

## El género *Radula* Dum. (Radulaceae, Hepaticae) en el Noreste de Argentina

M. Elena Reiner-Drehwald<sup>1</sup>

Wilhelmstr. 48, D-35418 Buseck, Alemania Federal.

**Resumen:** En la provincia de Misiones son reconocidas ocho especies de *Radula* (*R. macrostachya* Lindenb. & Gott., *R. episcia* Spruce, *R. kegelii* Gott. ex Steph., *R. ligula* Steph., *R. aurantii* Spruce, *R. montana* Steph., *R. quadrata* Gott. y *R. voluta* Tayl.) y en Buenos Aires dos especies (*R. aurantii* y *R. kegelii*). Estas son descritas, ilustradas, se indica el hábitat y la distribución geográfica mundial. Se aportan claves para la identificación de estas especies y una sinopsis con la posición sistemática de las mismas. *R. ligula* es trasladada a la sección *Marginatae* Castle ex Grolle. *R. flaccida* Lindenb. & Gott. es excluida del área de estudio.

**Abstract:** Eight species of *Radula* (*R. macrostachya* Lindenb. & Gott., *R. episcia* Spruce, *R. kegelii* Gott. ex Steph., *R. ligula* Steph., *R. aurantii* Spruce, *R. montana* Steph., *R. quadrata* Gott. and *R. voluta* Tayl.) are found in the province of Misiones, and two species (*R. aurantii* and *R. kegelii*) in Buenos Aires. These are described and illustrated, and habitat and geographic distribution of the species are indicated. Keys for the identification of these species and a synopsis with their systematic position are provided. *R. ligula* is transferred to the section *Marginatae* Castle ex Grolle. *R. flaccida* Lindenb. & Gott. is excluded from the study area.

### Introducción

*Radula* Dum. es el único género de la familia Radulaceae (Dum.) K. Müll. (Grolle 1983). Las características de este género son descritas en forma detallada en varios trabajos, por

ej. Castle 1937, Yamada 1979 y Schuster 1980. El género *Radula* fue tratado a nivel mundial por Castle, en una monografía que abarca aproximadamente 340 especies. En varios trabajos publicados entre 1937 y 1969 agrupa las 217 especies por él reconocidas en 2 subgéneros y 11 secciones.

Grolle (1970) realiza algunas correcciones en la nomenclatura de las secciones propuestas por Castle y establece 2 subgéneros y 13 secciones.

Jones (1978) estudia las especies africanas de

---

<sup>1</sup> Parte de este trabajo fue realizado como becaria de la Comisión de Investigaciones Científicas de la provincia de Buenos Aires, en la División Criptogamia del Museo Argentino de Cs. Naturales "B. Rivadavia".

*Radula* y las clasifica en forma infragenérica en 5 "grupos", a los cuales no da nombres válidos por considerar que habría que estudiar más especies de otras regiones fitogeográficas. Estos grupos se diferencian por el tipo de estructura del tallo (en corte transversal) combinado con el hábitat y por el tipo de periantio.

La revisión de "Las Radulaceae andinopatagónicas de Argentina y Chile" fue realizada por Solari (1978).

Yamada (1979) realiza una revisión de las especies asiáticas de *Radula*, creando nuevos subgéneros, secciones y series. Este mismo autor se dedica a revisar los especímenes tipo de especies de *Radula* de América Latina, iniciando una serie de trabajos en los cuales se describen e ilustran estas especies y se establecen nuevas sinonimias (Yamada 1980, 1981, 1982, 1987, 1991, 1993).

Schuster (1980) describe las especies de *Radula* de América del Norte. Este mismo autor publica en 1981 la primer parte de un estudio filogenético del suborden Radulineae Schust. (el cual incluye una sola familia con un solo género). En éste explica en forma detallada los criterios taxonómicos aplicados a *Radula* y propone reconocer 4 subgéneros y 21 secciones, con claves para "A reclassification and conspectus of Laurasian sections of the genus *Radula*".

Yamada & Piippo (1989) estudian las especies de *Radula* para la "Bryophyte flora of the Huon Peninsula, Papua New Guinea". En este trabajo son propuestas nuevas combinaciones en la clasificación infragenérica de *Radula*.

El principal propósito de este trabajo es la determinación de las especies de *Radula* presentes en la provincia de Misiones (8 especies) y en Buenos Aires (2 especies). También se estudiaron muestras de Paraguay, y de las provincias de Jujuy, Salta, Tucumán, Formosa, Chaco, Corrientes, Santa Fe y Entre Ríos en Argentina, las cuales permitieron ampliar el área de distribución de varias especies.

Para el centro y N de Argentina existen algunas citas de especies de *Radula*, las cuales fueron verificadas y en parte corregidas:

- Jack & Stephani (1896) citan *R. ramuli-*

*na* para la provincia de Salta (ver *R. voluta*).

- Massalongo (1906 y 1928) cita *R. marginata* (ver *R. ligula*) y *R. pallens* (ver *R. episcia*) para Misiones y *R. korthalsii* (ver *R. aurantii*) para Buenos Aires.

- Castle (1939) cita *R. flaccida* para Buenos Aires (ver: especie excluída del área de estudio).

- Kühnemann (1944) publica los "Géneros de briofitas de los alrededores de Buenos Aires", indicando que en este área se encuentran 2 especies de *Radula*.

- Herzog (1952) cita *R. aurantii* para Formosa y Misiones y *R. kegelii* (ver también *R. montana*) para Misiones.

Son citas nuevas:

- *R. macrostachya* Lindenb. & Gott., *R. montana* Steph. y *R. quadrata* Gott. para Argentina.

- *R. aurantii* Spruce para Jujuy, Salta, Tucumán, Chaco, Corrientes, Santa Fe y Entre Ríos.

- *R. kegelii* Gott. ex Steph. para Buenos Aires (Isla Martín García).

- *R. voluta* Tayl. para Jujuy y Misiones.

### Metodología

La posición sistemática de los taxa tratados en este trabajo figura en la sinopsis, basada principalmente en Grolle (1970) y Yamada & Piippo (1989) y ordenada en forma alfabética.

Todos los ejemplares tipo fueron observados, salvo indicación contraria.

El hábitat descrito se refiere al de las muestras estudiadas.

La distribución geográfica mencionada para cada especie es mundial.

El material estudiado fue coleccionado por la autora y en parte también por Uwe Drehwald. Las muestras se encuentran en el herbario Drehwald y en el herbario del Museo Argentino de Cs. Naturales "B. Rivadavia" (BA), salvo indicación contraria.

Abreviaturas usadas: long. = longitud, lat. = latitud.

**Sinopsis***Radula* Dum.subg. *Radula*I. secc. Caducae Schust. ex Yamada & Piippo  
subsecc. Caducae1. *Radula macrostachya* Lindenb. & Gott.

II. sección Dichotomae Castle ex Grolle

2. *Radula episcia* Spruce3. *Radula kegelii* Gott. ex Steph.

III. sección Marginatae Castle ex Grolle

4. *Radula ligula* Steph.IV. sección *Radula*

subsecc. Abnormes (Mass.) Schust. ex Yamada &amp; Piippo

5. *Radula aurantii* Spruce

subsecc. Densifoliae (Castle ex Grolle) Yamada &amp; Piippo

6. *Radula montana* Steph.7. *Radula quadrata* Gott.8. *Radula voluta* Tayl.lóbulo ± auriculada, no recurvada sobre el tallo; plantas de 1,5-2,7 mm de latitud .....6. *R. montana*5a. Lobo aovado a redondeado, no falcado; base libre del lóbulo notoriamente auriculada y recurvada sobre el tallo; plantas de 2,2-3,8 mm de latitud .....8. *R. voluta*6. Reproducción asexual por medio de lobos caducos ..... 1. *R. macrostachya*

6a. Sin lobos caducos .....7

7. Plantas de (2,4) 2,7-3,7 mm de latitud; lobo redondeado; quilla decurrente .....2. *R. episcia*7a. Plantas de 2-2,7 mm de latitud; lobo aovado; quilla poco decurren.....3. *R. kegelii***Clave para identificar las *Radula* de Buenos Aires**1. Plantas de 1,4-2 mm de latitud; hojas imbricadas; ápice del lóbulo agudo y extendido; generalmente con yemas discoidales marginales .....5. *R. aurantii*1 a. Plantas de 2-2,7 mm de latitud; hojas contiguas a levemente imbricadas; ápice del lóbulo generalmente redondeado a obtuso; sin reproducción asexual .....3. *R. kegelii***Clave para identificar las *Radula* de Misiones**1. Lóbulo ligulado, ± paralelo al tallo; lobos y brácteas periqueciales con margen de 3-4 capas de células con lumen pequeño y pared celular muy gruesa .....4. *R. ligula*  
1a. Lóbulo distinto; lobos y brácteas sin diferenciación celular notoria.....22. Lobos con abundantes yemas discoidales marginales .....3  
2a. Lobos sin yemas discoidales .....43. Base libre del lóbulo redondeada, cubre 1/4 a todo el ancho del tallo .....5. *R. aurantii*  
3a. Base libre del lóbulo redondeada a levemente auriculada, excede el ancho del tallo, cubre parte del lóbulo de la hoja superior opuesta .....7. *R. quadrata*4. Base libre del lóbulo auriculada, generalmente cubre parte del lóbulo de la hoja superior opuesta .....5  
4a. Base libre del lóbulo distinta, no imbricada .....6  
5. Lobo aovado a falcado; base libre del**Descripción de las especies**1) *Radula macrostachya* Lindenb. & Gott. (Fig. 1 C)Gottsche, Lindenberg & Nees, Syn. Hep.: 726. 1847. Typus: México, ... apud Hacienda de Fovo, ..., leg. Liebmann, mayo 1841 (no visto). *Radula caldana* Ångstr., Öfvers. Förh. Kongl. Svenska Vetensk.-Akad. 33 (7): 81. "1876" 1877. Typus: Brasil, Caldas, "Widgren donavit" (isotypus: S); syn. fide Yamada (com. pers.).

