

TAXONOMÍA NUMÉRICA EN *TARGIONIA* L. (*HEPATICAEE*)

por

PEDRO G. ZAMORA, ROSA M.^a ROS & JUAN GUERRA *

Resumen

ZAMORA, P. G., R. M.^a ROS & J. GUERRA (1990). Taxonomía numérica en *Targionia* L. (*Hepaticae*). *Anales Jard. Bot. Madrid* 46(2): 393-404.

Se ha estudiado la variabilidad inter e intrapoblacional del género *Targionia* L. en la Península Ibérica, considerando 45 caracteres (morfológicos y anatómicos), analizados en 48 poblaciones. El manejo de los datos obtenidos se realizó mediante una serie de programas de análisis estadístico con los que se obtuvieron las distancias taxonómicas entre los UTOs tratados.

Palabras clave: *Hepaticae*, *Targionia*, taxonomía numérica.

Abstract

ZAMORA, P. G., R. M.^a ROS & J. GUERRA (1990). Numerical taxonomy in *Targionia* L. (*Hepaticae*). *Anales Jard. Bot. Madrid* 46(2): 393-404 (in Spanish).

The inter and intrapopulation variability in the genus *Targionia* L. from the Iberian Peninsula has been studied, using 45 morphological and anatomical features in 48 populations. In order to find the taxonomical distances between the OTUs processed a statistical analysis was carried out with the data obtained.

Key words: *Hepaticae*, *Targionia*, numerical taxonomy.

INTRODUCCIÓN

El género *Targionia* L. ha sido objeto de numerosas investigaciones taxonómicas debido, en gran parte, a la dificultad que supone la separación entre las dos especies que se le reconocen, a la amplia distribución de ambas y a la variabilidad que presentan en las distintas áreas geográficas.

MÜLLER (1940) describe *Targionia lorbeeriana*, separándola claramente de *Targionia hypophylla*, especie descrita por LINNAEUS (1753) en su obra *Species Plantarum*. Ya que entre las dos especies se observa una relación de poliploidía, pues *T. hypophylla* presenta $n=9$, y *T. lorbeeriana*, $n=27$, y son escasos los caracteres morfológicos por los que pueden diferenciarse, creemos que la segunda especie es incluíble en la primera. Hemos realizado un estudio citotaxonomico, confirmando así la existencia de poliploidía (figs. 1-4).

* Departamento de Biología Vegetal (Botánica), Facultad de Biología, Universidad de Murcia. 30071 Murcia.

Posteriormente, MÜLLER (1942 y 1954) aumenta y precisa los caracteres diferenciales de *T. lorbeeriana*. Otros autores (JOVET-AST, 1956; JOVET-AST & ZIGLIARA, 1966; ZIGLIARA, 1970; ZIGLIARA, 1971-1972; DENIZOT, 1971; SÉRGIO & QUEIROZ-LOPES, 1972; etc.) añaden nuevos caracteres, de los que algunos no coinciden con los establecidos por Müller, y observan que otros son tan variables que no pueden ser utilizados para la separación clara de estas dos especies. Todo ello parece indicar que la variabilidad relacionada con la dotación cromosómica es muy leve, quedando dentro de la escala normal de variación, y, por tanto, no posee valor taxonómico alguno.

El objetivo de este trabajo es establecer un criterio que pueda ser válido y utilizable en la taxonomía actual del género *Targionia* L.

