

BORRERIA SECC. PSEUDODIODIA (RUBIACEAE), APORTES TAXONÓMICOS Y PALINOLÓGICOS

ELSA L. CABRAL¹, ELIANA MARI² & STELLA MARIS PIRE³

Summary: Cabral, E. L., E. Mari & S. M. Pire. *Borreria* sect. *Pseudodiodia* (Rubiaceae) taxonomic and palynological contributions. Bonplandia 15(1-2): ISSN: 0524-0476.

Taxonomy and palynology of the genus *Borreria* G. Mey. section *Pseudodiodia* Hassl. are updated. Four species are added to the section, three of them are described and illustrated, raising to ten the number of taxa included in it. Two of them live in Galapagos (*B. suberecta* Hook. f. and *B. dispersa* Hook. f.) and the other (*B. decipiens* K. Schum. and *B. tocaninsiana* E.L. Cabral & Bacigalupo) grow in Brazil. Pollen grains of these species were examined with light and scanning electron microscopy. The continental species present the typical pollen characteristics of *Pseudodiodia* (long colpi and tectate-spinulate exine), whereas pollen produced by species living in Galapagos have variations in the exine.

Key words: taxonomy, pollen, Rubiaceae, *Borreria*, *Pseudodiodia*, Brazil, Galapagos.

Resumen: Cabral, E. L., E. Mari & S. M. Pire. *Borreria* secc. *Pseudodiodia* (Rubiaceae), aportes taxonómicos y palinológicos. Bonplandia 15(1-2): ISSN: 0524-0476.

Se actualiza la taxonomía de la sección *Pseudodiodia* Hassl. del género *Borreria* G. Mey., en la cual se incluían hasta ahora seis especies. En este trabajo se agregan cuatro especies a la sección, elevando el número a un total de diez taxones: dos de las Islas Galápagos (*B. suberecta* Hook. f. y *B. dispersa* Hook. f.) y dos continentales, de Brasil (*B. decipiens* K. Schum. y *B. tocaninsiana* E. L. Cabral & Bacigalupo). Se examinaron los granos de polen de esas especies mediante microscopio óptico y microscopio electrónico de barrido. Las especies continentales presentan el polen característico de *Pseudodiodia* (colpos largos y exina tectado-espinulosa), mientras que el polen producido por las especies insulares presenta variaciones en la exina.

Palabras clave: taxonomía, polen, Rubiaceae, *Borreria*, *Pseudodiodia*, Brasil, Galápagos.

¹ Instituto de Botánica del Nordeste (UNNE-CONICET), Casilla de Correo 209, 3400. Corrientes, Argentina. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura - UNNE. E-mail: ecabral@agr.unne.edu.ar

² Becaria de Pre-grado, SGCyT (UNNE). Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura - UNNE. E-mail: elianamari125@hotmail.com

³ Centro de Ecología Aplicada del Litoral (CONICET), Casilla de Correo 291, 3400 Corrientes, Argentina. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura - UNNE. E-mail: stellamarispire@yahoo.com.ar

Introducción

El género *Borreria* G. Mey. (Rubiaceae, Spermaceae) está constituido aproximadamente por 100 especies distribuidas en América y áreas tropicales de África, Asia e islas del Pacífico, con su principal centro de concentración en Brasil. Bacigalupo & Cabral (1996) propusieron una clasificación infragenérica de *Borreria* con el objeto de agrupar las especies y facilitar su identificación. Este estudio fue complementado con el análisis palinológico (Pire, 1996) y se demostró que dentro de la tribu Spermaceae, *Borreria* presenta la mayor diversidad de granos de polen con respecto a la forma, tamaño, tipo y número de aberturas.

Cabral & Bacigalupo (1996) realizaron la revisión de las especies americanas de la sección *Pseudodiodia* Hassl., donde se agrupan las especies que presentan anteras subsésiles incluidas en el tubo de la corola, y estilo muy corto, apenas más alto que el disco nectarífero. Pire (1996), reconoce la uniformidad de los caracteres palinológicos en las especies de esta sección y define los granos como pequeños, tectados, foveolados o tectado-perforados, longicolporados, con las endoaberturas lalongadas o lateralmente unidas.

En este trabajo se incorporan a la sección *Pseudodiodia*, especies provenientes de las Islas Galápagos, *B. suberecta* Hook. f. y *B. dispersa* Hook. f., y del nordeste de Brasil, *B. decipiens* K. Schum. y *B. tocaninsiana* E. L. Cabral & Bacigalupo. Se describen los tres primeros taxones y se realiza el análisis polínico de las mismas, comprobándose que se mantienen los caracteres palinológicos en las especies continentales existiendo ciertas diferencias en las especies insulares.

Material y Métodos

Para el tratamiento taxonómico, las observaciones fueron realizadas exclusivamente sobre ejemplares de herbario, cuyas siglas se registran de acuerdo con Holmgren & al. (1990): B, BM, BR, F, G, GH, MBM, MO, P, SI, TEPB.

Para el estudio del polen, el material fue acetolizado de acuerdo a Erdtman (1966) y montado en gelatina glicerizada. Los preparados se encuentran depositados en la Palinoteca de la Universidad Nacional del Nordeste (PAL-CTES). Para la observación con microscopio electrónico de barrido (MEB), se utilizaron granos acetolizados, montados en una platina metálica y bañados con oro.

Las observaciones y descripciones se realizaron utilizando un microscopio óptico (MO) Leitz Diaplan. En general de cada ejemplar se midieron, en un mínimo de 20 granos, la longitud del eje polar (P), el diámetro ecuatorial (E), espesor de la exina en polos y zona ecuatorial y diámetros (largo y ancho) de las ectoaberturas y endoaberturas. El análisis de la escultura de la exina se realizó sobre la base de fotomicrografías tomadas con un microscopio electrónico de barrido (MEB) Jeol JSM-5800LV. La terminología utilizada para la descripción de los granos es básicamente la propuesta por Erdtman (1966) y Punt & al. (1994).