Plantas secas verde a oliváceas; 2-2,5 cm long. x 1,9-2,5 mm lat.; pinnadas a bipinnadas. Ramas ocasionalmente alcanzando el mismo desarrollo que el eje principal y entonces con aspectoseudodicotómico; se encuentran ramas de tipo

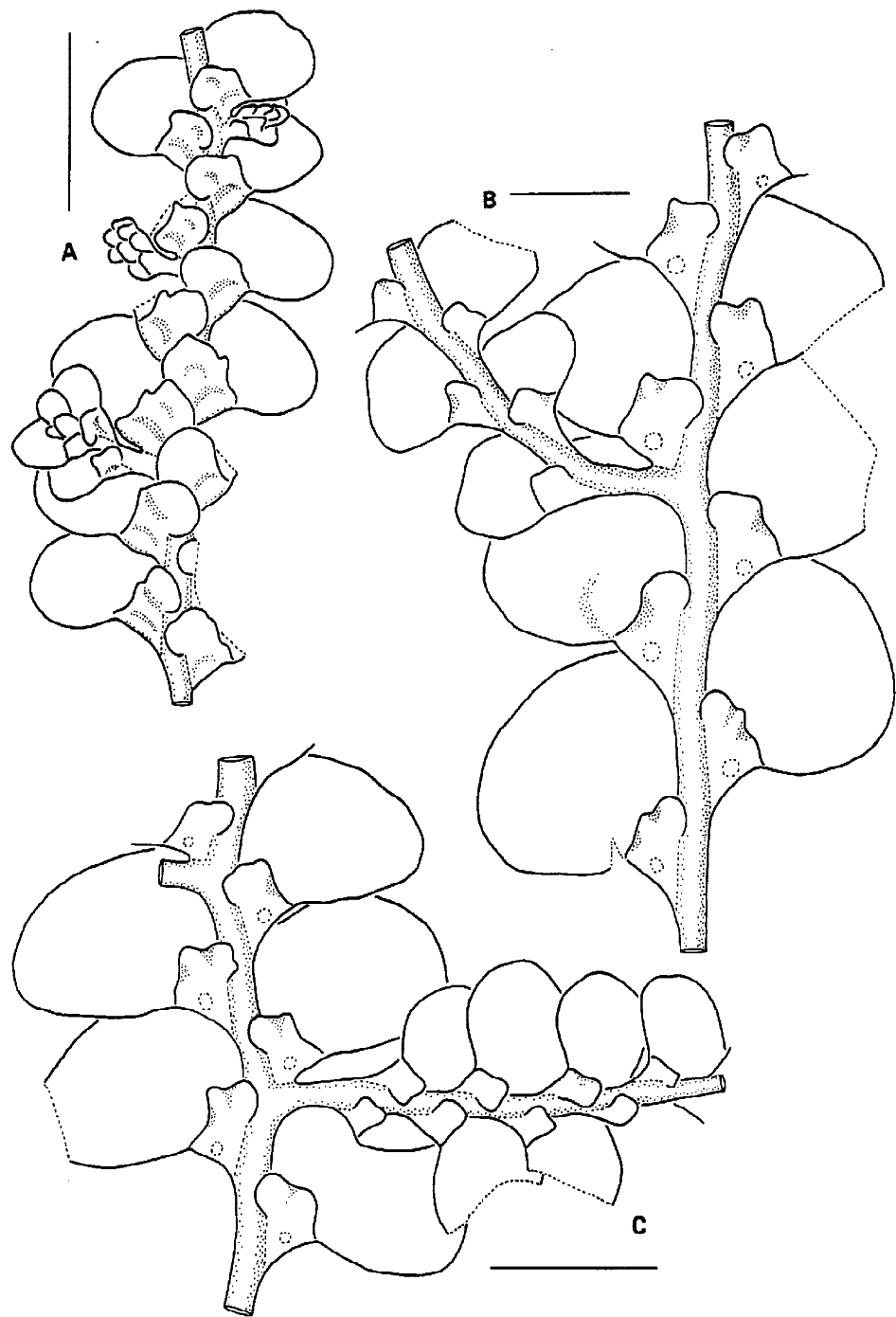


Fig. 1. A: *Radula montana*, planta estéril con lobos caducos, vista ventral (U. Drehwald A. B3). B: *Radula episcia*, planta estéril, vista ventral (U. Drehwald 2241). C: *Radula macrostachya*, planta estéril, vista ventral (M.E. Reiner 1543). Escalas: A-C = 1 mm.

*Radula*-adventicias en tallos decapitados. **Tallo** en sección transversal ovalado, 115-140  $\mu\text{m}$  (7-8 células) de alto x 160-220  $\mu\text{m}$  (10 células) de ancho; células corticales y medulares similares, de 9-20 x 16-24  $\mu\text{m}$ , pared celular delgada con trígonos pequeños; la pared celular externa es gruesa, de 3-4  $\mu\text{m}$ , castaño rojiza. **Hojas** contiguas a subimbricadas, ampliamente extendidas. **Lobo** aovado a ovalado,  $\pm$  falcado, 1-1,2 mm long. x 0,8-1,1 mm lat.; levemente cóncavo; margen entero, algo irregular; ápice redondeado a obtuso; base dorsal libre 1/2 de su long., redondeada, cubre 1/2 a todo el tallo, línea de inserción recta. Células basales y centrales irregulares, con pared celular delgada y trígonos pequeños; basales de 15-20 x 23-30  $\mu\text{m}$ , centrales de 16-22 x 19-26  $\mu\text{m}$ , marginales de 11-17 x 14-17  $\mu\text{m}$ . **Lóbulo**  $\pm$  cuadrado, 470-600  $\mu\text{m}$  long. x 300-450  $\mu\text{m}$  lat.; margen lateral adpreso al lobo; ápice obtuso a extendido; margen apical elevándose hacia el tallo; base libre redondeada,  $\pm$  irregular, a veces con proyecciones, ocasionalmente algo auriculada, cubre hasta 1/2 el ancho del tallo (rara vez un poco más); quilla de 300-340  $\mu\text{m}$ , recta a incurvada.

**Dioica.** **Androecio** no visto. **Ginoecio** terminal en el eje principal, ramas e innovaciones; 2(1) innovaciones repetidamente fértiles. No se observaron periantios.

**Reproducción asexual:** por lobos caducos; ocasionalmente se encuentran algunas plántulas desarrolladas por regeneración de células marginales en lobos, cuando éstos aún se encuentran unidos al eje.

**Hábitat:** epífita sobre corteza de árboles.

**Observaciones:** De acuerdo a Yamada (comunicación personal) *Radula caldana* es un sinónimo de *R. macrostachya*. Yamada (1989: 38) realiza la sinonimia de *R. surinamensis* Steph. y *R. longifolia* Steph. con *R. caldana*. Este mismo autor (1991: 93) describe e ilustra en detalle *R. surinamensis*, dando a conocer varios sinónimos nuevos.

*R. macrostachya* es una especie sumamente variable; en las ramas los lobos suelen ser más falcados y caducos que en el eje principal.

El material tipo de *Radula caldana* consta de plantas femeninas sin periantios, los lobos son

caducos y en algunos se encuentran plántulas (regenerants según Fulford 1957) marginales. Estas plantas presentan lóbulos un poco más cuadrados y la quilla algo más arqueada en el centro que las plantas estudiadas de Misiones y Paraguay. Sin embargo, estas diferencias podrían ser parte de la variabilidad de la especie.

**Ilustraciones:** Yamada 1982 (fig. 27); Castle 1967 (fig. 10), 1966 (fig. 6, como *R. caldana*).

**Distribución geográfica:** ampliamente distribuida en el Neotrópico. Paraguay, Argentina (Misiones).

**Material estudiado:** **BRASIL** Caldas, A. Regnell (S, como *R. caldana*). **PARAGUAY.** Dpto. Alto Paraná. Sobre ruta 6, 15 km al S del cruce con ruta 7, U.Drehwald 2385, 5-IX-1987. **ARGENTINA.** Prov. Misiones: Dpto. Iguazú. P.N. Iguazú, sobre ruta 101, 5 km al E del Arroyo Santo Domingo, M.E.Reiner 868, 869 y 871, 24-VII-1986. P.N. Iguazú, sobre ruta 101, picada frente seccional Yacuiba, M.E.Reiner 1013, U.Drehwald 416, 2-VIII-1986; M.E.Reiner 1039, 3-VIII.1986. Dpto. Oberá. Oberá, Salto Berrondo, M.E.Reiner 1543, U.Drehwald 2460, 8-IX-1987; U.Drehwald 872, 21-I-1987.

## 2) *Radula episcia* Spruce (Fig. 1 B)

Trans. & Proc. Bot. Soc. Edinburgh 15: 318. 1885. Typus: Ecuador, "ad fluvium Pastasa Andium Quitensium, in rupibus umbrosis humectatis ad fl. Verde ostia ..." leg. Spruce (isotypus: G).

*Radula cornucopiae* Spruce, Trans. & Proc. Bot. Soc. Edinburgh 15: 318. 1885. Typus: Ecuador, "in montis Chimborazo devexis sylvaticis, alt. 1200 m, e ramulis pendula", leg. Spruce (holotypus: herb. Pearson n° 186 MANCH); syn. fide Yamada & Gradstein (1991).