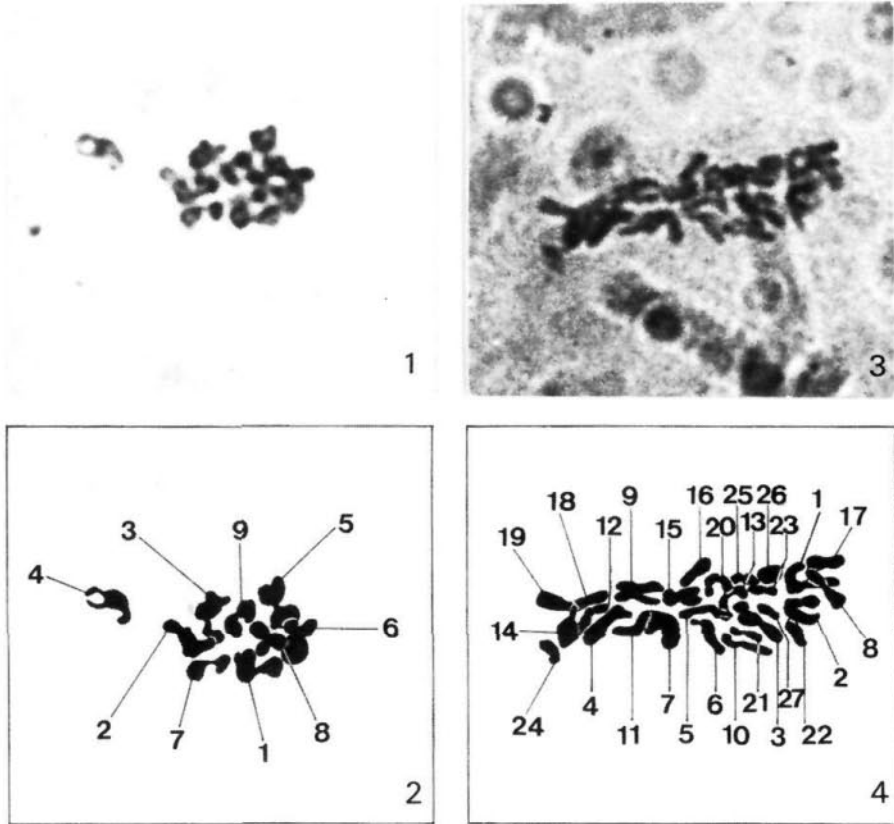


Fig. 1.—Cariótipo de *T. hypophylla* (MUB830, $n = 9$). Fig. 2.—Interpretación del cariótipo de *T. hypophylla*. Fig. 3.—Cariótipo de *T. lorbeeriana* (SS s/n, $n = 27$). Fig. 4.—Interpretación del cariótipo de *T. lorbeeriana*.

MATERIAL Y MÉTODOS

Material estudiado

El estudio se ha realizado en material ibérico de los herbarios siguientes: BAC, BCB, BCC, GDAC, LISU, MA, MAF, MGC, MUB, SALA, SANT, VAB y los herbarios de Rosario Oliva (Córdoba) y de la Sociedad de Ciencias Aranzadi (San Sebastián), denominados "CO" y "SS" en este texto para facilitar su tratamiento. Las muestras estudiadas se citan a continuación. De ellas, solo las 48 muestras numeradas han sido utilizadas en el estudio de la taxonomía numérica.

Targionia hypophylla

ESPAÑA

ALBACETE: Cañada de los Mojones, Sierra del Calar del Mundo (MUB1358). Cueva de los Chorros, Sierra del Calar del Mundo (MUB1359). ALICANTE: (29) Fléix (VAB880). Entre Vall de Ebo y Pego (BCC11922). Vall de Gallimera, entre Benirrama y Adzúbia (BCB10023). Torrent de l'Are, Serra d'Aitana, Penáguila (BCB6843). L'Orxa, márgenes del río Serpis (BCB11920). Vall d'Alcalá (BCB6841 y 6842). ALMERÍA: (8) Sorbas (MUB1819). Cabo de Gata (MAF s/n). BADAJOZ: (44) Río Ibor (BAC s/n). (4) Entre Alange y Oliva (BAC945). Sierra de Alange (MA48). BARCELONA: Montnegre, oeste de Arenys d'Munt (BCB20381). Montseny, Can Coca-Palantoidera (BCB00063). Montnegre, sot de l'Aran (BCB9494). (34) Montnegre, Fuirosos (BCB9495). CACERES: (42) Guadalupe (BCB20960). Alcántara (GDAC12734 y 12735). Guadalupe, el Humilladero (MA518). Ermita del Humilladero (BAC s/n). Garganta de Santa Lucía (BAC s/n). Roturas, río Almonte (BAC s/n). Robledollano, río Viejas (BAC s/n). Navalvillar de Ibor, estribaciones de la Sierra de Viejas (BAC s/n). Camino a Navezuelas (BAC s/n). CÁDIZ: Benaocaz (CO1001). CASTELLÓN: (31) Almedíjar, Sierra de Espadán (VAB1162). CÓRDOBA: (24) carretera de Alcaracejo, río Cuzna (CO541). (9) Puerto Calatraveño (CO1). (10) Hornachuelos (CO18). (12) Almodóvar, pantano de la Breña, río Cabrilla (CO41 y 527). (13) Carretera a Villaviciosa (CO273). (14 y 15) Camino de Adamuz a Obejo (CO114, 275 y 276). (16) Carretera a Travesía (CO274, 277 y 278). (17) Carretera de Córdoba a Badajoz, cruce a Obejo (CO280). Carretera a Adamuz, río Tamujoso (CO582). (11) Plutón de Arenales (CO46). Córdoba, jardines del alcázar (CO45). Travesía, Baños de Popea (CO44). Posadas, finca de Aljabara de Spínola (CO31). Posadas, carretera a Almodóvar (CO42). Pantano de Puentenuevo (CO54). Cabra, monte Hayón (CO83). Carretera de Adamuz a Villanueva (CO111). Carretera a Obejo, río Guadalbarbo (CO271). CUENCA: Sierra Calderona, Fuente del Berro (VAB171 y 881). GERONA: Roses, Cala Monjoí (BCB14362). Cadaqués (BCB19338). Cantallops (BCB5646). Entre Cantallops y Requesens (BCB5643). (39) Cadaqués, cerca de Cala Jonculls (BCB18786). (40) Sant Pere de Roda (BCB18788). GRANADA: Sierra de Baza, camino de Raposo (GDAC19311). Trevélez, subida al Mulhacén (MUB2153). HUELVA: (26) Fuentetreridos (CO735). (27) Valdelarco (CO737). Aracena (CO708). Cortelazor (CO736). Alájar (CO738). JAÉN: Marmolejo, balneario (CO901). Sierra de Cazorra, Navas de San Pedro (BCB5645). (28) Carretera de Andújar, Nuestra

