la ballena azul, del oso panda o de la selva amazónica. Sin embargo, la protección de especies vegetales en áreas mediterráneas ha suscitado menos interés.

El estudio sobre la conservación de especies vegetales en España ha estado restringido hasta hace pocos años a las plantas superiores. En este aspecto, destaca la obra de Gómez-Campo (1987), escrita con la colaboración de 70 botánicos. En ella se sientan las bases conservacionistas indispensables para la conservación de una flora como la española, la más rica y también la más amenazada del entorno geográfico europeo. Asimismo, el magno proyecto *Flora Iberica* está sirviendo, además de como una clave para la flora más diversa de Europa occidental, como una llamada de atención importantísima, de cara a la protección de táxones endémicos o con áreas de distribución reducidas o amenazadas.

En el ámbito regional de La Rioja, la conservación de la flora está en etapas muy primarias de desarrollo. Tan sólo una especie, el acebo (*Ilex aquifolium* L.), está protegido por la legislación regional vigente. Asimismo, sólo una especie de las citadas en Gómez-Campo (1987) está presente en la provincia: *Valeriana longiflora* Willk. Esto no resulta extraño, puesto que el conocimiento botánico de La Rioja, tanto del «valle» como de las sierras riojanas del Sistema Ibérico es mucho más incompleto y fragmentario que el de áreas como los Pirineos, los Picos de Europa, las Islas Baleares o las Sierras Béticas y Sub-béticas, zonas en las que se encuentran la mayor parte de los táxones citados en Gómez-Campo (1987).

La conservación de especies aplicada a los Briófitos

La información sobre conservación de Briófitos ha sido relativamente escasa hasta fechas recientes, y su interés radica en varios puntos (Schumacker, 1992). Por una parte, los Briófitos constituyen un grupo vegetal ampliamente utilizado en estudios de bioindicación de muy diversos impactos ambientales, en especial la contaminación de aguas, suelos y atmósfera (Ando y Matsuo, 1984; Mühle, 1984; Martínez Abaigar y Sánchez-Díaz, 1987; Martínez Abaigar y Núñez Olivera, 1991; Bates y Farmer, 1992; Martínez Abaigar *et al.*, 1993). También son destacables la variada producción de metabolitos secundarios y el dominio que ejercen en algunos ambientes concretos, como las turberas y los arroyos de montaña (Martínez Abaigar y Ederra, 1992).

Algunos países como Japón, con una tradición milenaria en el uso de Briófitos en jardinería, elaboraron las primeras listas conservacionistas muy tempranamente (Takaki y Ando, 1975). Sin embargo, en la mayor parte de los países sólo la explosión ambientalista de la década de los 80 fue capaz de impulsar con firmeza los estudios de conservación de Briófitos, frecuentemente como una sección dentro de trabajos más amplios, en países como Alemania (Philippi, 1984), Austria (Krisai, 1986), Polonia (Szweykowski, 1986), Filipinas (Tan *et al.*, 1986), Luxemburgo (Werner, 1987), Suiza (Urmí, 1987), la antigua URSS (Garushjants *et al.*, 1989), etc. En 1991 se produjo un notable avance, como consecuencia de la masiva respuesta al cuestionario «Knowledge about declining bryophytes», coordinado por el International Committee for Endangered Bryophytes (ICEB) de la International Association of Bryologists (IAB). Más de 500 briólogos de todo el mundo, entre ellos cinco españoles, aportamos datos sobre los problemas de conservación de los Briófitos en nuestros respectivos países o regiones. Desde entonces, se ha incrementado tanto la información sobre conservación de Briófitos como la aparición de Listas Rojas. En España se ha publicado recientemente la primera Lista Roja, conjuntamente con Portugal (Sérgio *et al.*, 1994). Este trabajo representa un gran logro, si se tiene en cuenta la gran riqueza de la brioflora ibérica, que cuenta con 1044 especies, en comparación con la europea, que posee 1687 especies, incluyendo las macaronésicas (Sérgio *et al.*, 1994). Sin embargo, pueden existir considerables diferencias entre el *status* de conservación concedido a un determinado taxon en función de la zona geográfica de referencia, como puede comprobarse comparando simplemente las Listas Rojas europea (Schumacker, 1992) e ibérica (Sérgio *et al.*, 1994). Este hecho potencia el interés de la elaboración de Listas Rojas regionales.