Plantas secas verde oliváceas; 2-3 cm long. x (2,4)2,7-3,7 mm lat.; ramificaciónseudodicotómica; ramas de 1° orden similares al eje principal, nacen  $\pm$  a 90° con el eje pero luego se curvan y crecen en dirección paralela al mismo; ramas de 2° orden menores que las de 1° orden, a 50°-90° con éstas, escasas; se observaron numerosas ramas de tipo *Radula*-adventicias en tallos decapitados. **Tallo** en sección trans-

versal de 170  $\mu\text{m}$  (10 células) de alto x (160)190-230  $\mu\text{m}$  (11-12 células) de ancho; se diferencia una capa de  $\pm$  40 células externas, cuadradas a rectangulares, de 6-10 x 13-14  $\mu\text{m}$ , cuya pared celular externa es gruesa y castaño rojiza; la médula está formada por 70-90 células irregulares, de 13-27 x 16-27  $\mu\text{m}$ , pared celular delgada, con trígonos pequeños, hialina a levemente amarillenta. **Hojas** distantes a subimbricadas, ampliamente extendidas. **Lobo** redondeado, 1,6-1,9 mm long. x 1,4-1,7 mm lat.; cóncavo; a veces  $\pm$  ondulado; margen entero y levemente irregular; ápice ampliamente redondeado; base dorsal libre 1/3 de su long., redondeada, cubre 1/2 ó totalmente el ancho del tallo; inserción recta; los lobos son frágiles y suelen romperse; en las ramas puede haber lobos algo aovados y falcados; en algunos ejes se observan hojas de menor tamaño que el resto. Células basales del lobo de 16-23 x 26-30  $\mu\text{m}$ , centrales de 13-20 x 16-24  $\mu\text{m}$ , pared celular delgada con trígonos pequeños; células marginales de 6-7 x 9-14  $\mu\text{m}$ . **Lóbulo** rectangular a subcuadrado, 700-900  $\mu\text{m}$  long. x 490-620  $\mu\text{m}$  lat.; quilla de 530-700  $\mu\text{m}$  long., decurrente, incurvada a recta, en ocasiones arqueada en el centro por la zona inicial de los rizoides que es algo inflada, con o sin rizoides cortos y castaños claros; en su unión con el margen ventral del lobo la quilla forma un ángulo amplio; margen lateral recto, en el centro adpreso al lobo; ápice redondeado, dirigido al lobo; margen apical  $\pm$  sinuado, la mitad cercana al tallo convexa; base libre 1/4 de su long., redondeada, convexa, cubre apenas o hasta 1/2 el ancho del tallo, inserción recta; en ramas de 2° orden el lóbulo puede ser algo rómbico con el ápice sobre el tallo.

**Dioica. Androecio** no observado. **Ginoecio** terminal sobre el eje principal o ramas de 1° orden, con 1(-2) innovaciones; se observó una sola inflorescencia con dos innovaciones que continuaron creciendo y ramificándose en forma vegetativa; en el caso de una innovación, ésta continúa creciendo vigorosamente y la inflorescencia queda ubicada seudolateralmente; las brácteas son similares a las hojas vegetativas pero menores que éstas; no se encontraron periantios maduros.

**Reproducción asexual:** no fue observada.

**Hábitat:** epífita sobre corteza de árbol.

**Observaciones:** En el material tipo de *R. cornucopiae* se encontró una planta de 7 cm de longitud; esta misma presentaba dos periantios, ambos con 2 innovaciones de las cuales una sola desarrollaba y colocaba la inflorescencia en posición seudolateral. Los periantios poseen los labios algo ondulados y campanulados.

Massalongo (1906: 10 y 1928: 220) cita *Radula pallens* Nees para Misiones, en base a material coleccionado por Spegazzini y determinado por Stephani. Esta muestra se encuentra depositada en VER y corresponde a *R. episcia* (ver material estudiado).

Yamada & Gradstein (1991) indican que esta especie se distribuye en los Andes y en las Islas Galápagos.

**Ilustraciones:** Castle 1959 (fig. 12; fig. 11 como *R. cornucopiae*).

**Distribución geográfica:** Andes (Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia), Islas Galápagos, Argentina (Misiones).

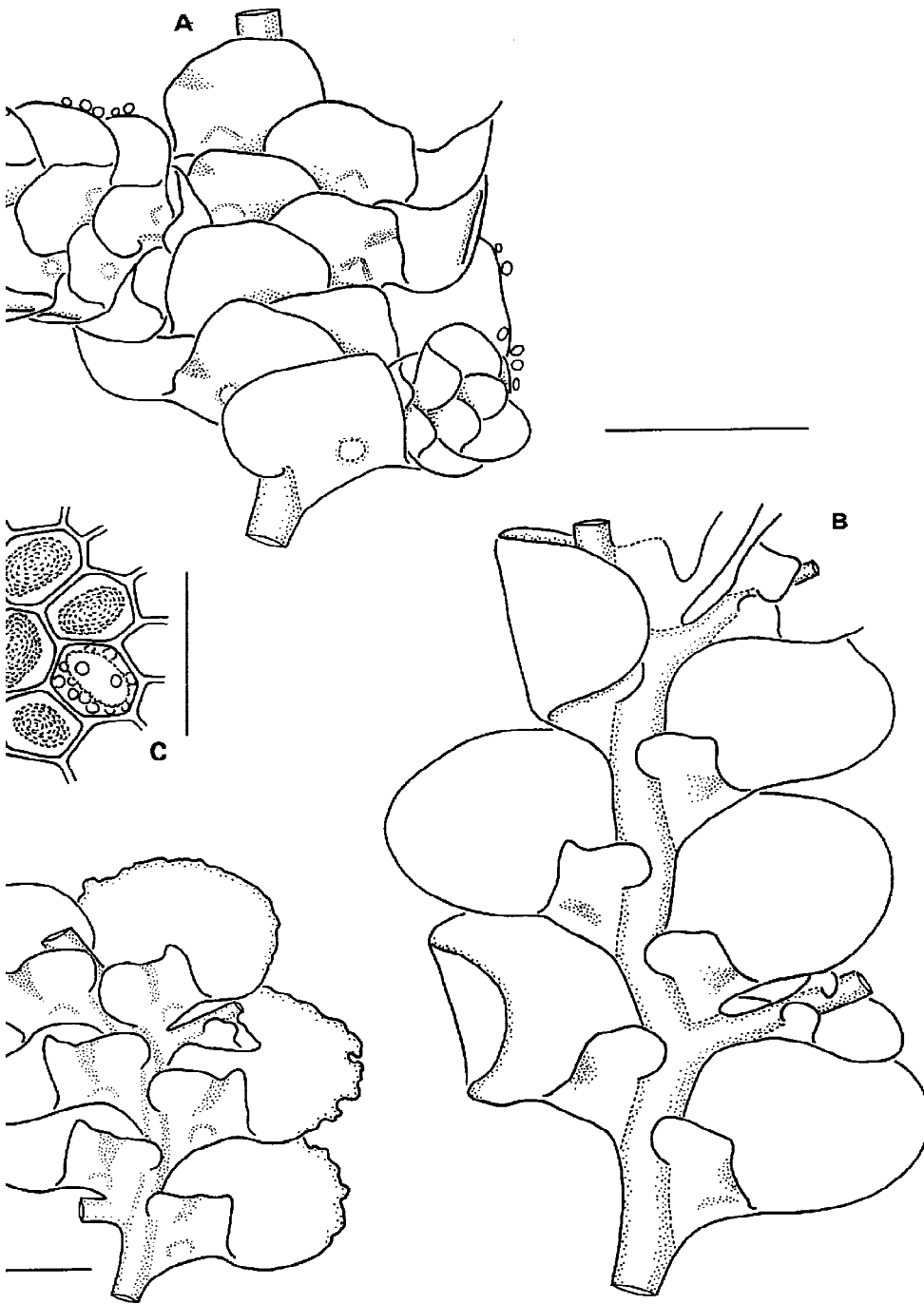
**Material estudiado:** ECUADOR. Andes quitenses, M. Chimborazo, Spruce s.n. (MANCH, 2 sobres, como *R. cornucopiae*).

ARGENTINA. Prov. Misiones: "ad caudices et terram frustulosam, Puerto Pampas, C. Spegazzini, IV-1901" (VER, como *Radula pallens* Nees). Dpto. Guaraní. Salto Rosa Mística, U.Drehwald 2241, 26-VII-1987.

3) *Radula kegelii* Gott. ex Steph.  
(Fig. 2 B)

Hedwigia 23: 152. 1884. Typus: Surinam, "prope Mariepaston legit Kegel" (holotypus: G 19934).

Plantas secas verde oliváceas a verde amarillentas; 1-2,5 cm long. x 2-2,7 mm lat. Ramificación  $\pm$  pinnada a bipinnada, ocasionalmente algo seudodicotómica; ramas a 45-90° con el eje, generalmente menores que éste; no se observaron ramas de tipo *Radula*-adventicias; los ápices de ejes principales y ramas pueden estar curvados hacia el lado ventral. **Tallo** levemente zig-zag, en sección transversal ovalado, de 135-160  $\mu\text{m}$  (9-10 células) de alto x 190-260  $\mu\text{m}$  (11-12 células) de ancho; se diferencia una corteza de una capa de 30-32 células  $\pm$  cuadradas a rectangulares de 9-17 x 16-24  $\mu\text{m}$  cuya



***Radula quadrata***, planta estéril con yemas marginales, vista ventral (M.E. Reiner 327). ***Radula kegelli***, planta estéril, vista ventral (U. Drehwald 744). C-D: ***Radula aurantii***. C, lóbulos centrales del lobo con oleocuerpos y una con cloroplastos; D, planta estéril con yemas marginales, vista ventral (C de M.E. Reiner 327, D de M.E.Reiner 704). Escalas: A, B,

pared celular externa es castaño rojiza, gruesa; la médula está formada por  $\pm 50$  células irregulares de  $9-27 \times 19-33 \mu\text{m}$  con la pared celular incolora a castaño clara, delgada a mediana y con trígonos pequeños. **Hojas** contiguas a levemente imbricadas, oblicua hasta ampliamente extendidas. **Lobo** aovado, de  $1,3-1,6 \text{ mm}$  long.  $\times$   $1-1,5 \text{ mm}$  lat.; algo cóncavo; margen entero y algo irregular; ápice ampliamente redondeado y en ocasiones curvado hacia el lado ventral; base dorsal libre ampliamente redondeada,  $1/3$  de su long., excede el ancho del tallo, inserción recta a suavemente oblicua. Células basales del lobo de  $16-24 \times 23-30 \mu\text{m}$ ; células centrales de  $13-24 \times 16-25 \mu\text{m}$ ; células marginales cuadradas a rectangulares,  $9-17 \times 16-20 \mu\text{m}$ ; pared celular delgada con trígonos pequeños a medianos; cutícula punteada. **Lóbulo** cuadrado a rectangular,  $530-660 \mu\text{m}$  long.  $\times$   $410-580 \mu\text{m}$  lat.; inflado en la región carinal; margen lateral  $\pm$  recto, hundido en el centro; ápice redondeado a obtuso, a veces algo extendido y adpreso al lobo; margen apical elevándose hacia la base libre redondeada y a veces algo auriculada,  $1/3$  de su long., cubre hasta  $1/2$  el ancho del tallo, inserción recta; quilla de  $320-410 \mu\text{m}$ , recta a suavemente incurvada o arqueada, poco decurrente; rizoides en el centro de la región carinal, presentes generalmente en las plantas fértiles.