Señora de la Cabeza (CO905). LA CORUÑA: (32) Caaveiro (BCB5644). (5) Santiago de Compostela (MUB1816). MÁLAGA: (7) Torcal de Antequera (MUB1818). Churriana, cerro de la Ermita (MUB2154). Sayalonga (MGC463). Torcal de Antequera (BCB5648). MURCIA: (1) Mula, rambla Perea (MUB329). (2) Moratalla, Sierra de los Álamos, cenajo del Agua Cernida (MUB739). (3) Cartagena, Cabezo de la Fuente (MUB742). (6) Cartagena, Los Urrutias, El Carmolí (MUB1032). Murcia, Puerto de la Cadena (MUB1026). Cartagena, Cabo Tiñoso, proximidades al Campillo (MUB971). Moratalla, Puerta de Moratalla (MUB945). Lorca, Los Majales (MUB805). Lorca, Sierra de la Torrecilla (MUB799). Puerto Lumbreras, Sierra de Enmedio, Cabezo de la Paja (MUB2155). Águilas, Tebar (MUB743). Alhama de Murcia, Sierra de Carrascoy (MUB741). Cieza, Sierra de Ascoy (MUB740). Murcia, El Valle (MUB691). Bullas, noroeste del Aceniche (MUB530). Cehegín, cerro del Lomillo (MUB529). Cartagena, carretera de los Belones a Portman (MUB690). Cartagena, subida a la Sierra de la Muela (MUB830). Alhama de Murcia, Sierra de Carrascoy, Rambla de Roy (MUB100). NAVARRA: Sierra de Andía (MAF s/n). SALAMANCA: Montemayor del Río (SALA93). Navacarros (SALA96). Cepeda (SALA95). San Esteban de la Sierra (SALA94). SEVILLA: (23 y 25) San Nicolás del Puerto (CO521 y 598). (21 y 22) Cazalla de la Sierra, río Hueznar (CO501). (18, 19 y 20) Las Navas de la Concepción, cerca del pantano del Retortillo (CO421, 422, 423). Ídem (CO442). Sevilla, patio del Museo de Pintura (CO526). Itálica, pared del anfiteatro (CO506). Constantina (CO433). TARRAGONA: Poblet, Conca del Barberá, pista forestal a la Pena (MUB1042). TENERIFE: Santa Cruz de Tenerife, Cardonal de Güimar (MUB1215). VALENCIA: Cullera (BCB6992). Serra, barranco de la Umbría (VAB1400). La Ribera Alta, Carcagente, Sima del Aigua (VAB879). La Safor, Simat de Valldigna, Sima del Toro (VAB716). (30) Four del Berro, Sierra Calderona (VAB881).

PORTUGAL

ALGARVE: Moncaparacho, Serro da Cabeça (BCB12341). Fuentes Grandes Altas (BCB9707). Luz, pr. Espiche (BCB12645). Tavira, Ponte de Asseca, pr. Marco (BCB9708). Tavira, Moinhos da Rocha (BCB12342). BEIRA ALTA: Sortelha (LISU s/n). BEIRA LITORAL: Alvaiázere, Vale da Conda (BCB19492). Pombal, Poihos, Senhora da Estrella (BCB20778). RIBATEJO: Alcanena, Vale de Trave (BCB11028). TRAS-OS-MONTES E ALTO DOURO: Bragança, Rebondoés (LISU s/n).

Targionia lorbeeriana

ESPAÑA

ALMERÍA: Rodalquilar (MAF s/n). HUELVA: Los Romeros, Sierra de Aracena (GDAC18500). JAÉN: Embalse del Rumblar, Baños de la Encina (GDAC18501). MALLORCA: (43) Sóller (SS s/n). Andraite (BCB20959). Carretera de Lluc (BCB20957). (41) Cúber (BCB20958). SEVILLA: (36) Aznalcóllar (BCB12646). TENERIFE: Cerca de Vilaflor (GDAC9222). Pico del Inglés (GDAC9221).