Objetivos

En el presente trabajo pretendemos sentar las bases para la elaboración de una Lista Roja de Briófitos Riojanos. Tomando como punto de partida los estudios llevados a cabo en la Península Ibérica (Sérgio *et al.*, 1994), evaluamos el estado de conservación de los Briófitos riojanos susceptibles de ser incluidos en las categorías de conservación utilizadas habitualmente. Los datos aportados se discuten en el ámbito del conocimiento brioflorístico de La Rioja. Esperamos que este trabajo sirva

de estímulo para desarrollar nuevas investigaciones briológicas, y botánicas en general, que contribuyan a dar a conocer la inmensa riqueza del patrimonio natural de La Rioja, así como a protegerlo y a utilizarlo adecuadamente.

1. METODOLOGÍA

El grado de amenaza que sufren las especies queda definido por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) en un sistema de ocho categorías (Gómez-Campo, 1987): extinta (Ex), en peligro (E), vulnerable (V), rara (R), indeterminada (I), insuficientemente conocida (K), fuera de peligro (O) y no amenazadas (N ó nt). Sin embargo, la aplicación de esta clasificación a los Briófitos plantea algunas dificultades conceptuales, especialmente a la hora de reconocer individuos y poblaciones (Schumacker, 1992). Por esta razón, las categorías de la UICN han sido redefinidas por Schumacker (1992) para adecuarlas a los Briófitos. Posteriormente, Sérgio *et al.* (1994) modificaron ligeramente los criterios de Schumacker para aplicarlos a los Briófitos de la Península Ibérica. En el presente trabajo, hemos adoptado el sistema de categorías de Sérgio *et al.* (1994), que se reproduce a continuación:

— Ex: especies extintas o que probablemente han desaparecido. Corresponden a aquellas especies citadas antes de 1950 y no recolectadas posteriormente.

— E: especies en peligro de extinción. Son aquellas que se han encontrado en muy pocas localidades, algunas de las cuales ya no existen y, por lo tanto, resulta muy poco probable una nueva recolección en ellas. También se incluyen aquí las especies que forman pequeñas poblaciones y que se conocen de pocas o sólo una localidad, o especies que habitan en ambientes amenazados directamente.

— V: especies vulnerables. Son especies recolectadas en pocas localidades, algunas de las cuales ya no existen o están amenazadas. También pueden ser especies citadas de sólo una localidad, pero que no sufre un peligro inminente, o especies que viven en ambientes vulnerables.

— R: especies raras. Son especies conocidas de pocas localidades o que forman pequeñas poblaciones, pero que no sufren peligro inminente. También se incluyen las especies distribuidas en un área muy restringida, a la luz de los conocimientos actuales (por ejemplo especies descritas recientemente), o aquellas que habitan en ambientes poco comunes o en áreas restringidas pero presumiblemente no amenazadas.

— N: especies no amenazadas.

— K: especies insuficientemente conocidas. Son especies cuya distribución, posición taxonómica o presencia en las localidades donde se han citado son dudosas.

2. LISTA COMENTADA DE ESPECIES

Tomando como base los trabajos previos de catalogación de Briófitos en La Rioja, se ha elaborado la siguiente Lista de Briófitos Riojanos, que se han incluido en el sistema de categorías de conservación propuesto por Sérgio *et al.* (1994). La Tabla 1 resume las especies citadas y su correspondiente categoría. A continuación se realizan los comentarios justificativos de la inclusión de las especies en sus respectivas categorías. La nomenclatura sigue a Grolle (1983) para las Hepáticas, y a Corley *et al.* (1981) y Corley y Crundwell (1991) para los Musgos.

Especies Ex

De las nueve especies citadas como Ex para España en Sérgio *et al.* (1994), únicamente *Meesia triquetra* (Richter) Ångstr. ha sido citada en La Rioja, concretamente en Logroño, bajo la sinonimia de *Meesia tristicha* Br. et Schimp. (Zubía Icazuriaga, 1921). Sin embargo, la identificación de Zubía fue incorrecta (Martínez Abaigar y Núñez Olivera, 1996), por lo que ninguna especie Ex en España puede ser declarada como tal en La Rioja.