**Dioica. Androecio** terminal en ramas (con una a varias hojas vegetativas en la base) o sobre el eje principal, ocasionalmente intercalar; 3-8 pares de brácteas perigonias imbricadas, desigualmente bilobadas, quilla fuertemente arqueada, ápice del lóbulo dirigido hacia el ápice del androecio. Las plantas masculinas suelen ser un poco menores que las estériles. **Ginoecio** terminal sobre el eje principal o ramas, con 2 innovaciones que permanecen estériles. Brácteas periqueciales convergentes y menores que las hojas vegetativas; lobo ovalado, margen entero, ápice obtuso; lóbulo subrectangular, ápice redondeado a extendido, base libre cubre  $1/2$  el ancho del tallo. Se observó un solo periantio algo destruído,  $\pm 1 \text{ mm}$  ancho  $\times$   $3 \text{ mm}$  alto.

**Reproducción asexual:** no fue observada.

**Hábitat:** las plantas de Buenos Aires fueron

halladas sobre suelo, entremezcladas con otras hepáticas; en Misiones crecen a orillas de arroyos y en una oportunidad fue hallada epífita (JE, Hosseus n° 455).

**Observaciones:** Los lobos son algo frágiles, pero esto no parece ser una forma especial de propagación vegetativa.

Herzog (1952: 9) cita *R. kegelii* Steph. para Misiones, en base a dos muestras coleccionadas por Hosseus. Una de estas muestras corresponde a *R. kegelii* y la otra a *R. montana* Steph. (ver material estudiado).

El material tipo de *R. kegelii* consta de 4 plantas; las hojas están imbricadas y ampliamente extendidas. Las plantas de Argentina presentan las hojas un poco más separadas y a veces oblicuamente extendidas, sin embargo, estas diferencias con el material tipo son mínimas.

**Ilustraciones:** Castle 1959 (fig. 18); Yamada 1980 (fig. 5); Oliveira 1973 (fig. 1).

**Distribución geográfica:** Cuba, Puerto Rico, Guadalupe, Dominica, Trinidad, Honduras, Costa Rica, Colombia, Surinam, Guayana Francesa, Brasil, Argentina (Misiones, Buenos Aires: Isla Martín García).

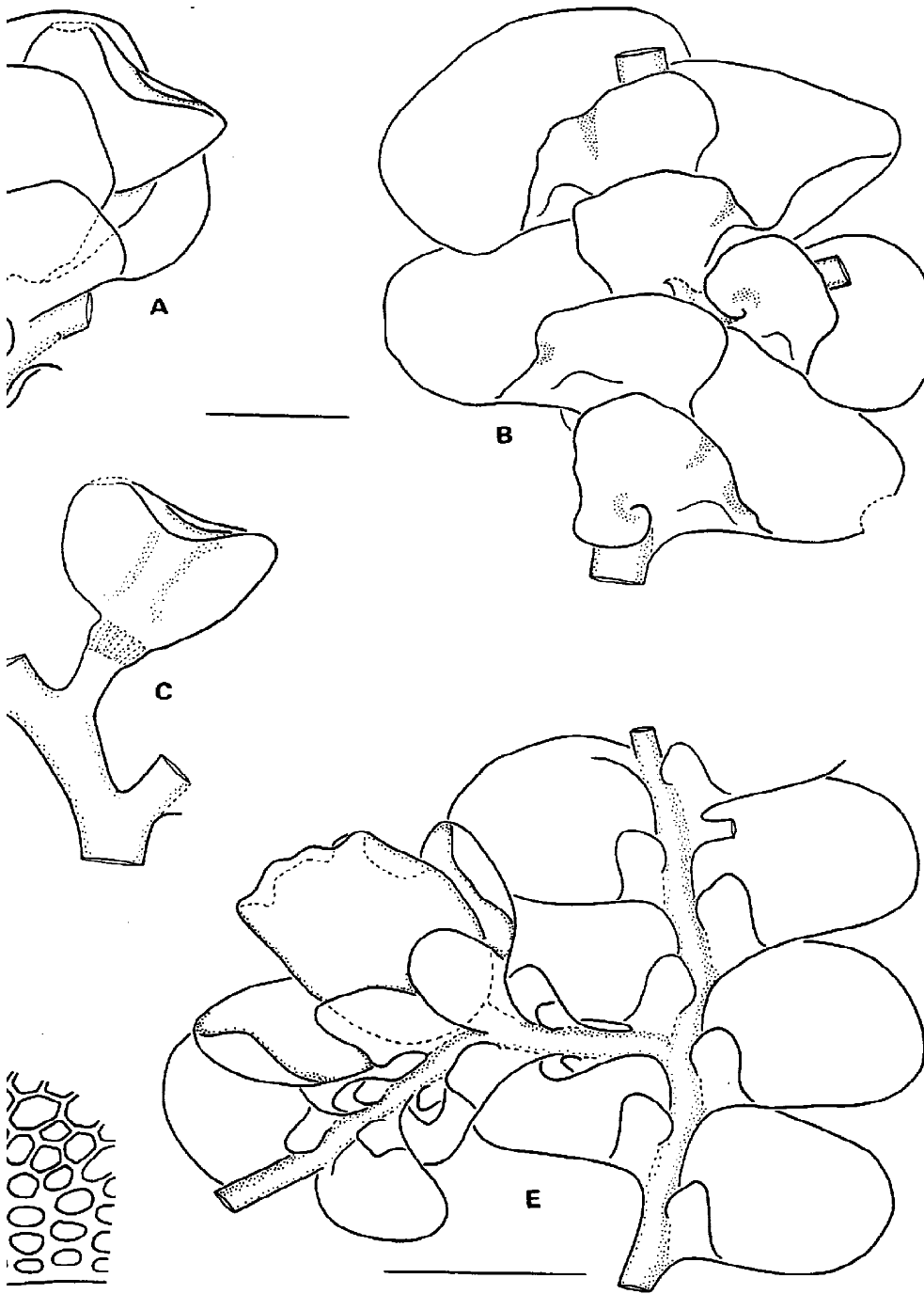
**Material estudiado:** ARGENTINA. Prov. Misiones: Dpto. Ldor. Gral. San Martín. Salto Encantado, U. Drehwald 2174, 22-VII-1987. Dpto. Candelaria. Sta. Ana, Cerro Sta. Ana, U. Drehwald 744, 14-I-1987. Dpto. San Javier. San Isidro, "am rechten Ufer des Río Uruguay, leg. C.C.Hosseus n° 455, 11-VII-1933" (JE).  $\pm 10 \text{ km}$  al NO de San Javier, Arroyo sobre ruta 4, U. Drehwald 803, 19-I-1987. Prov. Buenos Aires: Isla Martín García. O. Kühnemann, 22-X-1935 (BA 2932); O. Kühnemann, 28-X-1939 (BA 3628, 3629, 3630, 3638 y 3654).

4) *Radula ligula* Steph.  
(Fig. 3 D-E)

Spec. Hep. 4: 228. 1910. Typus: Brasil, Rio Grande, leg. Lindmann inter B 174 (holotypus: G 20745).

Plantas secas de herbario de color verde amarillo a oliváceo; hasta  $2,2 \text{ cm}$  long.  $\times$   $2-2,7 \text{ mm}$  lat.; irregularmente pinnadas a bipinnadas. Ramas formando ángulo recto con el tallo, de menor o igual tamaño que éste; se encuentran





*Radula voluta*. A, ginoecio con 2 innovaciones, vista ventral; B, planta estéril, vista del mismo ginoecio que en A, sin las brácteas (M.E. Reiner 1245). D-E: *Radula* lulas marginales de la parte apical del lobo; E, planta femenina con periantio vista ventral (H. Drehwald 2475). Escalas: A-C, E, 1 mm; D, 50 μm.

ramas de tipo *Radula*-adventicias en tallos decapitados. **Tallo** en sección transversal ovalado, de 8-9 células (145-175  $\mu\text{m}$ ) de ancho x 6 células (100-110  $\mu\text{m}$ ) de alto; células irregulares de 13-20 x 13-27  $\mu\text{m}$ , pared celular delgada con trígonos; se diferencia una corteza con células cuyo contenido celular colapsado suele estar pigmentado y una pared celular externa de 6,6-10  $\mu\text{m}$  de espesor. **Hojas** contiguas a levemente imbricadas, ampliamente extendidas. **Lobo** aovado a ovalado, de 1,10-1,35 mm long. x 0,75-1,15 mm lat.; cóncavo; margen entero; ápice ampliamente redondeado; base dorsal libre levemente curvada, 1/2 de su longitud, extendiéndose 1/4 ó menos sobre el tallo; línea de inserción recta. Células basales irregulares a hexagonales, 17-31 x 22-39  $\mu\text{m}$ ; células centrales irregulares de 15-21 x 19-24  $\mu\text{m}$ , pared celular de 1,3  $\mu\text{m}$  con trígonos poco notorios; 3-4 capas de células marginales de 10-13 x 11-15  $\mu\text{m}$  y pared celular de 2,6-4  $\mu\text{m}$ ; pared celular externa de las células marginales de 4-5,2  $\mu\text{m}$  de espesor. Cutícula lisa. **Lóbulo** ligulado, de 430-670  $\mu\text{m}$  long. x 240-310  $\mu\text{m}$  lat.; ápice obtuso; margen libre paralelo al tallo; base libre redondeada, 1/3 del largo, cubriendo 1/4 a 1/2 del ancho del tallo; línea de inserción recta; región carinal inflada, en ocasiones lleva rizoides; quilla de 230-270  $\mu\text{m}$ , recta a levemente arqueada, continua con la base del lobo, poco decurrente.