Tratamiento Taxonómico

Borreria G. Mey. Secc. *Pseudodiodia* Hassl.

Hassler, E., Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 14: 166-167. 1915. *Lectotypus*, designado por Cabral & Bacigalupo (1996): *Borreria chacoensis* Hassl. (= *Borreria eryngioides* Cham. & Schltld. var. *affinis* (DC.) K. Schum.).

Hierbas anuales, arbustos o subarbustos. Hojas lineares o elípticas, con indumento variado. Inflorescencia glomeruliforme, en ramas simples o divididas. Flores con cáliz (2)-4-partido, corola de tamaño y forma variada, predominando la presencia de pelos en el interior de los lóbulos. Anteras inclusas, subsésiles. Estilo muy corto, de tamaño igual o apenas más largo que el disco (*B. decipiens*, *B. dispersa*), estigma capitado-bilobado, raro bifido (*B. suberecta*) o capitado (*B. dispersa*, *B. decipiens*). Frutos de mericarpos dehiscentes. Semillas de superficie reticulado-foveolada.

Clave para diferenciar las especies de *Borreria* secc. *Pseudodiodia*

1. Inflorescencia solo apical, amplia, de ramificaciones pseudodicotómicas, con glomérulos de 10-23 mm lat. Cáliz 5-5,3 mm long., segmentos marcadamente revolutos. Corola 5-5,5(-8,6) mm long. Subarbustos robustos, ramosos, 1-2 m alt. Brasil (Bahía, Goiás).

B. reflexa Kirkbride

- 1'. Inflorescencia apical y axilar numerosa a lo largo de los tallos, glomérulos de 0,3-17 mm lat. Cáliz 0,5-2,5 mm long., segmentos rectos. Corola 2,5-4,8 mm long. Subarbustos ramificados o hierbas de tallos simples o poco ramificados, 0,25-0,60 m alt.

2. Glomérulos apicales solitarios o 2-3 por rama florífera.

3. Hierbas, arbustos o subarbustos, 0,25-0,52 m alt. Glomérulos terminales y subterminales en ramas principales y secundarias indivisas. Corola de igual o mayor longitud que los sépalos.

4. Estambres en la garganta de la corola. Estilo de 1-1,5 mm long. Interior de los lóbulos de la corola con pelos largos y densos. Arbustos o subarbustos. Brasil (Piauí)

B. decipiens K. Schum.

- 4'. Estambres en la base del tubo corolino. Estilo menor de 1 mm long. Interior de los lóbulos de la corola con escasos pelos. Hierbas anuales. Brasil (Goiás).

5. Corola de 2,5-4,5 mm long. Cáliz de 1-1,5 mm long. Inflorescencia 0,3-0,8 mm lat. Hojas de 0,3-0,5 mm lat., de bordes escabriúsculos. Brasil (Goiás).

B. tenuis DC.

- 5'. Corola de 4,5-4,8 mm long. Cáliz 2-2,3 mm long. Inflorescencia 0,5-17 mm lat. Hojas de 0,5-1 mm lat., glabras. Brasil (Goiás).

B. gracillima DC.

- 3'. Hierbas gráciles, 5-10 cm alt. Ramas floríferas divididas pseudodicotómicamente en ejes que terminan en glomérulos. Corola de menor longitud que los sépalos. Brasil (Tocantins).

B. tocantinsiana E. L. Cabral & Bacigalupo

- 2'. Glomérulos numerosos a lo largo de los tallos.

6. Cáliz con 2 ó 4 segmentos. Corola 0,5-1,5 mm long., tan larga o menor que los sépalos, superficie interna glabra o con pocos pelos en los lóbulos.

7. Hierbas anuales, decumbentes o rastreras, tallos 5-30 (-50) cm long. Disco bipartido. Pantropical.

B. ocymoides (Burm. f.) DC.

- 7'. Subarbustos erectos, tallos 25-45 cm long. Galápagos.

B. suberecta Hook. f.

- 6'. Cáliz con 4 segmentos. Corola 1,5-3,5 mm long., igual o más larga que los sépalos, superficie interna con pilosidad notoria.

8. Hojas hasta 1 cm long. Inflorescencia pauciflora 2-4-flora, corola igual o ligeramente más larga que los sépalos, estilo exserto, 0,4-0,8 mm long. Galápagos.

B. dispersa Hook. f.

- 8'. Hojas hasta 5-7 cm long. Inflorescencia pluriflora, 10-15-flora, corola más larga que los sépalos, estilo apenas sobrepasando el disco.

9. Corola ventricosa en la base, superficie interna con franja ancha de pelos desde la mitad de los lóbulos hasta el tercio inferior del tubo. Estambres insertos cerca de la base de la corola. Brasil (Goiás, Tocantins).

B. incognita E. L. Cabral

- 9'. Corola no ventricosa, superficie interna con franja angosta de pelos en los lóbulos y pelos dispersos en el tubo sobre el nervio medio de los pétalos. Estambres insertos en la garganta de la corola. América del Sur (entre 18° y 35° lat. S).

B. eryngioides Cham. & Schldl.

Especies incorporadas

***Borreria decipiens* K. Schum.**

Figs. 1 y 4 B

Schumann, K., Fl. bras. 6 (6): 57. 1889. *Typus*: Brasil, Piauí, Gardner 2193 (*holotypus* B destruido, foto F 874; *isotypi* BM!, F!, G!, IPA!).

