

BRIOFLORA URBANA DE LA CIUDAD DE MURCIA (SE PENÍNSULA IBÉRICA)

Susana Rams, Rosa María Ros, María Jesús Cano & Juan Guerra

Departamento de Biología Vegetal (Botánica), Facultad de Biología, Universidad de Murcia,
Campus de Espinardo, 30100-Murcia, España. E-mail: rmros@um.es

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo viene a unirse a los estudios que sobre brioflora urbana de muchas ciudades de la península Ibérica se han llevado a cabo durante los últimos veinte años: Granada (Esteve *et al.*, 1976, 1977 y 1978), Lisboa (Sérgio, 1981, Bento-Pereira & Sérgio, 1983), Sevilla (Casas & Sáiz-Jiménez, 1982), Palma de Mallorca (Fiol, 1983), Toledo (Ballesteros & Ron, 1985), Santiago de Compostela (Reinoso & Smyth, 1985), Ávila (Vicente *et al.*, 1986), Badajoz (Viera & Ron, 1986), Alicante y Elche (Martínez-Lacal, 1987), Madrid (Mazimpaka *et al.*, 1988), Logroño (Soria & Ron, 1990), Vitoria-Gasteiz (Heras & Soria, 1990), Segovia (Lara & Mazimpaka, 1990; Lara *et al.*, 1991) y Salamanca (Ayuso *et al.*, 1995). Hasta la fecha no se conoce ningún estudio briológico de la ciudad de Murcia, si bien existen algunas citas aisladas por Ros & Guerra (1987) y Casas & Brugués (1995).

Murcia es una ciudad altamente urbanizada, en la que las zonas verdes no representan una gran superficie, aunque son numerosas. Gran parte de las recolecciones realizadas provienen de estas zonas ajardinadas. Existen algunos edificios antiguos como la Catedral, el monasterio de *Corpus Christi*, la antigua Fábrica Nacional de Pólvora y Salitres, el monasterio de Santa Clara La Real, la casa Díaz-Cassou, la iglesia de San Miguel, el Puente Viejo (incluidos los muros de contención del cauce del río Segura), el Palacio Episcopal, etc., en cuyas paredes se desarrollan céspedes y/o almohadillas de briófitos. Así mismo, en tejados y paredes de casas en mal estado de conservación tampoco es extraño encontrar musgos saxícolas. Los árboles plantados en las calles, aunque frecuentes, no presentan nunca epífitos. Esto es comparable con lo que sucede en otras ciudades de la costa mediterránea como Alicante y Elche (Martínez-Lacal, 1987).

ÁREA DE ESTUDIO

La ciudad de Murcia, bañada por el río Segura, se encuentra localizada en el SE de la península Ibérica, a una altitud media de unos 122 m y a una distancia de

50 km del mar Mediterráneo. La superficie del casco urbano es de aproximadamente 6 km² y los datos de población correspondientes a 1998 hacen referencia a un censo de 161.951 habitantes (Figura 1).



FIGURA 1. Situación de la ciudad de Murcia y de las localidades estudiadas.

Localidad	Barriada / Jardín	UTM
1	Infante	30SXH6505
2	La Paz	30SXH6505
3	San Juan	30SXH6405
4	El Carmen	30SXH6405
5	San Andrés	30SXH6305
6	San Antón	30SXH6306
7	La Fama	30SXH6406
8	Vista Alegre	30SXH6407
9	El Ranero	30SXH6307
10	Jardín El Malecón	30SXH6305
11	Jardín La Seda	30SXH6306
12	Jardín El Salitre	30SXH6406
13	Jardín San Esteban	30SXH6307
14	Jardín La Fama	30SXH6406
15	Jardín La Constitución	30SXH6506
16	Jardín Floridablanca	30SXH6405

TABLA 1. Localidades estudiadas.

expuesta anteriormente, la distribución, la estrategia de vida y la forma de vida. En algunos casos se hace referencia a las citas anteriores o a algún aspecto destacable. Todas las muestras están depositadas en el herbario MUB.

DICRANACEAE Schimp.