PORTUGAL

ALGARVE: Loulé, Alte, Fontes Grandes (BCB12651). Loulé, Alte, gruta de Soides (BCB10024). (35) Estoi, Serra de Monte Figo, pr. Murta (BCB11921 y 12648). Portimão, pr. Porto de Lagos, Ribeira de Boia (BCB12652). (37) Lagõa, Senhora da Rocha, Vale do Engenho (BCB12654). (38) Loulé, Alte, Cascata do Pego do Vigário (BCB12649 y 12655). Tavira, Moinhos da Rocha (BCB12647). Loulé, Ribera del Algibre, pr. Ponte (BCB12650). BEIRA ALTA: (48) Penalva d'Alva, junto al río Alva (LISU2010). BEIRA LITORAL: Vilanova de Ourem, Ponte do Fumadoro, Ribera do Caneiro (BCB11187). Pombal, Ridionha, río Ancos, canais de Acenha (BCB19493). Porto de Mós, Vale Sombreiro, pr. Vale do Evro (BCB20779). ESTREMADURA: Prope Caparide, circa Cascais (LISU52910 y 52920). Sintra, Fonte dos Almores (LISU52916). Serra de Sintra-Penedo (LISU s/n). Serra da Sintra (LISU52912). Prope Unhos et Sacaven (LISU52921). Amoreira, Lumiar (LISU52914 y 52918). Serra da Sintra, circa oppidulum Sintra (LISU52913). (45) Entre Fogeteiro e Fesnã Ferro (LISU862). (33) Porto de Mós, Serra dos Candeeiras, Seno Ventoso (BCB 8003). (47) Pero Pinheiro, Pedra Furada (LISU s/n). MINHO: Frixieiro do Soutelo (LISU s/n). Caldas do Gerês (LISU52911). (46) Roriz na Igreja (LISU s/n). RIBATEJO: Abrantes, Sta. Margarida, Quinta do Lombão (MUB2156). Alcanena, Amiais de Baixo, Olhos de Agua (BCB20780).

Caracteres taxonómicos utilizados

Se han utilizado los caracteres diferenciales clásicos propuestos en la bibliografía, además de otros nuevos que intuíamos podrían tener un mayor valor diagnóstico. La selección ha sido tan amplia como nos ha sido posible, con el fin de elaborar una clasificación imparcialmente estable y digna de confianza. Estos caracteres, codificados de forma múltiple, se enumeran junto a los valores obtenidos para cada uno de ellos en la tabla 1.

Estimación de las semejanzas taxonómicas

Tras la selección de los caracteres se realizó la inserción y manejo de los datos (el valor de cada carácter quedó determinado por la media aritmética de todas las medidas efectuadas) por medio de una serie de programas que permitieron la introducción propiamente dicha y las manipulaciones posteriores, como adición de nuevos datos, corrección de errores, etc. De las 168 muestras estudiadas consideramos oportuno utilizar las 48 numeradas en el listado anterior, que se encontraban plenamente desarrolladas y con la totalidad de los caracteres escogidos. Los datos se estructuraron en una matriz de 48 columnas (UTOs) por 45 filas, correspondientes a individuos y caracteres, respectivamente. Todo ello se realizó en un ordenador Olivetti M-24 PC compatible, de 640 K de memoria RAM. El análisis estadístico lo efectuamos conjuntamente para todas las muestras, apreciándose así si eran separables ambas especies en base a estos métodos numéricos o, por el contrario, los distintos parámetros valorados no permitían tal separación. Con este procesado se obtuvo, para cada carácter, un histograma de frecuencias, aunque el hecho de que éstos se acercaran a una distribución normal parecía indicar que la variación podría ser debida a factores ambientales, ecológi-

TABLA 1

CARACTERES TAXONÓMICOS UTILIZADOS Y RESULTADOS BIOMÉTRICOS OBTENIDOS
(TODAS LAS MEDIDAS EN MICRÓMETROS, SI NO SE ESPECIFICA LO CONTRARIO)