En el momento actual, no se puede asegurar la extinción en La Rioja de ninguna de las especies citadas en los sucesivos trabajos de catalogación regionales y en las referencias contenidas en ellos (Martínez Abaigar, 1987; Martínez Abaigar *et al.*, 1995a). Esto se debe, fundamentalmente, a la escasez de citas anteriores a 1950. Además, la mayor parte de ellas corresponden a especies que se han encontrado en estudios posteriores. Sin embargo, subsisten algunas dudas sobre la extinción de algunas especies, como *Cinclidotus riparius* (Brid.) Arnott y *Fontinalis hypnoides* Hartm., que han sido identificadas por dos de nosotros sobre material recolectado por Zubía durante el siglo pasado (Martínez Abaigar y Núñez Olivera, 1996). Se puede asegurar su extinción en la localidad original de Zubía (la ciudad de Logroño), pero podrían encontrarse en los cursos fluviales de la Rioja Baja, inéditos hasta el momento. Subsiste otra serie de dudas en torno a la aportación realizada por Tonglet (1906). En ella se citan cuatro especies que no se han encontrado en los últimos 50 años en La Rioja, a pesar de que la zona referida por Tonglet ha sido una de las que ha recibido una mayor intensidad de prospección en los últimos años (Martínez Abaigar *et al.*, 1995a). A pesar de nuestros esfuerzos por localizar el material original de Tonglet, todavía nos es desconocida su ubicación actual, por lo que no hemos podido comprobar la veracidad de las determinaciones. Sólo en el caso de *Myurella julacea* se conserva material recolectado con anterioridad a 1950, ya que también fue citada por Casares Gil (1905) y un pliego de la especie proveniente de Ortigosa de Cameros se encuentra en MA (Casas *et al.*, 1985). Por lo tanto, no existe duda sobre la presencia de esta especie en la Rioja a principios de siglo. Sin embargo, no se ha encontrado en los últimos 50 años.

Como conclusión, clasificamos las siguientes especies como Posiblemente Extintas (?Ex), siguiendo a Schumacker (1992), y aconsejamos la búsqueda sistemática de todas ellas en localidades adecuadas del territorio riojano:

Cinclidotus riparius (Brid.) Arnott

Fontinalis hypnoides Hartm.

Myurella julacea (Schwaegr.) B., S. & G.

Especies ?Ex	Especies E	Especies V	Especies R	Especies K	Especies N
Cinclidotus riparius Fontinalis hypnoides Myurella julacea	Cephalozia pleneiceps Jungermannia leiantha Metzgeria conjugata Radula aquilegia Polia obtusifolia Schistidium agassizii	Orthotrichum alpestre Orthotrichum rivulare Zygodon forsteri	Marsupella emarginata Ulota hutchinsiae	Distichium capillaceum Fissidens osmundoides Metaneckera menziesii Weisia papillosissima	Frullania dilatata Lophocolea bidentata Marchantia polymorpha Pellia endiviifolia Antitrichia curtipendula Bryum argenteum Fontinalis antipyretica Hylocomium splendens Hypnum cupressiforme Tortula muralis

Tabla 1: Primera Lista Roja de Briófitos en La Rioja. Las categorías utilizadas se explican en el texto.

Especies E

Incluimos aquí seis especies del Catálogo Briológico de La Rioja, cuatro hepáticas y dos musgos, como representantes claros de esta categoría. Probablemente, un examen más profundo de la brioflora riojana podría hacer incrementarse el número de especies E. Las especies citadas a continuación se conocen tan sólo de una localidad riojana, que se detalla junto a la referencia bibliográfica correspondiente. Las localidades se encuentran amenazadas directamente por la presión turística (turismo de montaña) o por obras públicas (embalses o ampliación de carreteras).

Cephalozia pleniceps (Aust.) Lindb.: Hoyos de Iregua (Martínez Abaigar *et al.*, 1995a)

Jungermannia leiantha Grolle: Lumbreras (Martínez Abaigar *et al.*, 1995a)

Metzgeria conjugata Lindb.: Lumbreras (Martínez Abaigar *et al.*, 1995a)

Radula aquilegia (Hook. f. et Tayl.) Gott. et al.: Hoyos de Iregua (Martínez Abaigar *et al.*, 1995a)

Pohlia obtusifolia (Brid.) L. Koch

Schistidium agassizii Sull. & Lesq.: Lumbreras (Martínez Abaigar y Ederra, 1992)

Pohlia obtusifolia es una nueva cita para La Rioja y el Sistema Ibérico. Se localiza en protosuelos desarrollados sobre cuarzarenitas en los Picos de Urbiión (30T WM 1051), a 2000 m de altitud.