**Dioica. Androecio** no visto. **Ginoecio** terminal en ramas de 1° ó 2° orden; con (1)2 innovaciones estériles, una de ellas en general rudimentaria, por lo cual el periantio puede adquirir una posición pseudolateral. Lobo de las brácteas periqueciales de 1,2-1,4 mm long. x 0,55-0,66 mm lat., ápice redondeado y en ocasiones incurvado; lóbulo de 0,6-0,7 mm long. x 0,41-0,45 mm lat.; el par de hojas debajo de las innovaciones se caracteriza por poseer lóbulos más cuadrados que el resto de las hojas. Periantio inmaduro de 0,8-1,3 mm alto x 1-1,3 mm ancho, parte superior comprimida, abertura con margen ondulado.

**Reproducción asexual:** no fue observada.

**Hábitat:** fue hallada creciendo sobre roca, cerca de cascadas de agua.

**Observaciones:** Massalongo (1906, 1928) cita esta especie para Misiones bajo el nombre de *Radula marginata* Taylor. Según Castle (1959a: 295) esta última se conoce solamente de Nueva Zelandia. Pude observar un isotipo de *R. marginata* (Nova Zelandia, J. D. Hooker 1843, G 024513) y se asemeja a *R. ligula* por poseer lóbulos  $\pm$  ligulados y por las células marginales de lobos y brácteas con pared celular gruesa. Sin embargo, las plantas de Nueva Zelandia, en comparación a las halladas en Misiones, son mayores, más oscuras, el ápice del lóbulo alcanza el margen ventral de la hoja superior y cuando se observan a lupa en estado seco, el margen de las hojas se distingue como un borde sobresaliente.

Una de las características más notorias de *R. ligula* es el margen de las hojas y brácteas periqueciales, que presenta 3-4 capas de células con lumen pequeño y pared celular muy gruesa. Esto fue observado también en forma muy clara en el material tipo. Sin embargo, ni Castle (1962), ni Yamada (1981), hacen mención de este margen tan notorio.

Esta especie fue ubicada hasta el presente en la sección *Longilobae* (Steph.) Castle (= sección *Lingulatae* de Castle 1962), pero por el tipo de células del margen de las hojas considero que debería incluirse en la sección *Marginatae* Castle ex Grolle, junto a *R. marginata* (ver comentarios sobre la sección en Schuster 1981: 681). Por primera vez se observaron periantios en *R. ligula*, aunque éstos no están totalmente desarrollados.

**Ilustraciones:** Castle 1962 (Fig. 3); Oliveira 1973 (Fig. 3); Yamada 1981 (Fig. 13).

**Distribución geográfica:** Brasil. Argentina (Misiones).

**Material estudiado:** ARGENTINA. Prov. Misiones: "Puerto Pampas", C. Spegazzini s.n., IV.1901, ad caudices et terram frustulosam, inter Radulam pallentem (VER, como *Radula marginata* Taylor). Dpto. Gral. M. Belgrano. Bernardo de Irigoyen, Salto Andrecito, U.Drehwald 2771, 16-XII-1987. Dpto. Ldor. Gral. San Martín. Salto Encantado, M.E.Reiner 1697, 12-IX-1987; U.Drehwald 2189, 22-VII-1987. Dpto. Oberá. Oberá, Salto Berrondo, U.Drehwald 2475, 8-IX-1987.

5) *Radula aurantii* Spruce  
(Fig. 2 C-D)

Bull. Soc. Bot. France 36 (Suppl.: Congrès Bot. 1889): 194. (1889) 1890 (Rev. Bryol. 15(3): 35. 1888, nom. inval.) Typus: "Paraguay, in Citri aurantiaci cortice, locis Asuncion, Caaguazu, etc. (Balansa, n° 1284, 3715, 4248)". (Paraguay, Guarapi, 1884, B. Balansa n° 3715, isosyntypus: G), (Paraguay, Cordillere de Péribebuy, 1879, B. Balansa n° 4248, isosyntypus: G).

Plantas secas de herbario de color amarillo oro a verde, al mojarlas desprenden algo de pigmento amarillo; hasta 3,5 cm long. x 1,4-2 mm lat.; ramificación profusa, irregularmente pinadas a bipinadas. Ramas a 60-90° con el tallo, algo menores o a veces alcanzando el mismo tamaño que éste; no se observaron ramas de tipo *Radula*-adventicias. **Tallo** de 120-200 µm lat., en sección transversal ovalado, 7 células de alto, corteza de 22 y médula de 27 células, pared celular gruesa con trígonos. **Hojas** imbricadas, ampliamente extendidas. **Lobo** de 0,85-1,2 mm long. x 0,75-1,08 mm lat.; aovado, algo falcado, cóncavo, ápice redondeado; base dorsal libre redondeada, 1/2 de su long., sobrepasando apenas el tallo, línea de inserción oblicua. Células del lobo regulares; marginales: 9-13 x 13 µm, centrales: 13-17 x 19-23 µm, basales: 19-26 x 26-33 µm; pared celular delgada con trígonos pequeños; 1(2-3) oleocuerpos por célula, grises a castaños, rugosos, 10-13 x 16-22 µm. **Lóbulo** cuadrado a rectangular, de 400-700 µm long. x 280-500 µm lat.; región carinal inflada, rizoides escasos; quilla incurvada, en ocasiones arqueada en el centro, continua con el margen ventral del lobo, sinus amplio; margen lateral recto a suavemente arqueado en la base; ápice agudo y extendido; margen apical recto, la 1/2 cercana al tallo y la base libre convexa; base libre del lóbulo redondeada, 1/4-3/4 de su long., cubriendo 1/4 a todo el ancho del tallo; línea de inserción recta.

**Dioica. Androecio** terminal o intercalar en el eje o ramas; 3-5 pares de brácteas perigonales imbricadas; brácteas desigualmente bilobadas, quilla fuertemente arqueada. **Ginoecio** terminal con 1-2 innovaciones que pueden volver a ser fértiles; lobo de las brácteas de 0,9-1,1 mm

long. x 0,55-0,75 mm lat., lóbulo de 0,5-0,6 mm long. x 0,3-0,33 mm lat., quilla incurvada. Periantio comprimido, contorno clavado a rectangular, 2-2,6 mm alto x 1-1,25 mm ancho.

**Reproducción asexual:** yemas discoidales originadas en el borde de lobos, brácteas y en el ápice del periantio, paralelas o perpendiculares al plano de la lámina, en general abundantes.

**Hábitat:** sobre roca y epífita sobre corteza de árboles.

**Observaciones:** Massalongo (1906, 1928) cita para Buenos Aires *Radula korthalsii* Steph., basándose en plantas coleccionadas por Spezzini y determinadas por Stephani (VER). Castle (1964: 192) determinó parte de estas muestras depositadas en G, como *R. aurantii* Spruce (ver material estudiado).

Herzog (1952) cita *R. aurantii* para Formosa y Misiones (ver material estudiado).

Yamada (1981) realiza la sinonimia de *R. aurantii* con *Radula tectiloba* Steph. Esta última fue descrita por Stephani en 1888, y se basa en material coleccionado por Sintenis en Puerto Rico. Tuve oportunidad de estudiar el holotipo de *R. tectiloba* (G 19941) y una muestra de esta misma especie de Costa Rica (San José, U 038091). A pesar de que se asemeja en cierto grado a *R. aurantii*, sobre todo por el hecho de que ambas especies presentan yemas marginales, considero que se trata de dos taxa distintos. *R. aurantii* es una especie sumamente variable, sin embargo, las hojas están casi siempre ampliamente extendidas, la quilla suele ser incurvada y el margen libre del lóbulo presenta la mitad cercana al tallo convexa, mientras que en *R. tectiloba* las hojas están oblicuamente extendidas, la quilla es generalmente arqueada y el margen libre del lóbulo no está elevado.

**Ilustraciones:** Castle 1964 (Fig. 2); Oliveira 1973 (Fig. 2).

**Distribución geográfica:** Brasil, Paraguay, Chile, Argentina (Jujuy, Salta, Tucumán, Formosa, Chaco, Corrientes, Misiones, Santa Fe, Entre Ríos, Buenos Aires).

**Material estudiado seleccionado:** PARAGUAY. Dpto. Paraguairí. Cordillera de los Altos, M.E.Reiner 1423, 2-IX-1987. Dpto. Guairá. 15 km al N de Villarrica, M.E.Reiner 1436, 3-IX-1987. Dpto. Alto Paraná. Ciudad Pte. Stroessner, Salto Mon-