Dicranella howei Renauld & Cardot
15; S2; mediterránea; colonizadora; céspedes bajos.

POTTIACEAE Schimp.

Tortula marginata (Bruch & Schimp.) Spruce
15; S2; oceánico-mediterránea; colonizadora; céspedes bajos.

Tortula israelis Bizot & F. Bilewsky
3,6,9,12,15; S1; mediterránea; colonizadora; pulvínulos.

Tortula muralis Hedw.
1,2,3,4,5,6,8,10,12,13,15; T2, S1; templada; colonizadora; pulvínulos.

Tortula muralis Hedw. var. *obcordata* (Schimp.) Limpr.
5,8; S1; submediterránea; colonizadora; pulvínulos.

Tortula vahliana (Schultz) Mont.
12; T1; oceánico-mediterránea; colonizadora; céspedes bajos.

Tortula brevissima Schiffn.
5; S1; continental; colonizadora; céspedes bajos.

Aloina rigida (Hedw.) Limpr.
9; T2; templada; colonizadora; céspedes bajos.

Pterygoneurum ovatum (Hedw.) Dixon
7; T2; templada; itinerante de vida corta; céspedes bajos.

Crossidium crassinerve (De Not.) Jur.
9; T2; submediterránea; colonizadora; céspedes bajos.

Pottia starckeana (Hedw.) Müll. Hal.
5,10; T2; submediterránea; itinerante anual; anual.

Phascum cuspidatum Hedw.
13; T2; templada; itinerante anual; anual.
Leptophascum leptophyllum (Müll. Hal.) J. Guerra & M.J. Cano
2,3,9,10,11,12,15; T1,T2,T3,S1; oceánica (introducida), subcosmopolita (Arts & So-

llmann, 1991); itinerante anual; anual. Es destacable la alta frecuencia con que aparece y en gran cantidad de ambientes, aunque nunca fructificada. Fue citada anteriormente en la provincia de Murcia por Casas & Brugués (1995) sub *Phascum leptophyllum* C. Müll.

Barbula unguiculata Müll. Hal.
15; S2; templada; colonizadora; céspedes bajos.

Didymodon tophaceus (Brid.) Lisa
10; S2; templada; colonizadora; céspedes bajos.

Didymodon australasiae (Hook. & Grev.) R.H. Zander
10; T1; euoceánico-subtropical; colonizadora; céspedes bajos.

Didymodon sicculus M.J. Cano, Ros, García-Zamora & J. Guerra
15; S2; endemismo del SE de la península Ibérica; colonizadora; céspedes bajos.

Didymodon insulanus (De Not.) M.O. Hill
15; S1; submediterráneo-suboceánica; colonizadora; céspedes bajos.

Didymodon luridus Hornsch. ex Spreng.
5; T2; submediterránea; colonizadora; céspedes bajos.

Gymnostomum calcareum Nees & Hornsch.
3; S2; submediterráneo-montana; colonizadora; céspedes bajos.

FUNARIACEAE Schwägr.

Funaria hygrometrica Hedw.
16; T1; templada; fugitiva; céspedes bajos.

Funaria pulchella H. Philib.
16; T1; submediterráneo-suboceánico-montana; itinerante anual; anual.

BRYACEAE Schwägr.

Pohlia wahlenbergii (F. Weber & D. Mohr) A.L. Andrews
8; T2; subboreal; colonizadora; céspedes bajos.

El bioclima de la ciudad corresponde al termomediterráneo inferior semiárido, con unos valores medios anuales de 294.8 mm de pluviosidad y 18.5 °C de temperatura (Figura 2).