Especies V

Incluimos en esta categoría dos especies estenoicas de Musgos epífitos y una especie saxícola hidrófila, conocidas las tres de un escaso número de localidades riojanas, pero que no sufren un peligro inminente. Sin embargo, la creciente presión turística (actividades de ocio y pesca deportiva) que soportan los bosques o ríos donde habitan es un factor de riesgo suficiente para clasificarlas como especies Vulnerables.

Orthotrichum alpestre B., S. & G.: Ortigosa de Cameros y Posadas (Martínez Abaigar *et al.*, 1995b)

Orthotrichum rivulare Turn.: Pradillo, Villanueva y Villoslada de Cameros (Martínez Abaigar y Ederra, 1992)

Zygodon forsteri (Dicks.) Mitt.: Ortigosa de Cameros (Martínez Abaigar, 1986)

Especies R

La categoría de especie Rara es probablemente la más comprometida de aplicar en el caso de los Briófitos, dado que la rareza de las especies puede estar motivada por muy diversos factores (Schumacker, 1992). Hemos incluido en esta categoría dos especies, una Hepática y un Musgo, recolectadas muy esporádicamente en localida-

des que, en la actualidad y según nuestras observaciones, no parecen estar amenazadas. Por otra parte, la población de *Ulota hutchinsiae* tiene un tamaño muy reducido.

Marsupella emarginata (Ehrh.) Dum.: Panzares (Martínez Abaigar y Ederra, 1992)

Ulota hutchinsiae (Sm.) Hammar: Villanueva de Cameros (Martínez Abaigar, 1986)

Especies N

Sería prolijo enumerar las especies No Amenazadas, por lo que nos limitamos a citar como ejemplo una decena de especies comunes y abundantes, y por ello No Amenazadas. La selección de estas especies responde a la intención de recoger una cierta diversidad de ambientes donde subsisten importantes poblaciones briofíticas. De este modo, se incluyen especies terrestres, acuáticas, epífitas, ruderales, nemorales, etc.

Frullania dilatata (L.) Dum.

Lophocolea bidentata (L.) Dum.

Marchantia polymorpha L.

Pellia endiviifolia (Dicks.) Dum.

Antitrichia curtipendula (Hedw.) Brid.

Bryum argenteum Hedw.

Fontinalis antipyretica Hedw.

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

Hypnum cupressiforme Hedw.

Tortula muralis Hedw.

Especies K

De acuerdo con lo discutido dentro de la categoría Ex, tres especies citadas por Tonglet (1906) no se han vuelto a encontrar en La Rioja y se desconoce todavía el paradero de los pliegos testigo. Se trata de *Distichium capillaceum* (Hedw.) B., S. & G., *Fissidens osmundoides* Hedw. y *Metaneckera menziesii* (Hook.) Steere. La cita de Tonglet de *Distichium capillaceum* fue reproducida por Casares Gil (1915, 1932) y por Allorge (1928), pero sin comprobar en ningún caso el material original. En el caso de *Fissidens osmundoides*, la localidad de Tonglet fue compilada por Casares Gil (1915, 1932), pero nuevamente sin comprobar el material original. Por fin, la cita de *Metaneckera menziesii* fue reproducida por Casares Gil (1915) y, más recientemente, por Casas *et al.* (1985), pero en ambos casos sin comprobar el espécimen original, aunque se ha comprobado su presencia dentro del Sistema Ibérico en la Sierra de Neila (Casas, 1990). En estos tres casos, sería conveniente, antes de formular una opinión definitiva sobre su estado de conservación, una revisión del material original de Tonglet para asegurar la presencia de estas especies en La Rioja a principios de siglo.

Weissia papillosissima plantea otro tipo de dificultades para su inclusión en una categoría adecuada dentro de la Lista Roja. Esta especie, que pertenece a un género

muy complejo desde el punto de vista taxonómico, fue recientemente citada como nueva para Europa (Moya *et al.*, 1995), y ha sido identificada por dos de nosotros entre los briófitos recolectados por Zubía en el siglo pasado (Martínez Abaigar y Núñez Olivera, 1996). Dado que no existen citas riojanas recientes de la especie, podría ser declarada extinta. Sin embargo, consideramos más adecuado esperar un tiempo prudencial que permita tanto una búsqueda más intensa de la especie en zonas áridas riojanas e ibéricas, como la revisión del material dudoso del género *Weissia* que haya sido recolectado en La Rioja durante los últimos 50 años.