Arbusto o subarbusto ramificado, 0,35-0,45 m alt., de tallos tetragonos, escabriúsculos, pubérulos o glabros en entrenudos basales. Hojas 1,5-3,5 x 0,4-1 cm, sésiles, lanceoladas a oblongo-lanceoladas, ápice acuminado, base atenuada, escabriúsculas en la haz y en los márgenes, glabrescentes en el envés, con 4-5 pares alternos de nervios secundarios surcados, sólo conspicuos en el envés. Vaina estipular pubérula, 1,5-2,5 cm long., con 5 lacinias de 1-3,7 mm long. Glomérulos apicales y 2-3 axilares, multifloros, 7-13 mm lat. Hipanto pubérulo, de 1,5 mm long. Cáliz 4-partido, segmentos triangulares 2-3,2 mm long., pubérulos, ciliolados. Corola blanca, campanulada, de 3-4 mm. long., lóbulos triangulares, externamente pubérulos a papilosos, internamente con pelos densos, moniliformes, desde la mitad superior del tubo hasta cerca del ápice de los lóbulos. Disco entero. Estambres inclusos, subsésiles, anteras 0,8-0,9 mm long. Estilo inclusivo, de 1-1,5 mm long., estigma capitado, bilobado. Fruto 3-4 mm long., pubérulo, glabrescente a la madurez. Semilla 1,5 mm long., elipsoidal, negra, finamente foveolada.

Distribución geográfica y hábitat: Endémica de Brasil, del estado de Piauí. Habita en la caatinga, en suelos pedregosos.

Nombres vulgares: “ervacinha”, “balaio de velho” (Brasil).

Material adicional estudiado. **BRASIL. Piauí:** Mun. Bocaina, Morro do Curral Velho, 17-II-2000, Mendes & al. 287 (CTES, TEPB); Reservatório de Bocaina, 15-IV-1999, Mesquita & al. 28 (CTES, TEPB).

Obs. Se reconoce por ser un sufrútice muy ramificado, con corola de superficie interna densamente pubescente, desde la mitad superior hasta la mitad de los lóbulos, estigma inconspicuo y estilo inclusivo, sobrepasando ampliamente el disco floral, más largo que en el resto de las especies de la sección *Pseudodiodia*.

***Borreria dispersa* Hook. f.**

Figs. 2 y 4 C

Hooker, J. D., Trans. Linn. Soc. London 20: 217. 1847. *Typus*: Ecuador, Galápagos, 1852, Charles (Santa María) and James (San Salvador) Islands, Darwin s. n. (*isotypus* P!, foto F 37145).

Borreria basalis Andersson, Om Galap. Oarnes Vegetat.: 191. 1854. *Typus*: Ecuador, Galápagos Islands, Isla Chatham (San Cristóbal), N. J. Andersson s.n. (*holotypus* S).

Borreria ovalis Andersson, Om Galap. Oarnes Vegetat.: 191. 1854. *Typus*: Ecuador, Galápagos, Isla Charles (Santa María) N. J. Andersson s.n. (*holotypus* S; *isotypi* BR!, G!).

Borreria ovalis f. *abingdonensis* B.L.Rob., Proc. Amer. Acad. Sci. 38: 205. 1902. *Typus*: Galápagos Islands, Isla Abingdon (Isla Pinta), Baur 142 (*holotypus* GH).

Subarbusto ramificado, de 20-60 cm alt., tallos tetragonos, ángulos papilosos, entrenudos 1,5-2 cm long. Hojas de 5-10 x 1,5-5 mm, ovadas, elípticas u oblongas dentro del mismo ejemplar, ápice agudo a veces mucronado, escabriúsculas en la haz y cilioladas en los márgenes, glabras en el envés, nervios secun-