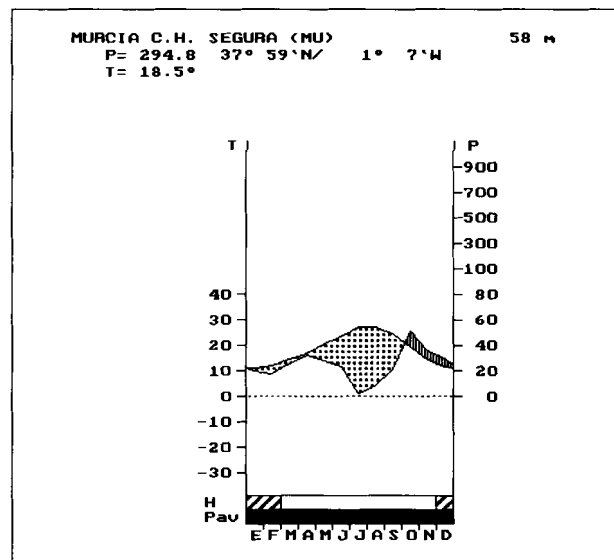


FIGURA 2. Diagrama Ombrotérmico de la ciudad de Murcia.

Los datos referentes a contaminación atmosférica en la ciudad han sido facilitados por la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura y Agua de la Región de Murcia y corresponden al periodo comprendido entre 1990 y 1996. Estos datos son escasos y poco útiles para conocer el grado real de contaminación atmosférica actual de la ciudad, debido al modo en que han sido tomados, y por tanto no pueden ser correlacionados con posibles especies indicadoras ($SO_2= 9.3 \text{ mg/Nm}^3$, $NO_2= 88.6 \text{ mg/Nm}^3$, humo= 45 mg/Nm^3 ; partículas en suspensión (SPM)= 99.7 mg/Nm^3).

En general, Murcia no es considerada como una ciudad de atmósfera contaminada, ya que las medias de los parámetros utilizados indican que nunca se han excedido los límites legales autorizados. El único foco de contaminación en el casco urbano de Murcia es el tráfico de vehículos, pues no existen industrias que emitan sustancias contaminantes en el interior de la ciudad.

MATERIAL Y MÉTODOS

El muestreo fue llevado a cabo durante los meses de mayo a diciembre de 1997 y marzo de 1999 y fue más intenso durante los días posteriores a las lluvias. Se

recogieron 125 muestras, de las cuales aproximadamente el 25% tuvieron que ser desechadas al corresponder a Funariaceae y algunas Bryaceae no fructificadas.

Se ha cuadrículado la ciudad, de tal manera que al menos se ha tomado una muestra de cada cuadrícula de 250 x 250 m, cuando se pudieron localizar ejemplares, ya que edificaciones recientes y aceras recién asfaltadas no son lugares propicios para el desarrollo de los briófitos.

No se ha llegado a establecer una zonación en la ciudad basada en niveles de contaminación. Las localidades estudiadas se recogen en la Tabla 1 y han sido asociadas con el nombre de las barriadas -tal como figuran en el mapa escala 1:50.000 de la cartografía militar de España, hoja de Murcia 27-37 (934)- o con el nombre de un jardín concreto.

La nomenclatura seguida para los nombres de los táxones ha sido la de Corley *et al.* (1981) y Corley & Crundwell (1991) y para la abreviatura de los autores la de Brummitt & Powell (1992). Para la corología se ha seguido Düll (1984, 1985), para las estrategias de vida During (1979) y para las formas de vida a Mägdefrau (1982), pero utilizando los términos en castellano dados en Lloret (1998).

Todos los sustratos muestreados han resultado ser de naturaleza básica. No se dispone de datos de pH, pero se ha realizado la prueba de reacción al ácido HCl y en todos los casos ha sido positiva. Tomando como referencia Ron *et al.* (1987) se han reconocido los siguientes tipos de hábitats:

TERRÍCOLAS:

- T1: céspedes y suelos húmedos y sombreados.
- T2: suelos secos y expuestos al sol.
- T3: zonas de basuras y suelos altamente nitrogenados.

SAXÍCOLAS:

- S1: rocas secas expuestas al sol (incluyendo tejados).
- S2: rocas húmedas (fuentes, regueros de desagües, etc.).

CATÁLOGO FLORÍSTICO

El presente catálogo consta de 31 táxones, de los cuales 2 son nuevas citas para la provincia de Murcia: *Tortula marginata* (Bruch & Schimp.) Spruce y *Bryum tenuisetum* Limpr.

Para cada taxon se indica la localidad o localidades donde ha sido hallado, según la numeración propuesta en la Tabla 1, el tipo de hábitat según la clasificación

Bryum bicolor Dicks.
1,5,6,9; T2; submediterránea; colonizadora; céspedes bajos.