De acuerdo con las consideraciones anteriores, incluimos en la categoría K a las siguientes especies:

Distichium capillaceum (Hedw.) B., S. & G.

Fissidens osmundoides Hedw.

Metaneckera menziesii (Hook.) Steere

Weissia papillosissima Laz.

Debe destacarse el hecho de que, tal como está definida en la actualidad la categoría K, deben incluirse en ella especies de muy distintas características de conservación, puesto que las especies de taxonomía incierta no guardan, en principio, una relación significativa con el criterio ambientalista que prevalece en las listas rojas. Quizá fuese conveniente una redefinición de la categoría, que pudiese hacerla más homogénea.

3. DISCUSIÓN

La clasificación de los táxones briofíticos riojanos en las diferentes categorías de conservación no es una tarea sencilla, fundamentalmente porque se conoce todavía muy poco sobre la brioflora riojana. Especialmente, extensas zonas permanecen todavía inexploradas (Martínez Abaigar *et al.*, 1995a), y continuamente se están citando nuevos hallazgos. Estos hechos muestran claramente la importancia fundamental de las labores de catalogación básica de la brioflora riojana. Aunque este tipo de trabajos resultan muy laboriosos y, en ocasiones, poco reconocidos por la comunidad científica, los catálogos florísticos deben ser la base primordial de toda una serie de consideraciones y actuaciones posteriores, tanto en el plano estrictamente científico como en el político-social. En el primer aspecto, la elaboración periódica de catálogos debe servir para la planificación de las prospecciones futuras, así como para el análisis de los conocimientos en un momento dado y su evolución a través del tiempo. En el marco político-social, los catálogos florísticos pueden ser (de hecho, son ya) una herramienta insustituible para la toma de decisiones en política y tecnología ambientales. La normativa actual en materia ambiental, especialmente en lo concerniente a la evaluación de impactos, hacen que la realización de obras públicas, la planificación turística, agrícola, ganadera, forestal, etc., deban considerar la presencia y distribución de las especies. De aquí se deriva la importancia de intensificar los estudios florísticos básicos.

El solapamiento que presentan algunas categorías y la subjetividad del sistema de clasificación son dos importantes factores perturbadores del significado de las Listas Rojas actuales aplicadas a los Briófitos. Quizá se requiera definir las categorías de una manera más clara y con algún componente cuantificable. Pero, en todo caso, aplicar un sistema fácilmente matematizable de categorías requiere unos estudios florísticos mucho más desarrollados, tanto intensiva como extensivamente, que los disponibles actualmente en La Rioja y otras muchas zonas de la Península Ibérica. Algunas sugerencias de carácter general para aumentar la fiabilidad de las Listas Rojas, aplicables también más allá de nuestro ámbito regional, podrían ser las siguientes: (1) potenciar los estudios florísticos, lo que implícitamente conlleva potenciar los estudios taxonómicos básicos; (2) realizar estudios florísticos con una periodicidad adecuada y (3) redefinir algunas categorías de la Lista Roja para hacerlas más fácilmente cuantificables y menos subjetivas.

En La Rioja, una dificultad añadida es la escasez de trabajos briológicos anteriores a 1950 (Martínez Abaigar *et al.*, 1995a). Además, muchos especímenes no son fácilmente revisables o simplemente han desaparecido (Martínez Abaigar y Núñez Olivera, 1996). Esto complica la interpretación de las especies Ex y relativiza otros resultados. Por ello resulta especialmente importante la validación de toda cita importante o dudosa, incluyendo las citas históricas.

La elaboración de Listas Rojas nacionales o provinciales no está exenta de críticas, puesto que generalmente el peligro de desaparición que sufre la brioflora de una zona determinada aumenta a medida que disminuye el tamaño de la zona considerada (Schumacker, 1992). Esto se puede comprobar fácilmente comparando el avance propuesto en este artículo para La Rioja con la Lista Roja de la Península Ibérica (Sérgio *et al.*, 1994). Sin embargo, las Listas Rojas de zonas relativamente pequeñas (por ejemplo, de escala provincial) tienen sentido científico, puesto que permiten abordar los problemas de conservación de especies a distinta escala geográfica, y también sentido político, si se considera que las distintas Administraciones (estatal, autonómica, provincial, local) tienen competencias ambientales que podrían afectar a la conservación de especies.