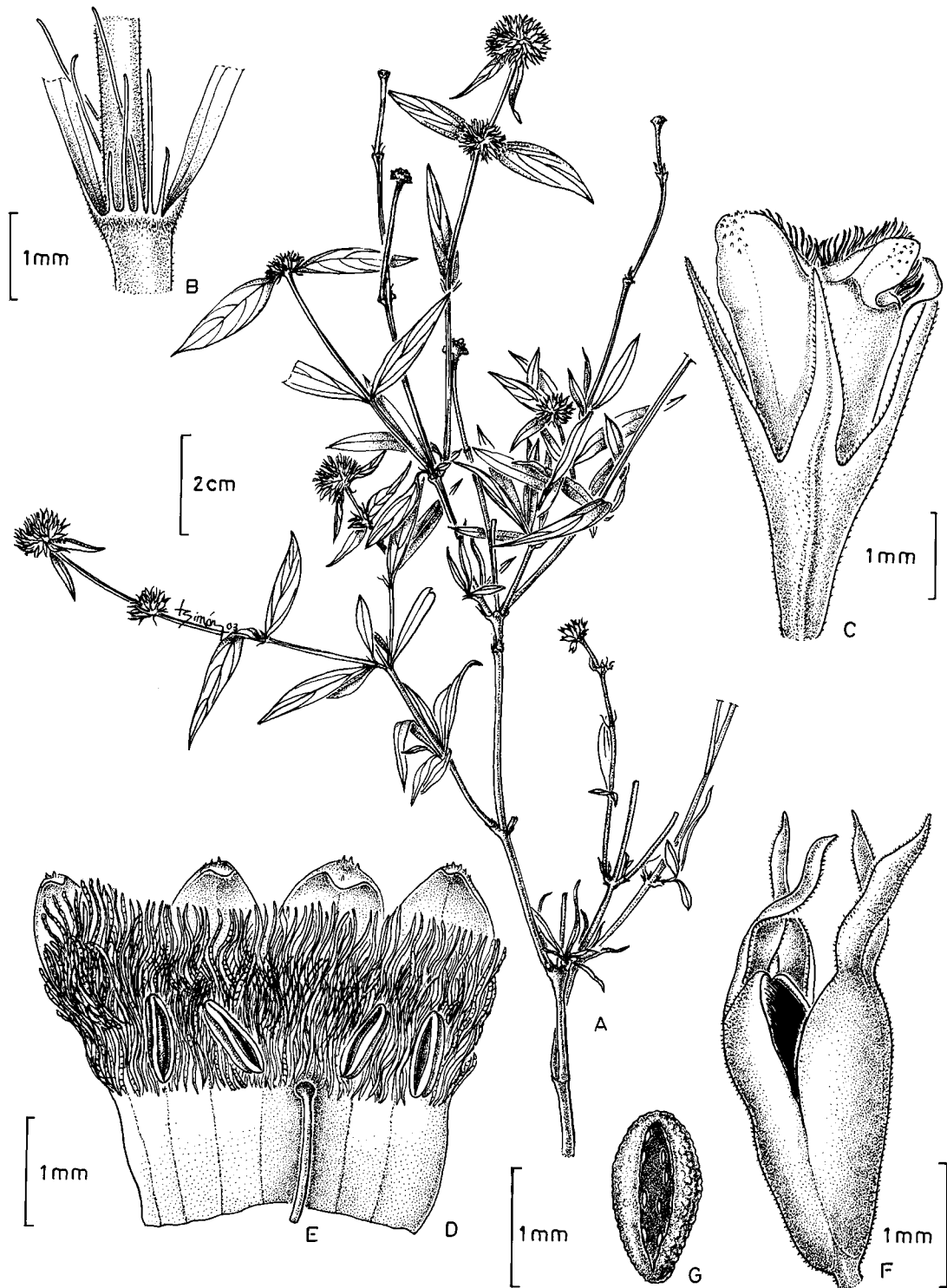


Fig. 1. *Borreria decipiens*. A: rama con inflorescencia. B: vaina estipular con lacinias. C: flor. E: corola desplegada, estilo y estigma. F: fruto. G: semilla, cara ventral (A-G, Gardner 2193). Dibujó Laura Simón.

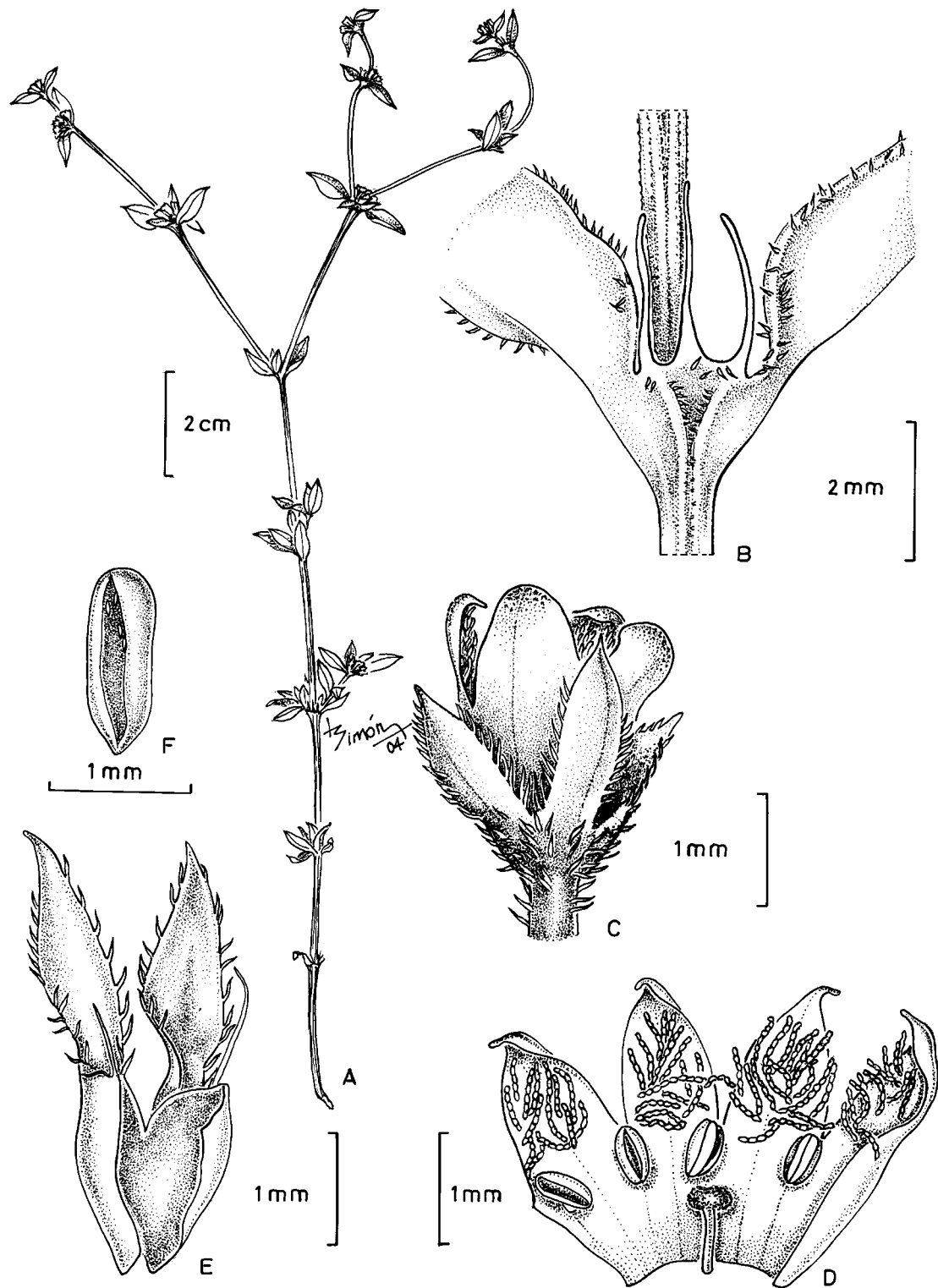


Fig. 2. *Borreria dispersa*. A: planta. B: vaina estipular con lacinias. C: flor. D: corola desplegada, estilo y estigma. E: fruto, dehiscencia de un mericarpo. F: semilla, cara ventral (A-F, Andersson 1866). Dibujó Laura Simón.