Bryum argenteum Hedw.
1,2,3,9; T2,T3; templada; colonizadora; céspedes bajos.

Bryum torquescens Bruch & Schimp.
8; T2; submediterráneo-suboceánica; colonizadora; céspedes bajos.

Bryum radiculosum Brid.
12; S2; suboceánico-mediterránea; colonizadora; céspedes bajos.

Bryum tenuisetum Limpr.
5; T3; suboceánico-montana; colonizadora; céspedes bajos.

AMBLYSTEGIACEAE (Broth.) M. Fleisch.
Cratoneuron filicinum (Hedw.) Spruce
15; T1; templada; perenne; trama.

Amblystegium humile (P. Beauv.) Crundw.
Fue citada anteriormente en Murcia por Ros & Guerra (1987) sub *Leptodictyum kochii* B. S. & G. La localidad donde fue recolectada ha sido urbanizada; la especie ha desaparecido de ese lugar y no ha sido hallada en ningún otro.

BRACHYTHECIACEAE Schimp.
Eurhynchium hians (Hedw.) Sande Lac.
11; T2; templada; perenne; trama.

ANÁLISIS DEL CATÁLOGO

Se ha catalogado 31 táxones, que constituye un número relativamente bajo en comparación con la media de los censados en el resto de ciudades españolas estudiadas hasta el momento (Ayuso *et al.*, 1995). Al analizar la flora briofítica de la ciudad de Murcia y en comparación con otras ciudades estudiadas que también presentan clima mediterráneo (Tabla 2), Murcia destaca por la ausencia de hepáticas, y dentro de los musgos, de epífitos. El conjunto se presenta caracterizado por la predominancia de musgos acrocárpicos más o menos toxitolerantes pertenecientes a las familias Pottiaceae y Bryaceae, al igual que sucede en la ciudad de Catania (Lo Giudice, 1992).

	Localización	Altitud (m)	P	T	Hepáticas	Acrocárpicos	Pleurocárpicos
MURCIA	Subcostera	122	295	18.5	0	28	3
SEGOVIA	Continental	1.000	467	11.5	1	35	15
CUENCA	Continental	1.050	572	11.7	1	35	13
ENNA	Subcostera	1.000	956	11.5	8	56	16
CATANIA	Costera	150	565	18.2	9	57	4

TABLA 2. Cuadro comparativo con los datos obtenidos en otras ciudades de clima mediterráneo. P, precipitación media anual (mm); T, temperatura media anual (°C).

Del total de musgos, los acrocárpicos representan el 90% mientras que los pleurocárpicos tan sólo el 10%, únicamente incluidos en dos familias: Amblystegiaceae y Brachytheciaceae. Por otra parte, la familia dominante es Pottiaceae (62%), a la que le siguen en abundancia Bryaceae (20%), Funariaceae (6%), Amblystegiaceae (6%), Dicranaceae (3%) y Brachytheciaceae (3%).