CARACTERES	<i>Targionia hypophylla</i>			<i>Targionia lorbeeriana</i>		
	Rangos de variación	Medias	Rangos de variación	Medias	Rangos de variación	Medias
1. Longitud del talo en mm	4,6-8,2	6,08	4,5-8,3	6,08	4,5-8,3	6,26
2. Anchura del talo en mm	1,5-3,6	2,53	2,3-3,5	2,53	2,3-3,5	2,76
3. Número de células epidérmicas por 25 mm ²	29,0-70,8	46,06	27,0-59,4	46,06	27,0-59,4	38,91
4. Longitud de las células epidérmicas	22,4-51,5	35,28	28,0-58,8	35,28	28,0-58,8	41,82
5. Anchura de las células epidérmicas	15,0-39,0	22,56	18,2-30,1	22,56	18,2-30,1	25,14
6. Altura de la epidermis dorsal	24,2-50,4	37,29	30,8-48,3	37,29	30,8-48,3	39,92
7. Grosor de la pared celular	0,4-1,5	0,83	0,5-1,3	0,83	0,5-1,3	0,80
8. Longitud de la mediana de los trigonos	5,6-11,2	8,67	6,7-10,9	8,67	6,7-10,9	8,86
9. Diámetro horizontal del poro epidérmico	68,2-140,0	101,66	80,2-135,8	101,66	80,2-135,8	104,02
10. Diámetro vertical del poro epidérmico	51,8-97,7	76,07	56,7-89,3	76,07	56,7-89,3	74,29
11. Número de anillos alrededor del poro	1,0-2,4	1,83	1,6-2,4	1,83	1,6-2,4	2,1
12. Número de células del primer anillo	5,3-13,7	8,33	5,6-10,4	8,33	5,6-10,4	7,77
13. Altura máxima del tejido clorofílico	74,2-149,8	104,84	57,4-116,2	104,84	57,4-116,2	93,04
14. Longitud de la célula apical de los filamentos clorofílicos	16,7-43,4	29,80	24,5-40,6	29,80	24,5-40,6	31,69
15. Anchura de la célula apical de los filamentos clorofílicos	16,1-25,2	20,44	18,2-25,9	20,44	18,2-25,9	22,31
16. Número de células por filamento clorofílico	2,0-4,0	2,93	2,6-4,4	2,93	2,6-4,4	3,16
17. Altura máxima del tejido fundamental	119,0-431,9	267,22	233,1-376,6	267,22	233,1-376,6	304,85
18. Longitud de las células parenquimáticas	31,5-53,2	41,26	37,1-51,1	41,26	37,1-51,1	44,92
19. Anchura de las células parenquimáticas	18,9-37,8	29,41	23,8-37,1	29,41	23,8-37,1	31,5
20. Anchura del rizoide en su mitad	10,5-21,0	14,99	9,1-16,1	14,99	9,1-16,1	12,19
21. Longitud de las células centrales de las escamas ventrales	46,2-88,9	67,55	60,9-94,5	67,55	60,9-94,5	75,42
22. Anchura de las células centrales de las escamas ventrales	22,4-42,0	29,72	25,9-40,6	29,72	25,9-40,6	34,06
23. Longitud máxima de las escamas ventrales	290,5-1.218,2	822,45	593,3-1.270,1	822,45	593,3-1.270,1	830,40
24. Anchura máxima de las escamas ventrales	193,4-1.149,1	733,38	656,6-973,4	733,38	656,6-973,4	816,17
25. Longitud del apéndice de las escamas ventrales	85,8-555,8	328,12	218,9-604,8	328,12	218,9-604,8	349,20

26.	Número de cuerpos oleosos por escama ventral	5,0-29,0	11,66	5,2-20,2	12,46
27.	Longitud de las papilas mucilaginosas de las escamas ventrales	21,0-45,5	34,20	31,5-43,8	36,08
28.	Anchura de las papilas mucilaginosas de las escamas ventrales	10,5-29,8	18,55	14,0-24,9	16,26
29.	Altura máxima del involucre en mm	1,0-2,5	1,77	1,6-2,6	1,94
30.	Longitud de la base del involucre en mm	0,9-3,9	2,74	2,7-3,6	3,18
31.	Longitud máxima de las escamas del involucre	306,8-2.079,4	1.425,47	1.123,2-2.108,2	1.503,98
32.	Anchura máxima de las escamas del involucre	221,2-1.298,9	911,70	754,6-1.667,4	1.095,59
33.	Longitud del apéndice de las escamas del involucre	113,4-743,0	419,84	403,2-889,9	530,40
34.	Número de cuerpos oleosos por escama del involucre	1,4-36,6	16,73	10,4-36,2	18,95
35.	Longitud de las papilas mucilaginosas de las escamas del involucre	24,5-53,9	36,58	26,6-51,8	40,86
36.	Anchura de las papilas mucilaginosas de las escamas del involucre	14,0-25,9	17,56	12,6-24,5	18,68
37.	Longitud de las células de la pared capsular	25,9-117,3	51,26	39,9-96,6	55,58
38.	Anchura de las células de la pared capsular	18,2-59,2	30,15	18,9-45,5	29,40
39.	Longitud máxima de los eláteres	133,0-269,2	206,96	168,0-268,8	220,71
40.	Anchura máxima de los eláteres	8,4-15,4	11,40	9,8-14,0	11,70
41.	Número de espiras por eláter	2,0-3,6	2,43	2,0-3,6	2,65
42.	Diámetro total de la espora	44,8-88,9	63,90	57,4-102,2	75,83
43.	Diámetro del protoplasma esporal	31,7-65,1	47,58	43,4-79,1	55,07
44.	Diámetro de los alveolos primarios	9,8-23,8	15,59	13,3-21,7	17,97
45.	Número de alveolos en el diámetro de la espora	2,2-4,4	3,74	2,0-3,8	3,0