darios inconspicuos. Vaina estipular ciliolada, 1,5-1,8 cm long., con 3-5 lacinias de 2-2,5 mm long. Ramas floríferas simples o pseudodicotómicas, con glomérulos axilares y apicales de 0,4-0,7 mm lat., 2-4-floros. Hipanto de 1,5 mm long., piloso. Cáliz 4-partido, segmentos oblongos, 1,2-1,6 mm long., ciliados. Corola blanca, 4-lobada, de 1,5-3 mm long., lóbulos triangulares, con banda de pelos moniliformes en la superficie interna. Estambres inclusos, subsésiles, anteras 0,3-0,5 mm long. Estilo incluso, 0,4-0,8 mm long., estigma capitado. Fruto 1,9-2,2 mm long., subgloboso, glabrescente a la madurez. Semilla 1,4-1,8 mm long., elipsoidal, negra.

Distribución geográfica y hábitat: Endémica de las islas Galápagos (Isabela, Pinta, San Cristóbal, San Salvador, Santa Cruz, Santa María). Según Wiggins & Porter (1971, fig. 105, foto 37) habita en suelos rocosos, arenosos, o con lava volcánica.

Material adicional estudiado: **ECUADOR. Islas Galápagos:** Isla Charles, 1852, *Andersson 1856* (P). Idem., *Andersson 1858* (BR, G, P).

Obs. Esta especie presenta el estilo incluso, característico de las especies de la sección *Pseudodiodia*, pero más largo que la mayoría de las especies donde son inconspicuos, subsésiles.

***Borreria suberecta* Hook. f.**

Figs. 3 y 4 D

Hooker, J. D., Trans. Linn. Soc. London 20: 217. 1847. *Typus:* Ecuador, Galápagos Islands, Albemarle (Isabela), *Macrae s.n. (holotypus P)*.

Borreria suberecta var. *flaccida* Hook. f., Trans. Linn. Soc. London 20: 217. 1847. *Typus:* Ecuador, Galápagos Islands, Albemarle (Isabela), *Macrae s.n. (holotypus P)*.

Borreria galapageia B.L.Rob. & Greenm., Amer. J. Sci. 50: 140. 1895. *Typus:* Ecuador, Galápagos Islands, Isla Duncan (I. Pinzón), VIII-1891, *Baur s.n. (holotypus GH)*

Subarbusto ramificado, 25-45 cm alt. Tallo

tetrágono, con pelos adpresos o escabriúsculos sobre los ángulos. Hojas 0,6-25 x 1-2 mm, sésiles, lineares a elípticas, margen revoluto, discoloras, pubérulas en el envés, glabrescentes en la haz, con un solo nervio visible. Vaina estipular 0,9- 1,3 mm long., pilosa, con 3-4 lacinias de 0,8-1,5 mm long. Glomérulos terminales y axilares, paucifloros de 5-8 mm lat. Hipanto piloso, de 1,8-2,5 mm long., sépalos de 1-1,5 mm long., oblongo-lanceolados, pilosos. Corola blanca, igual o menor que los sépalos, 0,8-1,3 mm long., papilosa por fuera, interior del tubo glabro y con pelos moniliformes en los lóbulos. Estambres inclusos, anteras subsésiles, de 0,2-0,3 mm long.; estilo incluso, breve, estigma bífido. Fruto piloso, 2,2-2,5 mm long. Semilla 1,3-2 mm long., cara ventral con surco parcialmente cubierto por el estrofiolo.

Distribución geográfica y hábitat: Endémica de las Islas Galápagos (Isla Narborough, Isla Albemarle).

Material adicional estudiado: **ECUADOR. Islas Galápagos:** Isla Albemarle, VI-1875, *Belt s.n. (BM)*; Isla Albemarle, 28-III-1905, 1906, *Stewart 3494* (NY), Isla Narborough, 3/5-II-1964, *Fosberg 45007* (MO), idem, 3/5-II-1964, *Fosberg 45019* (MO).

Obs. *Borreria suberecta* presenta estambres inclusos y estilo muy breve, características de la sección *Pseudodiodia*, pero como excepción tiene el estigma cortamente bífido.

***Borreria tocantinsiana* E. L. Cabral & Bacigalupo**

Fig. 4 A

Cabral, E. L. & N. M. Bacigalupo, Kew Bull. 59: 277-284. 2004. *Typus:* Brasil, Tocantins, Mun. Conceição do Tocantins, Faz. Cartão e Vista, 11-V-2000, *G. Hatschabach, A. Schinini & E. Barboza 70928 (holotypus MBM!; isotypi CTES!, SI!)*.

Distribución geográfica y hábitat: Conocida hasta el momento sólo para el estado de Tocantins (Brasil), en savanas arenosas.