day, M.E.Reiner 1460, 4-IX-1987. Sobre ruta entre Pte. Stroessner y Hernandarias, M.E.Reiner 1472, 4-IX-1987. Sobre ruta 6, 15 km al S del cruce con la ruta 7, M.E.Reiner 1480, 5-IX-1987. **ARGENTINA**. Prov. **Jujuy**: Dpto. Capital. Sobre ruta 4, camino a Lagunas de Yala, a 5 km de la ruta 9, M.E.Reiner 1244, 18-XI-1986. Cerro Zapla, M.E.Reiner 1316, 22-XI-1986. Prov. **Salta**: Dpto. Anta. Sobre ruta 20, camino al P.N. El Rey, a 4 km de la ruta 5, M.E.Reiner 1164, 14-XI-1986. P.N. El Rey, alrededores de la hostería, M.E.Reiner 1175, 14-XI-1986. P.N. El Rey, Sendero Sta. Elena, M.E.Reiner 1222, 16-XI-1986. Dpto. La Caldera. Sobre ruta 9, Abra de la Sierra, M.E.Reiner 1288, 21-XI-1986. Prov. **Tucumán**: Sierra Medina, A. Vinocur s/n, X-1986. Prov. **Formosa**: Dpto. Pirané. "bei Station Km. 1879, ca. 3 Km. entfernt, epiph.", C. C. Hosseus 5A y 22, 3-VII-1933 (JE). "in der Nähe der Station Km. 1879, sumpfiges Gelände, epiph.", C. C. Hosseus 63, 5-VII-1933 (JE). 15 km al N de Pirané, sobre ruta 90, U.Drehwald F 10, 7-XI-1986. Ruta 23, Palo Santo, U.Drehwald F 30, 8-XI-1986. Dpto. Formosa. Ruta 11, entre Formosa y Clorinda, U.Drehwald F 42, 9-XI-1986. Dpto. Pilcomayo. P.N. Pilcomayo, U.Drehwald A. F 2, 10-XI-1986. Prov. **Chaco**: Dpto. San Fernando. Resistencia, U.Drehwald A. 35, 2-VI-1986. Prov. **Corrientes**: Dpto. Lavalle. Santa Lucía, A. Aleksa s/n, 9-XI-1984 (BA 34513). Dpto. Capital. Arroyo Riachuelo, U.Drehwald 296, 10-V-1986. Perichón, U.Drehwald s/n, VI-1986. Prov. **Misiones**: Dpto. Iguazú. "Naturschutzpark des Río Iguazú, auf *Dracaena*, zus. mit Flechten", C. C. Hosseus 342, 17-VII-1933 (JE). P.N. Iguazú, Cataratas, M.E.Reiner 910, 28-VII-1986. P.N. Iguazú, Sendero Macuco, M.E.Reiner 956, 31-VII-1986. P.N. Iguazú, Puerto Canoas, M.E.Reiner 846, 23-VII-1986. Puerto Iguazú, Camping Americano, M.E.Reiner 900, 27-VII-1986. Dpto. Gral. M. Belgrano. San Antonio, Colonia Belgrano, cerca de la pista de aterrizaje, U.Drehwald 2657, 12-XII-1987. Bosque 6 km al S de Bernardo de Irigoyen, U.Drehwald 2717, 15-XII-1987. Dpto. Eldorado. Puerto Pinares, Salto Elena, M.E.Reiner 1103, 8-VIII-1986. Dpto. San Pedro. Entre Tobuna y Salto Alegría, M.E.Reiner 1614, 10-IX-1987. Ruta 16, 4 km SE ruta 14, M.E.Reiner 1645, 11-IX-1987. Dpto. Montecarlo. Montecarlo, hostería ACA, M.E.Reiner 772, 19-VII-1986. Dpto. Guaraní. ± 12 km al E de San Vicente, camino a Rosa Mística, U.Drehwald 2256, 25-VII-1987. Dpto. Ldor. Gral. San Martín. Gruta India, Salto 3 de Mayo, M.E.Reiner 1144, 9-VIII-1986. Salto del Capioví, M.E.Reiner 1155, 9-VIII-1986. Salto Encantado, M.E.Reiner 1687, 12-IX-1987. Dpto. Cainguas. Dos de Mayo, ruta 14, U.Drehwald s/n, 1987. Dpto. San Ignacio. Salto del Tabay, M.E.Reiner 1158, 9-VIII-1986. Peñón Reina Victoria, Teyú Cuaré, M.E.Reiner 1530, 7-IX-1987. Ruinas Jesuíticas de San Ignacio, M.E.Reiner 734, 18-VII-1986. Dpto. Oberá. Oberá, Salto Berrondo, M.E.Reiner 1564, 8-IX-1987.

Dpto. Candelaria. "in der Nähe des arroyo San Juan, im Urwald, epiph.", C. C. Hosseus 636, 19-VII-1933 (JE). Ruinas Jesuíticas de Santa Ana, M.E.Reiner 745, 18-VII-1986. Santa Ana, Cerro Sta. Ana, U.Drehwald 746, 14-I-1987. Sobre el Arroyo Yabebiry, detrás de la escuela n° 51, U.Drehwald 652, 1-X-1986. Dpto. Concepción. Concepción de la Sierra, "auf *Diospirus japonica* ("kaki"), angepfl. im Haus des Apothekers H. Fini", C. C. Hosseus 369, 11-VII-1933 (JE). "zw. Concepción de la Sierra und dem Río Uruguay, epiph.", C. C. Hosseus 448, 11-VII-1933 (JE). San Isidro, "am rechten Ufer des Río Uruguay, epiph." C. C. Hosseus 97, 11-VII-1933 (JE). San Isidro, "am rechten Ufer des Río Uruguay, im Urwald, auf verfaultem Holz", C. C. Hosseus 477, 11-VII-1933 (JE). Concepción, L.R.Naboulet 397, 18-VII-1917 (BA 1039). Prov. **Santa Fe**: Dpto. Gral. Obligado. Reconquista, U.Drehwald s/n, XII-1986. Prov. **Entre Ríos**: Dpto. Colón. P.N. El Palmar, A. Vinocur, 31-V-1986 (BA 34515). Prov. **Buenos Aires**: Pdo. Gral. Sarmiento. Bella Vista, J.M.Gallardo, 8-IV-1984 (BA 33363); J.M.Gallardo, 14-XI-1983 (BA 30204). Pdo. Luján. Parque en los alrededores de la Basílica de Luján, M.E.Reiner 356, 27-X-1985. Pdo. Morón. INTA Castelar, Jardín Botánico, M.E.Reiner 469, 5-V-1986. Pdo. Lomas de Zamora. "ad caudices in sylva Santa Catalina prope Buenos Ayres", C. Spigazzini 46, VII-1905; C. Spigazzini 48, VIII-1905 (VER, como *Radula korthalsiana* Steph.). Santa Catalina, M.E.Reiner 327, 23-X-1985; M.E.Reiner 544, 26-X-1986; Kühnemann s/n, 7-VII-1938 (BA 2506); Kühnemann s/n, 29-VI-1939 (BA 3364 y BA 3368). Pdo. San Vicente. Domselaar, F. Kühnemann, X-1935 (BA 2945). Pdo. Berazategui. Parque Pereyra Iraola, M.E.Reiner 448, 20-IV-1986. Hudson, Kühnemann 52, X-1935 (BA 2930). Pdo. Ensenada. Punta Lara, Kühnemann s/n, 6-V-1937 (BA 1864); Kühnemann s/n, 25-IX-1938 (BA 2939 y BA 5871); Kühnemann s/n, V-1937 (BA 5872); Kühnemann s/n, VIII-1936 (BA 13894). Pdo. Magdalena. Ea. El Destino de la Fund. Elsa Shaw de Pearson, M.E.Reiner 704, 31-III-1987. Isla Martín García, M.E.Reiner 574, 2-XI-1986.

#### 6) *Radula montana* Steph. (Fig. 1 A)

Spec. Hep. 4: 176. 1910. Typus: Brasil, Paraná, Serra do Mar, 29.I.1904, P. Dusén 3578 (lectotypus: G).

Plantas secas de herbario amarillo verdoso a verde claro; 1-3,5 cm long. x 1,5-2,7 mm lat.; irregularmente pinnadas a bipinnadas (a veces tripinnadas). Las ramas forman ángulos de 45-

90° con el tallo, hojas menores y quilla más arqueada que en el eje principal, en general son menores que éste pero pueden alcanzar el mismo tamaño y adquirir una ramificación delicuescente; se encuentran ramas de tipo *Radula*-adventicias en tallos decapitados. **Tallo** en sección transversal ovalado, 100-130 µm (6-9 células) de alto x 130-200 µm (7-11 células) de ancho; corteza de una capa de 15-28 células ± rectangulares de 9-13 x 13-23 µm, de pared celular suavemente castaña; médula de 22-30(50) células irregulares, de 13-20 x 19-27 µm, pared celular delgada a gruesa, con trígonos pequeños. **Hojas** continuas a imbricadas, amplia hasta oblicuamente extendidas. **Lobo** de 0,7-1,6 mm long. x 0,6-1,3 mm lat.; aovado a falcado; algo cóncavo; margen entero e irregular; ápice redondeado a obtuso; base libre redondeada y algo auriculada, 1/2 de su long., cubre 3/4 a todo (o excede) el tallo, inserción oblicua. Células basales del lobo ± angulares de 14-18 x 18-25 µm, células centrales similares a las basales de 14-17 x 16-22 µm, células marginales cuadradas a rectangulares de 10-13 x 11-17 µm, pared celular delgada de 1 µm y trígonos pequeños. Cutícula punteada. **Lóbulo** ± rectangular, de 370-850 µm long. x 270-800 µm lat.; margen lateral sinuado y parte media adpresa al lobo; ápice obtuso a ± extendido; margen apical sinuado y elevándose hacia la base libre, esta última muy variable, amplia, redondeada, auriculada, entera o con algunas pequeñas proyecciones irregulares, 1/2 a 2/3 de su long., cubre 3/4 a todo (o excede) el tallo, inserción recta a levemente oblicua; quilla de 240-370(500) µm long., incurvada, recta o arqueada, forma un ángulo de 45° con el tallo, no decurrente; inflado a lo largo de la quilla, zona inicial de los rizoides convexa, en ocasiones con rizoides hialinos; imbricado con el lóbulo de la hoja superior opuesta o distante.

**Dioica. Androecio** terminal o intercalar, sobre el eje principal o ramas; 2-6 pares de brácteas perigonales imbricadas; lóbulo de la bráctea con la quilla muy arqueada, la base libre cubre el tallo y es algo auriculada; 2 anteridios por bráctea. **Ginoecio** terminal en tallos, ramas o innovaciones; con 1-2 innovaciones, en el primer caso adquiere una posición seudolateral. Un par de brácteas periqueciales; lobo de la

bráctea aovado a redondeado, 1-1,1 mm long. x 0,6-0,9 mm lat., margen entero, ápice redondeado; lóbulo cuadrado a rectangular, 0,6-0,7 mm long. x 0,4-0,66 mm lat., ápice redondeado a obtuso, base libre redondeada o algo irregular, quilla incurvada. Periantio clavado-truncado, 0,8-1 mm ancho x 2-3 mm alto, margen superior sinuado.

**Reproducción asexual:** por medio de lobos caducos.

**Hábitat:** epífita sobre la corteza de árboles; crece entremezclada con otras hepáticas y musgos.

**Observaciones:** En general se observan en el eje principal hojas con lobos aovados a falcados, lóbulos imbricados con la base libre grande y auriculada, la quilla arqueada y muy inflada. En las ramas las quillas de los lóbulos suelen ser más arqueadas y los lobos más falcados que en el eje principal.

Herzog (1952: 9) cita *Radula kegelii* Steph. para Misiones, en base a dos muestras coleccionadas por Hosseus. Una de estas muestras corresponde a *R. montana* (ver material estudiado).