- AYUSO, J.B., M.J. ELÍAS & J.L. RUPIDERA (1995) Brioflora de la ciudad de Salamanca. *Bot. Complut.* 20: 45-53.
- BALLESTEROS, T. & M.E. RON (1985) Contribución al estudio de la flora briológica de la ciudad de Toledo. *Anales Jard. Bot. Madrid* 42 (1): 87-91.
- BENTO-PEREIRA, F. & C. SÉRGIO (1983) Liqueenes e briófitos como bioindicadores de poluição atmosférica. II. Utilização da uma escala quantitativa para Lisboa. *Revista Biol. (Lisbon)* 12: 297-313.
- BRUMMITT, R.K. & C.E. POWELL (1992) *Authors of plant names*. Kew, Royal Botanic Gardens.
- CASAS, C. & M. BRUGUÉS (1995) Dues aportacions de J. Vives a la briologia catalana. *Orsis* 10: 123-125.
- CASAS, C. & C. SÁIZ-JIMÉNEZ (1982) Los briófitos de la catedral de Sevilla. *Collect. Bot. (Barcelona)* 13: 163-175.
- CORLEY, M.F.V., A.C. CRUNDWELL, R. DÜLL, M.O. HILL & A.J.E. SMITH (1981) Mosses of Europe and the Azores: an annotated list of species, with synonyms from the recent literature. *J. Bryol.* 11: 609-689.
- CORLEY, M.F.V. & A.C. CRUNDWELL (1991) Additions and amendments to the mosses of Europe and the Azores. *J. Bryol.* 16: 337-356.
- DÜLL, R. (1984) Distribution of European and Macaronesian mosses (*Bryophytina*). Part I. *Bryol. Beitr.* 4: 1-113.
- DÜLL, R. (1985) Distribution of European and Macaronesian mosses (*Bryophytina*). Part II. *Bryol. Beitr.* 5: 1-232.
- DURING, H.J. (1979) Life strategies of bryophytes: a preliminary review. *Lindbergia* 5: 2-18.
- ESTEVE, F., J. VARO & M.L. ZAFRA (1976) Estudio briológico de la ciudad de Granada (1ª parte). *Trab. Dep. Bot. Univ. Granada* 3: 203-229.
- ESTEVE, F., J. VARO J. & M.L. ZAFRA (1977) Estudio briológico de la ciudad de Granada (2ª parte). *Trab. Dep. Bot. Univ. Granada* 4(1): 45-71.
- ESTEVE, F., J. VARO J. & M.L. ZAFRA (1978) Estudio briológico de la ciudad de Granada (3ª parte). *Trab. Dep. Bot. Univ. Granada* 5: 53-64.
- FIOL, A. (1983) Briófitos de l'habitació urbana de Palma de Mallorca. *Bol. Soc. Hist. Nat. Balears* 27: 65-76.
- GIUDICE, R. lo (1992) Contributo alla conoscenza della brioflora urbana di Catania. *Quad. Bot. Ambientale Appl.* 3: 3-10.
- GIUDICE, R. lo, V. MAZIMPAKA & F. LARA (1997) The urban bryophyte flora of the city of Enna (Sicily, Italy). *Nova Hedwigia* 64: 249-265.
- HERAS, P. & A. SORIA (1990) Musgos y hepáticas urbanos de la ciudad de Vitoria-Gasteiz. *Soc. Est. Vascos, secc. Ci. Nat. (San Sebastián)* 7: 75-116.
- LARA, F. & V. MAZIMPAKA (1990) Contribución al conocimiento de la flora briológica de la ciudad de Segovia. *Anales Jard. Bot. Madrid* 46 (2): 481-485.
- LARA, F., C. LÓPEZ & V. MAZIMPAKA (1991) Ecología de los briófitos urbanos en la ciudad de Segovia. *Cryptogamie, Bryol. Lichénol.* 12: 425-439.
- LLORET, F. (1988) Estrategias de vida y formas de vida en briófitos del Pirineo Oriental (España). *Cryptogamie, Bryol. Lichénol.* 9: 189-217.
- MÄGDEFRAU, K. (1982) Life forms of bryophytes. In: SMITH, A.J.E. (ed.): *Bryophyte ecology*: 45-58. London.
- MARTÍNEZ-LACAL, F. (1987) *Estudio briológico del casco urbano de las ciudades de Alicante y Elche*. Memoria de licenciatura. Facultad de Ciencias. Universidad de Granada.
- MARTÍNEZ-LACAL, F., F.D. MATEO & J. VARO (1989) *Tortula rhizophylla* (Sak.) Iwats. & Saito, musgo nuevo para la península Ibérica. *Folia Bot. Misc.* 6: 81-84.
- MAZIMPAKA, V., J. VICENTE & M.E. RON (1988) Contribución al conocimiento de la brioflora urbana de la ciudad de Madrid. *Anales Jard. Bot. Madrid* 45 (1): 61-73.
- MAZIMPAKA, V., F. LARA & C. LOPEZ-GARCÍA (1993) Donneés écologiques sur la bryoflore de la ville de Cuenca (Espagne). *Nova Hedwigia* 56: 113-129