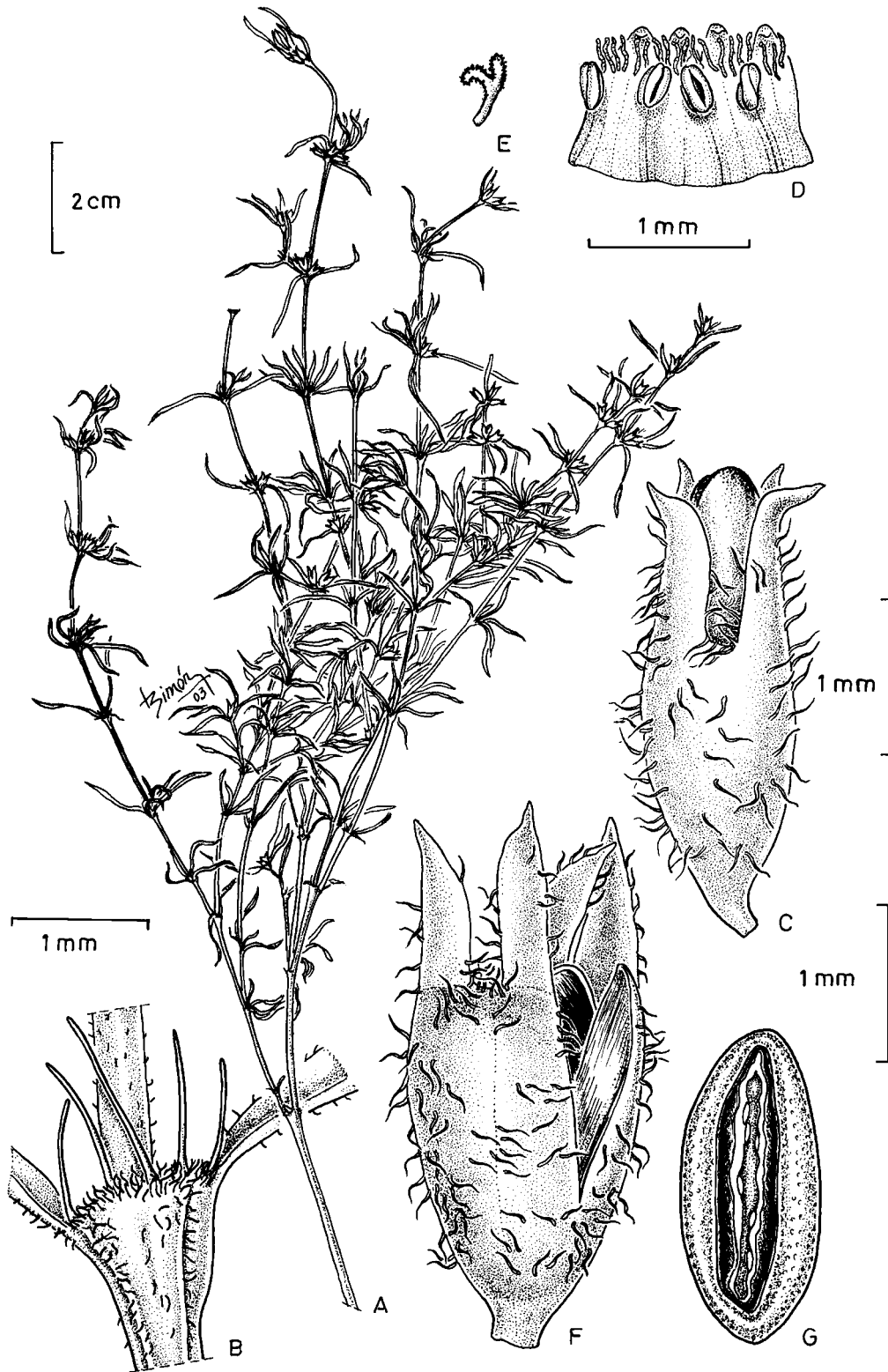


Fig. 3. *Borreria subrecta*. A: rama con inflorescencia. B: vaina estipular con lacinias. C: alabastro. D: corola desplegada. E: estilo y estigma. F: fruto. G: semilla, cara ventral (A-G, Stewart 3494). Dibujó Laura Simón.