A pesar de todos los inconvenientes expresados, consideramos que tanto el conocimiento actual de la brioflora riojana como la importancia bioindicadora de los Briófitos son suficientes para acometer la elaboración de una Lista Roja completa. El presente avance pone de manifiesto una serie de problemas ambientales, derivados de actividades humanas, que ya han tenido o presumiblemente van a tener efectos negativos sobre algunas especies briofíticas. Es una evidente responsabilidad científica poner este hecho en conocimiento de la comunidad científica y social, para que se tomen las medidas oportunas encaminadas a la reducción de la intensidad de los factores de riesgo que afectan a muchas especies de nuestra flora (Gómez-Campo, 1987).

4. AGRADECIMIENTOS

A la Dra. Cruz Casas, por la amable determinación de *Pohlia obtusifolia*. Este trabajo se enmarca en el Proyecto CICYT referencia AMB95-0468.

5. BIBLIOGRAFÍA

- Allorge, P., 1928. Remarques sur la flore muscinale des hauts sommets de la Péninsule ibérique. *Soc. Biogéographie*, 1-8.
- Ando, H., Matsuo, A., 1984. Applied Bryology. En: Schultze-Motel, W. (ed.), *Advances in Bryology Vol. 2*, J. Cramer, Vaduz, pp. 133-229.
- Bates, J.W., Farmer, A.M., 1992. *Bryophytes and Lichens in a Changing Environment*. Clarendon Press, Oxford.
- Casares Gil, A., 1905. Nota briológica. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.* (5), 175-180.
- Casares Gil, A., 1915. *Enumeración y distribución geográfica de las Muscineas de la Península Ibérica*. Museo Nac. Ciencias Nat. Ser. Bot., Madrid.
- Casares Gil, A., 1932. *Flora Ibérica. Briófitas (segunda parte). Musgos*. Museo Nac. Ciencias Nat., Madrid.
- Casas, C., Brugués, M., Cros, R.M., Sérgio, C., 1985. *Cartografía de Briófitas/Bryophyte Cartography Vol. 1*. Institut d'Estudis Catalans, Barcelona.
- Casas, C., 1990. Datos para la brioflora de Burgos. *Orsis* (5), 157-161.
- Corley, M.F.V., Crundwell, A.C., 1991. Additions and amendments to the mosses of Europe and the Azores. *J. Bryol.* (16), 337-356.
- Corley, M.F.V., 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 synonyms from the recent literature. *J. Bryol.* (11), 609-689.
- Garushjants, K.J., Druzhinina, O.A., Mamedova, E.T., Matskevich, N.V., Novak, O.G., Petrova, M.M., Semashko, A.J., Usacheva, I.S., 1989. List of species of cryptogam plants and fungi which are recommended for the new USSR Red Data Book. En: *Sovremennye problemy Krasnoj knigi SSSR*, Moscú, pp. 108-111.
- Gómez-Campo, C., 1987. *Libro rojo de especies vegetales amenazadas de España peninsular e Islas Baleares*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, ICONA.
- Grolle, R., 1983. Hepatics of Europe including the Azores: an annotated list of species, with synonyms from the recent literature. *J. Bryol.* (12), 403-459.
- Krisai, R., 1986. The endangered situation of mosses in Austria. En: *Gruene reihe des Bundesministeriums für Gesundheit und Umweltschutz, Band 5. Rote listen Gefährdeter Pflanzen Oesterreichs*, pp. 134-137.
- Martínez Abaigar, J., 1986. Briófitas cameranos nuevos para el Sistema Ibérico. Aspectos ecológicos y corológicos. *Zubia*. (4), 45-67.
- Martínez Abaigar, J., 1987. Aproximación al catálogo de Musgos de La Rioja. En: *Actas VI Simposio Nacional Botánica Criptogámica*, Universidad de Granada, Granada, pp. 527-536.
- Martínez Abaigar, J., Sánchez-Díaz, M., 1987. Efecto de la contaminación orgánica sobre índices de feofitización en trasplantes de briófitas acuáticas (Río Iregua, La Rioja, España). *Actas IV Cong. Esp. Limnol.* 287-297.
- Martínez Abaigar, J., Núñez Olivera, E., 1991. *Briófitas acuáticas del río Iregua (La Rioja). Estudio florístico, ecológico y ecofisiológico. Respuestas a la contaminación orgánica*. Instituto de Estudios Riojanos, Gobierno de La Rioja, Logroño.