En cuanto a los hábitats, cabe destacar que más de la mitad (52%) de los briófitos encontrados se localizan en enclaves secos, ya sean terrícolas (34%) o saxícolas (18%), mientras que los que viven en hábitats húmedos representan el 39%. En ocasiones se encuentran algunas muestras (9%) en sustratos altamente nitrificados. En general, los muros y fachadas de edificios antiguos del casco viejo de la ciudad son especialmente propicios para el desarrollo de algunas especies como *Tortula muralis* y *Tortula israelis* y en suelos altamente nitrificados dominan *Bryum argenteum*, *Aloina rigida*, *Leptophascum leptophyllum* y Funariáceas no fructificadas.

Para la obtención de los porcentajes de los datos de la distribución de los táxones se ha realizado una simplificación con el fin de reagrupar los numerosos elementos corológicos presentes. Los táxones encontrados corresponden en su mayor parte al elemento corológico templado *s.l.* (36%), le sigue con un valor muy próximo el mediterráneo *s.l.* (32%), el oceánico (23%), el subboreal (3%) y el continental (3%), además de un taxon endémico del SE de la península Ibérica (3%).

De todos los especímenes recolectados, el 15% estaban fructificados y corresponden a tan sólo 8 táxones de los 31 totales: *Tortula israelis*, *Tortula muralis*, *Tortula muralis* var. *obcordata*, *Aloina rigida*, *Pottia starckeana*, *Funaria hygrometrica*, *Funaria pulchella* y *Bryum bicolor*. Esto representa un porcentaje bajo (25.8%), en comparación con lo hallado en otras ciudades, como es el caso del 48% en Logroño (Soria & Ron, 1990) y del 32% en Enna (Lo Giudice *et al.*, 1997). Este dato era esperable dadas las severas condiciones climáticas y antrópicas del ambiente urbano de Murcia.

Dominan claramente los briófitos de estrategia colonizadora, con el 71% y de crecimiento en forma de céspedes bajos (67%) y pulvínulos (10%), que suman el 77%, lo cual era esperable en el medio urbano, ya que de esta manera ofrecen menor superficie a los posibles contaminantes. Otras estrategias también representadas son itinerante anual (13%), perenne (10%), fugitiva (3%) e itinerante de vida corta (3%). Las restantes formas de vida son la anual (13%) y en trama (10%).

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La escasa presencia de briófitos en Murcia está ligada a la ausencia de hepáticas y de musgos epífitos y se interpreta como una consecuencia de las condiciones climáticas de xericidad reinantes y no a un alto grado de contaminación atmosférica, ya que en otras áreas no urbanizadas de la provincia de Murcia las hepáticas se presentan en escasa proporción frente a los musgos y los epífitos son muy escasos (Ros & Llimona, 1984; Ros & Guerra, 1987). Otras causas limitantes del desarrollo briofítico en Murcia pueden ser la escasa diversidad de los tipos de sustratos adecuados para el desarrollo de los briófitos, ya que no existen grandes zonas ajardinadas, y la intensa actividad antrópica, como el lavado de calles con agua a presión. La combinación de las severas con-

diciones climáticas del SE español y las del ambiente urbano llevan a la planta a sufrir un estrés biológico que se manifiesta en la escasa fertilidad, lo que hace pensar, de acuerdo con Soria & Ron (1995), que en condiciones de estrés los briófitos presentan altas tasas de multiplicación vegetativa. Esto se muestra de acuerdo con la dominancia de la estrategia de vida colonizadora, ya que las especies que la presentan se instalan en ambientes impredecibles en el espacio y en el tiempo, pero cuya duración suele ser al menos de algunos años y por ello su esfuerzo reproductor es alto, los primeros años de su vida de tipo asexual y posteriormente sexual (During, 1979).