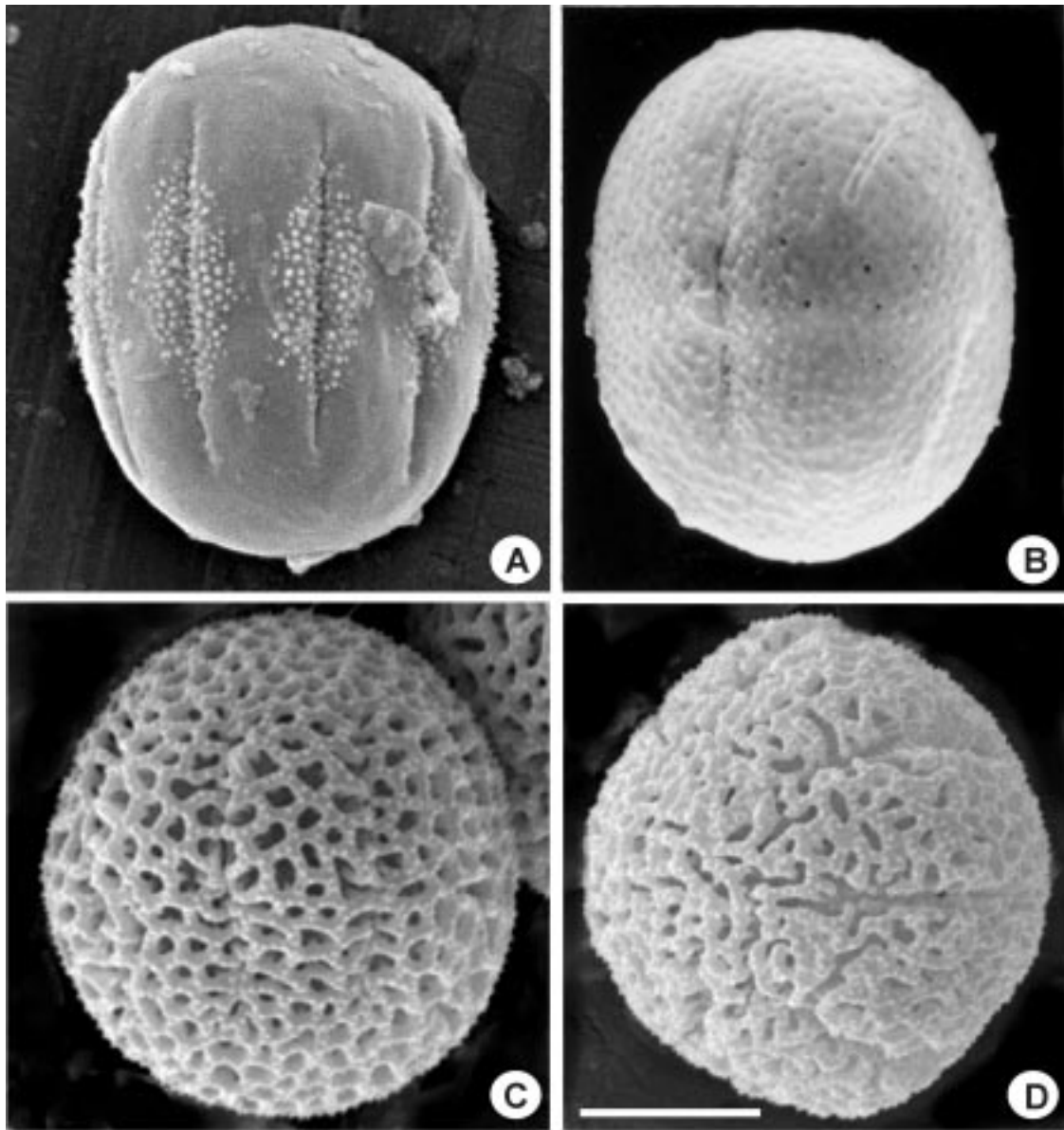


Fig. 4. Granos de polen vistos en MEB. A: *B. tocantinsiana*, grano tectado-imperforado, con espínulas localizadas a cada lado de las aberturas. B: *B. decipiens*, grano tectado, con espínulas distribuidas en toda la superficie. C: *B. dispersa*, grano reticular, homobrocado. D: *B. suberecta*, grano reticulado, retículo en parte incompleto. Escala = 6 μ m. (A, *Hatschbach & al.* 70928, CTES. B, *Gardner* 2193, F. C, *Andersson* 1858, BR. D, *Stewart* 3494, NY).

Morfología Polínica

Como antecedente bibliográfico de *Borreria* secc. *Pseudodiodia*, el trabajo de Pire (1996) fue el que resaltó el valor taxonómico del

polen, avalando la clasificación infragenérica de *Borreria*. En Pire (1996) se analiza el polen de *B. reflexa*, *B. tenuis*, *B. gracillima*, *B. ocymoides*, *B. incognita*, y *B. eryngioides*. Estas especies poseen granos 3-4 ó 6-7 colporados, con ectoaberturas (ECA) o colpos

largos (ECA/P=0.46-0.65) y endoaberturas lalongadas o unidas lateralmente; subprolatos o prolato-esferoidales, pequeños (P=14-17 µm), con exina tectada o tectado-perforada, espínulas localizadas principalmente alrededor de las aperturas. En este mismo trabajo, también se describe por sus características a *B. decipiens*, pero lo ubica dentro de secc. *Borreria* subsecc. *Latifoliae*.

En este estudio se completa el análisis del polen de la secc. *Pseudodiodia* con la descripción de *B. suberecta*, *B. dispersa* y *B. tocantinsiana* (Tabla 1).

Estas especies pueden separarse en dos grupos de acuerdo al tipo de exina:

Grupo 1: «Granos tectados o tectado-perforados».

Granos 4-8 colporados, subprolatos, de tamaño pequeño, los valores de P oscilan entre 16-18 µm, P/E= 1,22. Colpos largos, de 9,8-11,2 µm long. Exina de 1,4 µm de espesor, uniforme en todo el grano, sexina tan gruesa como la nexina, tectada o tectado-perforada, espinulada. Estos caracteres son comunes con el resto de las especies de esta sección y caracterizan al Tipo 1 de *Borreria* (Pire, 1996). Comprende dos especies: *B. tocantinsiana* y *B. decipiens*.

Borreria tocantinsiana presenta granos 8-colporados, con endoaberturas unidas lateralmente y las espínulas localizadas en un área de contorno oblongo sobre los márgenes de los colpos, en vista ecuatorial, diferenciándose de *B. decipiens*, cuyos granos son 4-colporados, con endoaberturas lalongadas y espínulas distribuidas en toda la superficie.

Grupo 2: «Granos semitectado-reticulados».

Granos 8-10 colporados, oblato-esferoidales, tamaño pequeño, los valores de P y E oscilan entre 15,4-19,6 µm y 15,4-18,9 µm respectivamente, P/E= 0,90-0,99. Colpos largos, de 6,3-10,5 µm long. y angostos (0,7 µm de ancho); endoaberturas lalongadas. Exina de 1,4-2,8 µm de espesor, uniforme en todo el grano, sexina igual ó más gruesa que la nexina, semitectada-reticulada, retícula, más o menos homogénea en toda la superficie, el diámetro de los lúmenes oscila entre 0,3 y 1,7 µm, espínulas localizadas en los muros del retículo y dispuestas generalmente en una sola hilera. Comprende a las especies: *B. dispersa* y *B. suberecta*.

En *Borreria dispersa* los granos son 8 colporados, con retículo completo, homobrocados y la exina de mayor espesor que en *B. suberecta*, cuyos granos son 9-10 colporados y el retículo es en parte abierto o incompleto.