**Ilustraciones:** Yamada 1987 (fig. 35); Castle 1965 (fig. 5); Oliveira 1973 (fig. 6).

**Distribución geográfica:** Guatemala, Costa Rica, Perú, Brasil, Argentina (Misiones).

**Material estudiado:** ARGENTINA. Prov. Misiones: Dpto. Iguazú. "Naturschutzpark des Río Iguazú, in Bambuswäldern, C.C.Hosseus 320 A, 17-VII-1933" (JE, como *R. kegelii* Steph.). P.N. Iguazú, sobre ruta 101, picada frente Seccional Yacuiba, M.E.Reiner 1052, 3-VIII-1986. Dpto. Gral. M. Belgrano. San Antonio, Cnia. Belgrano, bosque cerca de la pista de aterrizaje, U.Drehwald 2670, 13-XII-1987; U.Drehwald A. 319, 16-XII-1987. Bosque ± 6 km al S de Bernardo de Irigoyen, U.Drehwald 2724, 2731 y A. 324, 16-XII-1987. Dpto. San Pedro. Ruta 14, ± 5 km al E de San Pedro, U.Drehwald A. B 3 y B 4, 11-IX-1987. Ruta 16, ± 4 km SE de la ruta 14, M.E.Reiner 1640, U.Drehwald 2558, 11-IX-1987. 7 km al E de San Pedro, U.Drehwald 2571, 11-IX-1987. Dpto. Ldor. Gral. San Martín. Salto Encantado, U.Drehwald 2129, 22-VII-1987. Ruta 12, puente sobre el Arroyo Paranay Guazú, M.E.Reiner 1137, U.Drehwald 485, 9-VIII-1986. Dpto. San Ignacio. Jardín América, Salto del Tabay, U.Drehwald 2042, 20-VII-1987. Dpto. Oberá. Oberá, Salto Berrondo, M.E.Reiner 1548, 1561, 1566 y 1578, 8-IX-1987. Dpto. Candelaria. Bosque inundable cerca del Arroyo Yabebiry, M.E.Reiner 1383, 5-X-1986.

7) *Radula quadrata* Gott.  
(Fig. 2 A)

Gottsche, Lindenberg & Nees, Syn. Hep.: 255. 1845. Typus: México, Jalapa (isotypus: G 010871). *Radula mollis* Lindenb. & Gott.; Gottsche, Lindenberg & Nees, Syn. Hep.: 725. 1847. Typus: México, Pico de Orizaba, 10.000 ft., sept. 1842, leg. F. M. Liebmann (no visto); syn. fide Yamada & Gradstein (1991).

Plantas secas de herbario de color verde claro a amarillo, al mojarlas desprenden algo de pigmento amarillo; de 1-2,5 cm long. x 2-2,3 mm lat.; regularmente pinnadas. Ramas formando ángulos de 70-90° con el tallo y menores que éste, de 1,5-2,5 mm long. x 0,8-1,2 mm lat.; no se observaron ramas de tipo *Radula*-adventicias. Sección transversal del tallo ovalada, de 200-230 µm (11-12 células) de ancho x 150 µm (9 células) de alto, células irregulares, pared celular gruesa de 4 µm, hialina a suavemente castaña. **Hojas** densamente imbricadas, ampliamente extendidas. **Lobo** anchamente aovado a ovalado, 1,3-1,4 mm long. x 1,1-1,4 mm lat.; algo cóncavo; margen entero excepto cuando presenta yemas; ápice ampliamente redondeado y a veces incurvado; base libre dorsal redondeada, 1/2 de su long., excede el tallo, línea de inserción oblicua, en vista dorsal no se observa el tallo ya que está cubierto por las bases libres de los lobos. Células del lobo angulares, pared celular delgada de 1 µm, con trígonos, sin espesamientos intercelulares, células basales de 16-27 x 23-27 µm, centrales de 13-20 x 16-24 µm, células marginales irregulares debido a la formación de yemas; cutícula lisa. **Lóbulo** cuadrado, de 0,8-0,9 mm long. x 0,8-0,92 mm lat.; margen lateral ± paralelo al tallo, a veces con un pequeño pliegue en el centro; ápice obtuso a redondeado; base libre redondeada a levemente auriculada, 2/3 de su long., excede el tallo 1/2 el ancho de éste, inserción oblicua; quilla de 540-570 µm, algo incurvada y frecuentemente arqueada en el centro, 45° con el tallo, poco decurrente; región carinal central con una proyección mamiliforme donde generalmente se encuentran rizoides

hialinos a castaños (principalmente en las zonas más jóvenes de la planta); la base libre del lóbulo cubre parte del lóbulo de la hoja superior opuesta, por lo cual en vista ventral el tallo queda oculto.

**Dioca.** No se observaron androecios ni ginoecios.

**Reproducción asexual:** yemas discoidales irregulares formadas en el margen de lobos.

**Hábitat:** crece sobre la corteza de árboles formando tapices.

**Observaciones:** se trata de una especie que fue hallada en una sola localidad de Misiones, San Pedro, a ± 500 m s.n.m. El material presenta numerosas yemas marginales, pero no se encontraron androecios ni ginoecios. De acuerdo a Schuster (1980: 615 como *Radula mollis*) esta especie se encuentra generalmente estéril. Las inflorescencias masculina y femenina son descritas en Castle (1965: 336, como *R. mollis*).

**Ilustraciones:** Castle 1965 (fig. 1; fig. 2 como *R. mollis*); Schuster 1980 (fig. 625: 1-5, 626, 627: 1-5, como *R. mollis*); Yamada 1993 (fig. 52).

**Distribución geográfica:** U.S.A., Jamaica, Cuba, México, Guatemala, Costa Rica, Panamá, Colombia, Venezuela, Brasil, Ecuador, Perú, Bolivia, Argentina (Misiones).

**Material estudiado:** MEXICO. s/ localidad (G 17944 y G 17945, como *Radula mollis*). ARGENTINA. Prov. Misiones. Dpto. San Pedro. Sobre ruta 14 entre Macaca y Tobuna, M.E.Reiner 1605 y 1609, U.Drehwald 2516 y 2528, 10-IX-1987. Ruta 14, ± 5 km al E de San Pedro, U.Drehwald A. B1, 11-IX-1987.

8) *Radula voluta* Tayl.  
(Fig. 3 A-C)

Gottsche, Lindenberg & Nees, Syn. Hep.: 255. 1845. Typus: Irlanda. Dunkerron, Co. Kerry, as *Jungermannia voluta* Tayl., mss. (PC-Mont. y Hb. Jack G, no visto).

*Radula ramulina* Tayl., London J. Bot.: 5: 374. 1846. Typus: Ecuador, Cayambe, on trunks of trees; alt. 13.500 ft.; leg. William Jameson (isotypus: MANCH).

Plantas secas de herbario de color amarillo

pálido a castaño claro, al mojarlas desprenden pigmento amarillo; de 3-6 cm long. x 2,2-3,8 mm lat.; regularmente pinnadas a bipinnadas. Ramas de tipo *Radula* (no se observaron ramas tipo *Radula*-adventicias), 60-80° con el tallo, ramas de 1° orden menores o alcanzando igual desarrollo que el tallo, ramas de 2° orden menores que las de 1° orden. Corte transversal de **tallo** ovalado, de 208 µm (10-11 células) de alto x 210-370 µm (13-15 células) de ancho; corteza de 1(2) capas de células alargadas de 6,6-13,5 x 16-20 µm, pared celular castaño rojiza de 4-5,5 µm; médula de células irregulares de 16,5-23,5 x 16,5-33 µm, pared celular hialina de 1-1,5 µm. **Hojas** contiguas a imbricadas, oblicua hasta ampliamente extendidas. **Lobo** aovado a redondeado, de 1,1-1,9 mm long. x 1-1,8 mm lat.; cóncavo; margen entero y a veces algo ondulado; ápice redondeado; base dorsal libre 1/2 de su long., redondeada con la base ± auriculada, excede el tallo y en vista dorsal no se observa el mismo cubierto por los lobos. Células basales y centrales del lobo angulares, pared celular delgada: 1,3 µm, trígonos pequeños; células basales de 15-20 x 19-26 µm; centrales de 14-19 x 19-24 µm; marginales cuadradas a rectangulares de 9-13 x 13-16 µm, pared celular de 1,3 µm; cutícula suavemente punteada. **Lóbulo** aovado y ± extendido, de 0,4-1 mm long. x 0,4-1 mm lat.; margen lateral recto o algo sinuado, paralelo al tallo u oblicuo con el ápice hacia el tallo; ápice obtuso a redondeado y a veces extendido en una pequeña punta; margen apical recto a redondeado, en su intersección con la base libre redondeado o con 1-2 dientes; base libre del lóbulo recta a redondeada, sobrepasa el tallo, libre 2/3 de su alto, el extremo libre recurvado sobre el tallo, base auriculada; línea de inserción una pequeña J invertida; quilla de 450-740 µm, algo incurvada, recta o suavemente arqueada; en la región carinal inflado con una proyección mamiliforme donde se encuentran rizoides hialinos; 60-90° con el tallo; en vista ventral no se ve el tallo cubierto por los lóbulos.

**Dioica. Androecio** sobre el eje principal o sobre ramas de 1° orden, con o sin hojas vegetativas en la base; 3-4 pares de brácteas perigonias densamente imbricadas; quilla fuertemente arqueada; parte apical del lobo redondeada y

extendida lateralmente; 2 anteridios por bráctea. **Ginoecio** terminal en el tallo, ramas de 1° ó 2° orden o en innovaciones; 1-2 innovaciones, en el caso de una innovación adquiere una posiciónseudolateral. Un par de brácteas periqueciales; lobo ovalado, 1,9-2,2 mm long. x 1,6-1,8 mm lat., margen entero, ápice ampliamente redondeado; lóbulo ± rectangular, 1,6 mm long x 1,3 mm lat., base libre auriculada, quilla incurvada. Los arquegonios no fecundados se encuentran generalmente sobre un pie macizo de hasta 540 µm alto x 200 µm ancho; en corte transversal este "pie" es ovalado, no se diferencia corteza ni médula, está formado por células irregulares de 9-14 x 16-20 µm, la pared celular es hialina y delgada. Se observaron periantios inmaduros (en los cuales no había arquegonios fecundados) campanulados, 1,1 mm alto x 1,5 mm ancho, los labios enteros e incurvados.