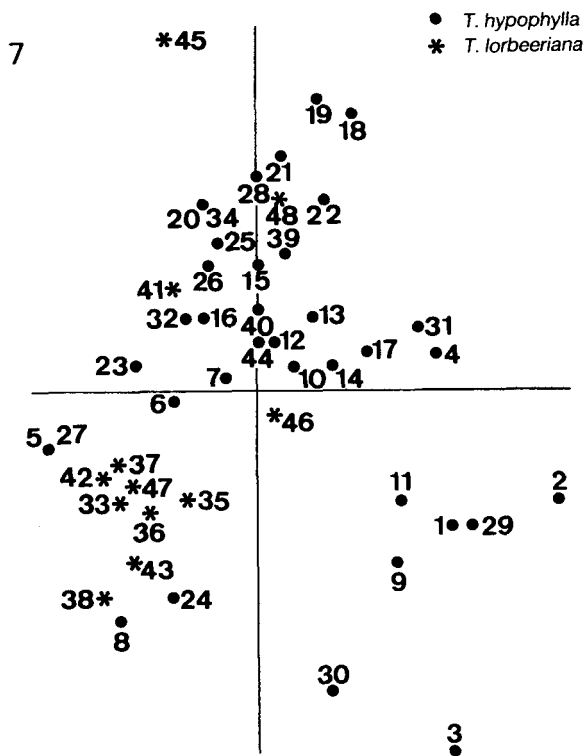
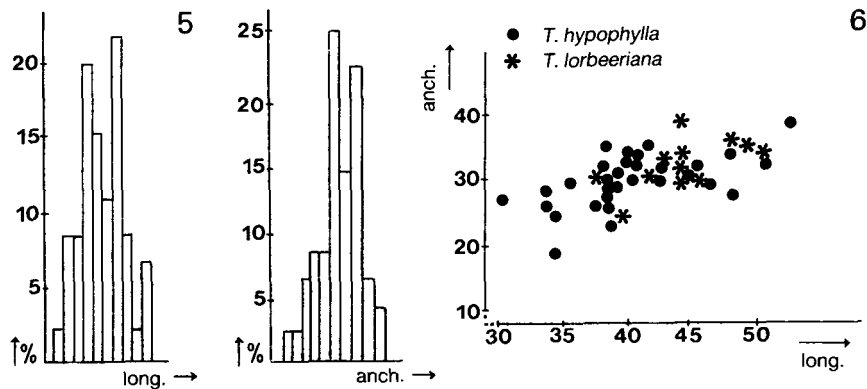


Fig. 5.—Histograma de frecuencia para longitud y anchura de las células parenquimáticas del talo. Fig. 6.—Diagrama de variación conjunta para los dos caracteres anteriores. Fig. 7.—Distribución de las poblaciones estudiadas según las distancias taxonómicas.

cos, etc. (fig. 5). En algunos casos se optó por utilizar la proporción de tamaños mediante diagramas de variación combinada entre pares de caracteres; pero en ellos no se observó segregación de las dos especies, sino una mezcla de ambas como se ejemplifica en la figura 6.

La gran cantidad de medidas efectuadas (más de 10.000) dificultaba su manejabilidad, por lo que el cálculo de las distancias taxonómicas se efectuó mediante una serie de programas de análisis estadístico integrantes de un paquete denominado BIOMEKO, realizado por el Groupe de Biometrie CEDE-CNRS, Montpellier CEDEX (Francia). Las operaciones lógicas fueron las indicadas por SOKAL & SNEATH (1963).

Métodos de agrupamiento y representación gráfica

La matriz de datos quedó estandarizada por el propio programa, y a partir de ésta se estimó la semejanza entre los 48 UTOs considerados mediante el cálculo de la distancia taxonómica para cada par de ellos. Con los resultados obtenidos se construyó la gráfica de la figura 7, donde aparecen las nubes de puntos que representan las poblaciones estudiadas. En ella se observó que existía cierto agrupamiento de las especies (*T. lorbeeriana*, señalada con asteriscos), aunque había casos en que se situaban en el grupo contrario, de forma que aparecían mezclados (41, 45 y 48, en el caso de *T. lorbeeriana*, y 5, 6, 8, y 24, para *T. hypophylla*).

La matriz de semejanza quedó reordenada al reunir los UTOs en grupos (fenones) con mayor similitud, que se clasificaron de manera jerárquica ascendente (mediante un dendrograma) utilizando la distancia euclídea con agregación en torno a la distancia media.