Pese a estas duras condiciones, muchas de las especies consideradas por Soria & Ron (1995) como urbanícolas están presentes en Murcia: *Barbula unguiculata*, *Bryum argenteum*, *Bryum bicolor*, *Funaria hygrometrica* y *Tortula muralis*. Por otra parte, otras especies que habían sido poco o nada citadas en el ambiente urbano, han resultado ser muy frecuentes en Murcia y por tanto se constata que ambas especies muestran una clara preferencia por los ambientes urbanos. Este es el caso de *Leptophascum leptophyllum* y *Tortula israelis*. La primera ya había sido citada en la ciudad de Elche por Martínez-Lacal (1987) y Martínez-Lacal *et al.* (1989) y en los alrededores de Murcia por Casas & Brugués (1995). También Arts & Sollmann (1991) ponen de manifiesto su tendencia nitrófila y hacia los ambientes urbanos e incluso salinos. Estos autores también apuntan que *Leptophascum leptophyllum* parece ser una especie subcosmopolita que ha pasado desapercibida debido a su pequeño tamaño, apariencia inconspicua y ausencia de esporófitos; incluso ha sido considerada como mala hierba en clara expansión. La segunda, *Tortula israelis* fue recolectada por primera vez en la provincia de Murcia en el interior de la ciudad de Cartagena (Ros *et al.*, 1989). No obstante hay que tener en cuenta que suele convivir con *Tortula muralis*, con la que puede ser confundida pues presenta una gran similitud morfológica.

AGRADECIMIENTOS

A Juan Carlos Casado de la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura y Agua de la Región de Murcia, que nos facilitó los datos referentes a contaminación atmosférica de la ciudad. A Joaquín J. Imbernón, que colaboró activamente en la realización del muestreo. A Luis Fiol y Vicente Mazimpaka por el envío de bibliografía necesaria y a éste último también por sus constructivas sugerencias sobre el manuscrito. Este trabajo se ha realizado con ayuda económica de la Fundación Séneca de Murcia (proyecto PLP/8/FS/97) y de la DGES (proyecto PB97-1046).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARTS, T. & P. SOLLMANN (1991) Remarks on *Phascum leptophyllum* C. Müll., an earlier name for *Tortula rhizophylla* (Sak.) Iwats. & K. Saito. *Lindbergia* 17: 20-27.

- REINOSO, J. & M. SMYTH (1985) Avance sobre el estudio de la flora briológica de la ciudad de Santiago de Compostela (Galicia, España). *Trab. Compostelanos Biol.* 12: 185-196.
- RON, M.E., V. MAZIMPAKA, J. VICENTE & I. GRANZOW de la CERDA (1987) Urban bryophytes in Spanish towns. *Simp. Biol. Hung.* 35: 727-753.
- ROS, R.M. & J. GUERRA (1987) Catálogo de briófitos terrícolas de la Región de Murcia (SE de España). *Candollea* 42: 577-599.
- ROS, R.M. & X. LLIMONA (1994) Estudio briológico del sistema de sierras de Ponce y Quípar (oeste de Murcia, sureste de España). *Collect. Bot. (Barcelona)* 15: 431-457.
- ROS, R.M., J. GUERRA, J. de las HERAS-IBÁÑEZ, P. GARCÍA ZAMORA & M.N. JIMÉNEZ (1989) Nueva aportación a la brioflora del SE español. *Saussurea* 19: 49-55.
- SÉRGIO, C. (1981) Alterações da flora briológica epifítica na área urbana de Lisboa nos últimos 140 anos. *Bol. Soc. Brot.* 54: 313-331.
- SORIA, A. & M.E. RON (1990) Datos para el conocimiento de la flora briológica urbana de la ciudad de Logroño. *Anales Jard. Bot. Madrid* 46 (2): 427-432.
- SORIA, A. & M.E. RON (1995) Aportaciones al conocimiento de la brioflora urbana española. *Cryptogamie, Bryol. Lichénol.* 16: 285-299.
- VICENTE, J., I. GRANZOW de la CERDA, V. MAZIMPAKA & M.E. RON (1986) Contribución al conocimiento de la flora briológica de la ciudad de Ávila. *Trab. Dep. Bot. Univ. Complut. Madrid* 13: 39-43.
- VIERA, C. & M.E. RON (1986) Contribución al conocimiento de la flora briológica de la ciudad de Badajoz. *Trab. Dep. Bot. Univ. Complut. Madrid* 13: 45-49.