- Martínez Abaigar, J., Ederra, A., 1992. Brioflora del río Iregua (La Rioja, España). *Cryptogamie, Bryol. Lichénol.* (13), 47-69.
- Martínez Abaigar, J., Núñez Olivera, E., Sánchez-Díaz, M., 1993. Effects of organic pollution on transplanted aquatic bryophytes. *J. Bryol.* (17), 553-566.
- Martínez Abaigar, J., Núñez Olivera, E., García Álvaro, A., Tomás Las Heras, R., 1995a. Lista preliminar de Hepáticas y Antocerotas de La Rioja. *Zubía.* (13), 99-107.
- Martínez Abaigar, J., Lewinsky-Haapasaari, J., Núñez Olivera, E., 1995b. New records of *Orthotrichum alpestre* B. S. & G. from Spain. *Lindbergia.* (20), 106-108.
- Martínez Abaigar, J., Núñez Olivera, E., 1996. The bryological work of Ildefonso Zubía Icazuriaga (1819-1891) in northern Spain. *Nova Hedwigia.* (62), 255-266.
- Moya, J.J., Ros, R.M., Guerra, J., Cano, M.J., 1995. *Weissia papillosissima* Laz. (Pottiaceae, Musci), a species new to the European bryophyte flora. *J. Bryol.* (18), 493-498.
- Mühle, H., 1984. Moose als Bioindikatoren. En: Schultze-Motel, W. (ed.), *Advances in Bryology Vol. 2*, J. Cramer, Vaduz, pp. 65-89.
- Philippi, G., 1984. Rote Liste der Moose (Bryophyta). En: Blab, J. (ed.), *Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland*, Auflage-Naturschutz Aktuell nr. 1, pp. 148-152.
- Schumacker, R., 1992. Endangered Bryophytes in Europe: a critical approach. *Lejeunia.* (139), 1-20.
- Sérgio, C., Casas, C., Brugués, M., Cros, R.M., 1994. *Lista vermelha dos Briófitos da Península Ibérica/Red List of Bryophytes of the Iberian Peninsula*. Instituto da Conservação da Natureza (ICN), Museu, Laboratório e Jardim Botânico, Universidade de Lisboa (MLJB), Lisboa.
- Szweykowsky, J., 1986. List of threatened liverworts in Poland. En: Zarzycky, K., Wojewoda, W. (eds.), *List of threatened plants in Poland*, Polska Akad. Nauk, pp. 107-115.
- Takaki, N., Ando, H., 1975. Bryophyta. En: Numata, M., Yoshioka, K., Kato, M. (eds.), *Studies in conservation of natural terrestrial ecosystems in Japan*, JIBP Synthesis, University of Tokyo Press, pp. 105-108.
- Tan, B., Fernando, E.S., Rojo, J.P., 1986. An updated list of endangered Philippine plants. *Yus-hania.* (3), 1-5.
- Tonglet, A., 1906. Lista de Musgos y Hepáticas de Ortigosa de Cameros (Logroño). *Bol. Soc. Aragonesa Ciencias Nat.* (5), 111-114.
- Urmí, E., 1987. *Rote Liste der Gefährdeten und seltenen Moose in der Schweiz*. Kurzfassung eines Berichtes an das Bundesamt für Forstwesen und Landschaftsschutz, Zurich.
- Webb, S.D., 1984. Ten million years of mammalian extinctions in North America. En: Martin, P.S., Klein, R.G. (eds.), *Quaternary extinctions. A prehistorical revolution*, Univ. Arizona Press, pp. 189-210.
- Werner, J., 1987. Liste rouge des bryophytes du Grand-Duch de Luxembourg. *Travaux Scient. Musee d'Histoire Nat. Luxembourg.* (11), 1-31.
- Zubía Icazuriaga, I., 1921. *Reseña de la provincia de Logroño como preliminar al conocimiento de la Flora de La Rioja*. Imprenta y Librería Moderna, Logroño.