Un análisis semejante se realizó para los caracteres estudiados, y en él se observaron tres grupos principales: uno formado por los caracteres 23, 24, 31 y 32, un segundo por el 17, 25, 33 y 39, y otro con el resto. Los caracteres de los dos primeros grupos se entienden como los de mayor valor diferencial.

No obstante, el que no se formaran grupos de especies nos llevó a realizar un análisis de componentes principales normal (A.C.P.) mediante el cálculo de las correlaciones entre las variables y seleccionando los 8 primeros factores obtenidos, con una varianza explicada mayor del 80%. Los resultados del A.C.P. quedan representados en la figura 8. En ella se observa que los caracteres diagnósticos más importantes, los más alejados del centro de coordenadas, vuelven a ser los números 17, 23, 24, 25, 31, 32, 33 y 39.

A partir de los datos obtenidos mediante el A.C.P., se realizó una segunda clasificación jerárquica semejante a la anterior, obteniendo el dendrograma de la figura 9. En ordenadas se indica la magnitud del coeficiente de semejanza en el que los troncos se unen para formar grupos que corresponden a mayor categoría. Las líneas horizontales delimitan grupos de igual categoría (líneas de porcentaje fenómeno), pero no se observa agrupación por especies; las poblaciones de *T. lorbeeriana* quedan distribuidas entre los diferentes grupos obtenidos.

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Los datos analizados estadísticamente muestran que, por sí solo, ningún carácter tiene valor diagnóstico para la separación de ambos táxones, ya que sus

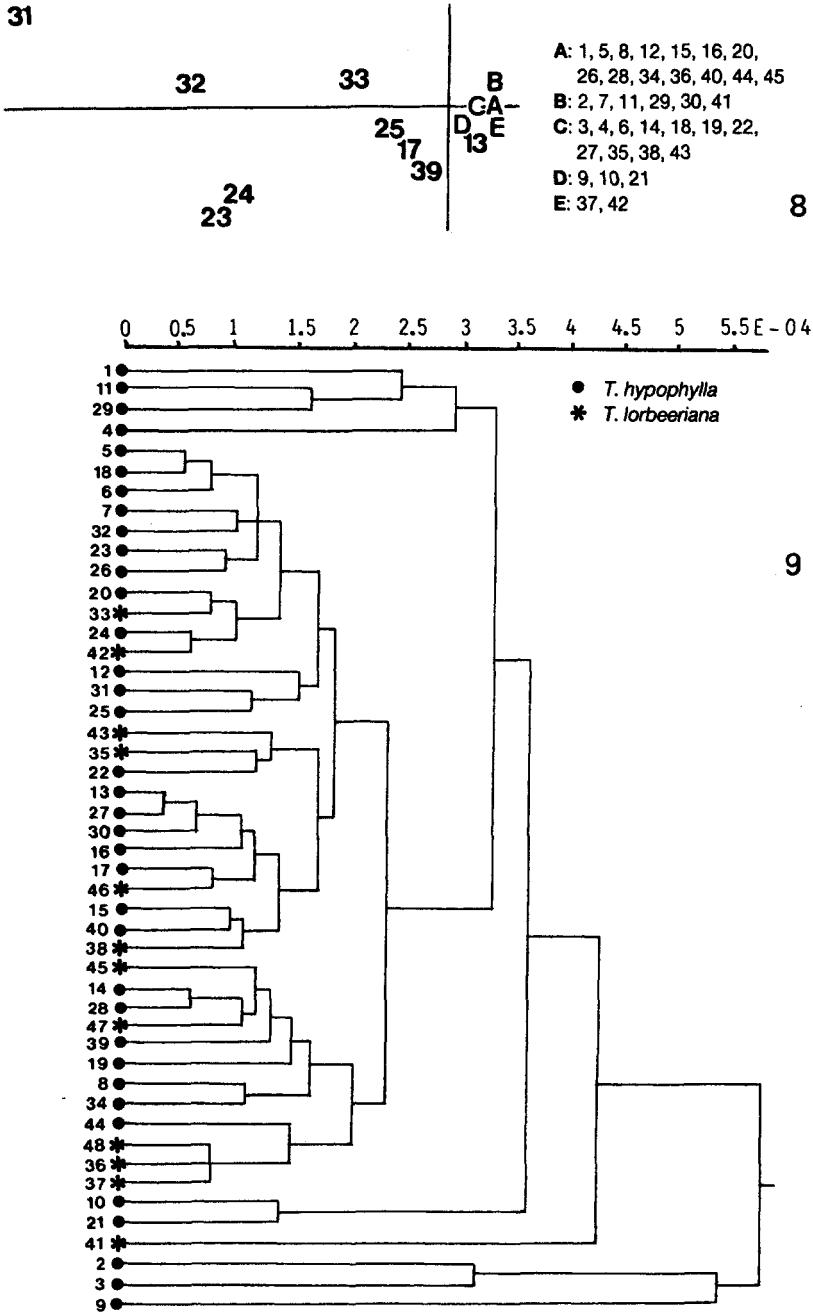


Fig. 8.—Coordenadas de los caracteres mediante A.C.P. (extremos: -29,6, 3,3, -4,6 y 4,0). Fig. 9.—Dendrograma de jerarquización ascendente, utilizando la distancia euclídea con agregación en torno a la distancia media con datos obtenidos por A.C.P.

histogramas de frecuencia se acercan a una distribución normal. Todas las variaciones observadas en el seno de las poblaciones estudiadas pueden ser debidas a las distintas condiciones ecológicas o ambientales.