Discusión

En la continuación del estudio de las especies americanas de *Borreria*, se identificaron especies pertenecientes a la sección *Pseudodiodia*. De esta manera se actualiza la taxonomía de dicha sección (Cabral & Bacigalupo, 1996), considerada hasta ahora como constituida por seis especies. En este trabajo se agregan a la sección, las descripciones de tres especies y se incluye a *Borreria tocantinsiana*, recientemente descrita (Cabral & Bacigalupo, 2004), llegando a un total de diez taxones: dos de las Islas Galápagos (*B.*

Tabla 1. Dimensiones en micrómetros del eje polar (P), diámetro ecuatorial (E), espesor de la exina y longitud de los colpos de las especies incorporadas a la secc. *Pseudodiodia*.

<i>Borreria</i> secc. <i>Pseudodiodia</i>	P	E	P/E	Espesor exina	Longitud colpos
<i>B. decipiens</i>	16,1-18,2 (17,6)	14,7-17,5 (16,2)	1,22	1,4-2,1	9,8-11,2
<i>B. dispersa</i>	16,1-19,6 (18,0)	15,4-18,9 (18,2)	0,99	2,1-2,8	7-10,5
<i>B. suberecta</i>	15,4-17,5 (16,4)	17,5-18,9 (18,2)	0,90	1,4	6,3-7
<i>B. tocantinsiana</i>	14,7-17,2 (16)	12,04-12,9 (12)	1,10	1,4	9,8-10,5

suberecta, *B. dispersa*) y dos continentales de Brasil (*B. decipiens*, *B. tocantinsiana*). Se mantiene como característica de la sección especialmente la presencia de estambres incluidos, estilos cortos y granos de polen con colpos largos y endoaberturas lalongadas o unidas lateralmente y predomina la exina tectada, espinulada alrededor de los colpos.

Entre las especies de Brasil, *Borreria tocantinsiana* se ajusta a los caracteres, tanto exomorfológicos como palinológicos, que definen a la mayoría de los integrantes del grupo. Sin embargo, *B. decipiens* presenta el estilo más largo que el resto de las especies de esta sección y el estigma es inconspicuo y capitado. Además el polen de esta especie se diferencia por presentar espinulas en toda la superficie.

En las dos especies endémicas de Galápagos se han encontrado ciertas variantes respecto a la forma del estigma, longitud del estilo y características del polen. En *Borreria suberecta* se observa el estigma levemente bífido, a diferencia de las restantes especies

del grupo donde es capitado-bilobado. En *B. dispersa* el estigma es globoso, capitado pero el estilo es más largo que en los demás taxones, que presentan estigmas subsésiles. En cuanto al polen, estas dos especies poseen colpos largos, carácter que es casi exclusivo de la sección *Pseudodiodia*, pero presentan exina semitectada-reticulada, con muros espinulados. Este tipo de exina es poco frecuente en el género *Borreria*, pero se presenta en algunas especies de la secc. *Borreria* subsecc. *Latifoliae* (K. Schum.) Bacigalupo & E. L. Cabral.

En *Borreria suberecta* y en *B. dispersa* se presentan caracteres distintamente combinados entre las secc. *Pseudodiodia* y *Borreria* subsecc. *Latifoliae*. Este último grupo es caracterizado por tener flores con estigmas bífidos, estilos exertos y granos de polen reticulados. Esto nos lleva a interpretar que las dos especies insulares podrían constituir el nexo entre las secc. *Pseudodiodia* y *Borreria* (Tabla 2).

Tabla 2: Comparación morfológica de las seis especies estudiadas anteriormente de la secc. *Pseudodiodia*, las cuatro especies incorporadas a esta sección, y la secc. *Borreria* subsecc. *Latifoliae*.

<i>Borreria</i>	Estigma	Estilo	Colpos	Exina
secc. <i>Pseudodiodia</i>	capitado-bilobado	subsésil	largos	tectada, espinulada alrededor de las aberturas
<i>B. tocantinsiana</i>	capitado-bilobado	subsésil	largos	tectada, espinulada alrededor de las aberturas
<i>B. decipiens</i>	inconspicuo y capitado	más largo	largos	tectada, uniformemente espinulada
<i>B. dispersa</i>	globoso capitado	más largo	largos	semitectada-reticulada retículo completo, homobrocado
<i>B. suberecta</i>	levemente bífido	subsésil	largos	semitectada-reticulada retículo en parte abierto o incompleto
secc. <i>Borreria</i> subsecc. <i>Latifoliae</i>	bífido	largo	cortos o medianos	tectada-perforada o semitectada-reticulada

Bibliografía

- BACIGALUPO, N. M. & E. L. CABRAL. 1996. Infrageneric classification of *Borreria* on the basis of American species. *Opera Bot. Belg.* 7: 297-308.
- CABRAL, E. L. & N. M. BACIGALUPO. 1996. Revision of *Borreria* sect. *Pseudodiodia*. *Opera Bot. Belg.* 7: 309-328.
- . 2004. Novelties in *Borreria* (Rubiaceae-Spermacoaceae) from Brazil. *Kew Bull.* 59: 277-284.
- ERDTMAN, G. 1966. Pollen morphology and plant taxonomy. Angiosperms. New York, London, Hafner.
- HOLMGREN, P. K., N. H. HOLMGREN & L. C. BARNETT. 1990. Index Herbariorum, Part I, Ed. 8. *Regnum Veg.* 120. 692 pp. New York.

PIRE, S. M. 1996. Palynological study of American species of *Borreria* (Rubiaceae- Spermaceae). *Opera Bot. Belg.* 7: 413-423.

PUNT, W. S., S. BLACKMORE, S. NILSSON & A. LE THOMAS. 1994. Glossary of Pollen and Spores

Terminology. LPP Foundation, LPP Contributions Series N°1. University of Utrecht, The Netherlands.
WIGGINS, I. L. & D. M. PORTER. 1971. Flora of the Galapagos Islands. 419-428. Stanford University Press. Stanford, California.

Original recibido el 29 de junio de 2005; aceptado el 12 de mayo de 2006.