En el dendrograma representado en la figura 9, en el que el grado de disimilitud euclídea es mayor cuanto más a la derecha de la gráfica quedan ligadas las poblaciones, se puede apreciar que las de *T. lorbeeriana*, marcadas con asterisco, están situadas entre las de *T. hypophylla* formando grupos de parentesco. Aunque existan algunos caracteres que pudieran diferenciar a ambas especies, no son lo suficientemente constantes como para separarlas. Si analizamos el dendrograma, se observa que las muestras de *T. lorbeeriana* quedan, en general, a niveles muy bajos de disimilitud, esto es, alta semejanza respecto a *T. hypophylla* (tabla 2).

TABLA 2

RELACIÓN DE LAS POBLACIONES SEGÚN EL GRADO DE DISIMILITUD ENTRE ELLAS

Poblaciones de <i>T. lorbeeriana</i>	Poblaciones de <i>T. hypophylla</i>	Grado de disimilitud
42	14, 24, 28	0,62
33, 36, 37, 46, 48	6, 17, 20	0,80
38, 47	8, 13, 14, 15, 16 27, 28, 30, 34, 40	1,12
45, 35	numerosas	1,16
43	14, 22, 28, 39	1,30
41	—	4,25

Como se desprende de los resultados del estudio morfológico-biométrico y análisis estadístico, los caracteres utilizados tienen escasa importancia en la taxonomía de las dos especies, ya que, aunque algunos permitan cierta separación, no existe formación de grupos definidos, ni por sí solos, ni por la combinación de todos ellos.

En nuestra opinión, y a partir de los datos disponibles, no parecen existir caracteres morfológicos ni anatómicos suficientemente aceptables como para separar las dos especies. Tan sólo a nivel de dotación cromosómica es posible realizar una determinación precisa.

AGRADECIMIENTOS

Gracias a la concesión de una bolsa de viaje por la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia pudimos realizar el estudio citotaxonomico con el doctor Gabriel Blanca en la Universidad de Granada. Agradecemos a la doctora H. Bischler, que nos animó a llevar a cabo este trabajo y nos facilitó la recopilación de datos, así como a los directores, conservadores y propietarios de los herbarios antes citados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DENIZOT, J. (1971). Morphologie et anatomie des parois de spores et d'élatères chez quelques Sphaerocarpaceles et Marchantiales. *Naturalia Monspel., sér. Bot.* 22: 51-127.
- JOVET-AST, S. (1956). Trois Hépatiques marocaines. *Rev. Bryol. Lichénol.* 25: 128-130.
- JOVET-AST, S. & M. ZIGLIARA (1966). La paroi des spores de *Targionia lorbeeriana* et de *Targionia hypophylla*: sa valeur taxinomique. *Rev. Bryol. Lichénol.* 34(3-4): 816-821.
- LINNAEUS, C. (1753). *Species Plantarum*. Stockholm.
- MÜLLER, K. (1940). Beiträge zur Systematik der Lebermoose I. *Hedwigia* 79: 78-79.
- MÜLLER, K. (1942). Beiträge zur Systematik der Lebermoose III. *Hedwigia* 81: 95-99.
- MÜLLER, K. (1954). *Die Lebermoose*. Leipzig.
- SÉRGIO, C. & A. QUEIROZ-LOPES (1972). O género *Targionia* Mich. em Portugal. Métodos estatísticos aplicados aos caracteres distintivos de *Targionia hypophylla* L. e *Targionia lorbeeriana* K. Müller. *Bol. Soc. Portug. Ci. Nat.* 14: 87-105.
- SOKAL, R. R. & P. H. A. SNEATH (1963). *Principles of numerical taxonomy*. Freeman and Cía. San Francisco & London.
- ZIGLIARA, M. (1970). Le genre *Targionia* L. I. Historique. Étude du pore épidermique. *Rev. Bryol. Lichénol.* 37(2): 291-305.
- ZIGLIARA, M. (1971-1972). Le genre *Targionia* L. II. Étude de la spore. *Rev. Bryol. Lichénol.* 38(2): 241-264.

Aceptado para publicación: 17-VI-1988