**Reproducción asexual:** por medio de lobos frágiles; se observaron pequeñas plántulas desarrolladas por regeneración de células marginales de hojas rotas sueltas.

**Hábitat:** fue hallada sobre roca (Jujuy) y sobre corteza de árboles (Misiones).

**Observaciones:** Esta especie fue citada para Salta por Jack & Stephani en 1896 como *Radula ramulina* (ver material estudiado). En Salta y Bernardo de Irigoyen (Misiones) se encontraron poblaciones masculinas. Las muestras de Jujuy y de San Pedro (Misiones) son poblaciones femeninas, con periantios inmaduros. El "pie" sobre el cual se encuentran los arquegonios varía en su longitud; en general está mejor desarrollado en ginoecios en la base de las plantas y es menor en ginoecios cerca del ápice de las mismas. Por esto considero que se forma cuando los arquegonios no son fecundados, y su crecimiento va acompañado por la formación de un periantio corto que no alcanza su tamaño normal (fig. 3 C).

No se observaron hojas caducas, sin embargo en casi todas las muestras se encuentran lobos rotos, debido seguramente a la fragilidad de los mismos. Ocasionalmente se observaron pequeñas plántulas desarrolladas por regeneración de células marginales de trozos de lobo. Fulford (1957: 21, fig. 125 A) explica que en el género *Radula* las plántulas (regenerants, se-

gún Fulford loc. cit.) se forman a partir de células marginales del lobo, que por sucesivas divisiones originan ejes foliosos.

En una muestra de Ecuador (leg. Gradstein et al. n° 6854, U) se observaron tanto plántulas como yemas discooidales en el margen de un mismo lobo. Schuster (1980: 622) describe e ilustra en detalle *R. voluta* y menciona que la reproducción asexual se produce por yemas discooidales marginales (Schuster loc. cit. fig. 628, 2-4). Estas yemas podrían ser interpretadas como los estadios iniciales en el desarrollo de plántulas (ver Fulford, 1957: fig. 125).

Pude estudiar material de *R. voluta* coleccionado, al igual que el tipo, en Irlanda. Se trata de plantas masculinas en las cuales no pude hallar diferencias significativas con las plantas de Argentina. El material tipo de *R. ramulina* consta de plantas femeninas. Se encuentran periantios y en algunos casos donde los arquegonios no están fecundados, los periantios inmaduros presentan el mismo "pie" y la forma campanulada hallados en las plantas de Argentina.

Castle (1965) considera que *R. voluta* y *R. ramulina* son dos especies distintas, la primera hallada únicamente en Irlanda e Inglaterra y la segunda en América tropical, hasta el N de Argentina.

Mescall et al. (1980) amplían la distribución de *R. voluta* al E de U.S.A.

Schuster (1980) menciona la similitud de *R. voluta* con *R. ramulina*, indicando que las poblaciones de U.S.A y las Islas Británicas podrían ser "... a mere impoverished subspecies of *R. ramulina*". El mismo autor (1983: 158) indica la distribución de *R. voluta* en un mapa. Yamada menciona en numerosos trabajos la similitud de *R. ramulina* con *R. voluta* e indica que no son diferentes a nivel específico (Yamada 1982a: 123, 1987: 298, 1988: 244, Yamada & Gradstein 1991: 68).

Van Zanten & Gradstein (1988: 70) comentan la distribución, ecología y tipo de esporas de *R. voluta*.

**Ilustraciones:** Castle 1965 (fig. 8; fig. 3 como *Radula ramulina*); Schuster 1980 (fig. 627: 6-11, 628); Mescall & al. 1980 (fig. 1).

**Distribución geográfica:** Irlanda, Inglaterra, U.S.A., Jamaica, Haití, México, Guatemala,

Costa Rica, Colombia, Venezuela, Brasil, Ecuador (Islas Galápagos), Perú, Bolivia, Argentina (Salta, Jujuy, Misiones).

**Material estudiado:** IRLANDA. "Near Killarney, 1840, original from Dr. Taylor, ded. Dr. Gottsche, in Hb. Jack" (G). "Bei Killarney; leg. D. A. Jones, August 1911, V. Schiffner, Hepaticae europaeae exsiccatae (U). INGLATERRA. Nord-Wales, Dolgelly, leg. H. W. Pearson, Juni 1906, V. Schiffner, Hepaticae europaeae exsiccatae (U). ECUADOR. Prov. Carchi, road Tulcan to Maldonado, leg. Gradstein & al., n° 6854 (U). ARGENTINA. Prov. Salta: "Río Seco zwischen Orán und San Andrés, 1873, Lorentz" (G, 3 sobres, com. *R. ramulina*). Prov. Jujuy: Dpto. Capital. Sobre ruta 4, camino a Lagunas de Yala, a 5 km de la ruta 9, M.E.Reiner 1245, U.Drehwald S 107, 18-XI-1986. Prov. Misiones: Dpto. San Pedro. Ruta 14, ± 5 km al E de San Pedro, M.E.Reiner 1675, 11-IX-1987. Ruta 16, ± 4 km SE de la ruta 14, U.Drehwald 2557, 11-IX-1987. Dpto. Gral. M. Belgrano. 6 km al S de Bernardo de Irigoyen, U.Drehwald 2731, A. 324 y A. 325, 16-XII-1987. Bernardo de Irigoyen, Salto Andrecito, U.Drehwald 2785, 16-XII-1987.

#### Especie excluída del área de estudio

***Radula flaccida*** Lindenb. & Gott.

Castle (1939: 30) cita *R. flaccida* para "Argentina. Cabayra, near Buenos Aires, 1892, Ad. Tonduz,...". En los alrededores de Buenos Aires no fue hallada esta especie, como así tampoco en las demás provincias hacia el N de Argentina. El material mencionado por Castle (loc.cit.) fue legado por Tonduz, quien coleccionó plantas en Costa Rica (muestras depositadas en FI, Vitt et al. 1985). Morales (1991) reúne todos los datos sobre "Las Hepáticas comunicadas para Costa Rica", incluyendo en el trabajo un mapa del país con las provincias y sus localidades. En la provincia de Puntarenas se encuentra "Buenos Aires 09° 10' N 83° 20' W", localidad de la cual proviene seguramente el material de *R. flaccida* citado para Argentina. Morales (loc.cit.: 49) cita *R. flaccida* para las provincias Cartago y Puntarenas. Debido a este "error geográfico", *R. flaccida* fue citada en numerosos trabajos para Argentina, en donde hasta el momento no fue hallada.

#### Agradecimientos

Al Dr. R. Gradstein por la lectura crítica del manuscrito y por



las sugerencias brindadas.

A los Directores y Curadores de los siguientes herbarios agradezco el haberme facilitado el material original de numerosas especies: Conservatoire et Jardin Botaniques de la Ville de Genève (G), Swedish Museum of Natural History (S), Bryological Herbarium of Verona (VER), Herbarium Museum (MANCH), Herbarium Haussknecht (JE), Herbarium Institute of Systematic Botany (U) y Herbario Criptogámico del Museo Argentino de Cs. Naturales B. Rivadavia (BA).

A las autoridades de Parques Nacionales agradezco el haber permitido la recolección de material en el P. N. El Rey (Salta) y en el P. N. Iguazú (Misiones), y a los guardaparques por el apoyo brindado en las tareas de campo.

#### Bibliografía

- Castle, H. 1937.** A revision of the genus *Radula*. Introduction and Part I. Subgenus *Cladoradula*. Annales Bryologici 9 (1936): 13-56.
- Castle, H. 1939.** A revision of the genus *Radula*. Part II. Subgenus *Acroradula*. Section 1. *Epiphyllae*. Annales Bryologici 12: 21-47.
- Castle, H. 1959.** A revision of the genus *Radula*. Part II. Subgenus *Acroradula*. Section 3. *Dichotomae*. The Journal of the Hattori Botanical Laboratory 21: 1-52.
- Castle, H. 1959a.** A revision of the genus *Radula*. Part II. Subgenus *Acroradula*. Section 4. *Marginatae*. Revue Bryologique et Lichénologique 28: 290-296.
- Castle, H. 1962.** A revision of the genus *Radula*. Part II. Subgenus *Acroradula*. Section 7. *Lingulatae*. Revue Bryologique et Lichénologique 31: 139-151.
- Castle, H. 1964.** A revision of the genus *Radula*. Part II. Subgenus *Acroradula*. Section 8. *Acutilobulatae*. Revue Bryologique et Lichénologique 33: 185-210.
- Castle, H. 1965.** A revision of the genus *Radula*. Part II. Subgenus *Acroradula*. Section 9. *Densifoliae*. Revue Bryologique et Lichénologique 33: 328-398.
- Castle, H. 1966.** A revision of the genus *Radula*. Part II. Subgenus *Acroradula*. Section 10. *Ampliatae*. Revue Bryologique et Lichénologique 34: 1-35.
- Castle, H. 1967.** A revision of the genus *Radula*. Part II. Subgenus *Acroradula*. Section 11. *Complanatae*. Revue Bryologique et Lichénologique 35: 1-94.
- Castle, H. 1969.** *Radula* (L.) Dumortier. A synopsis of the taxonomic revision of the genus. Revue Bryologique et Lichénologique 36: 5-44.
- Fulford, M. 1957.** The young stages of the leafy Hepaticae: a résumé. Phytomorphology 6 (1956): 199-235.
- Grolle, R. 1970.** *Radula castlei* sp. nov. und Anmerkungen zur Gattung *Radula*. The Bryologist 73: 662-668.
- Grolle, R. 1983.** Nomina generica Hepaticarum; references, types and synonymies. Acta Botanica Fennica 121: 1-62.
- Herzog, T. 1952.** Beiträge zur Kenntnis der argentinischen Bryophytenflora. Feddes Repertorium Specierum Novarum Regni Vegetabilis 55: 1-27.
- Jack, J. B. & F. Stephani. 1896.** Hepaticae Lorentzianae. Hedwigia 34: 313-318.
- Jones, E. W. 1978.** African hepatics. XXX. The genus *Radula* Dumortier. Journal of Bryology 9 (1977): 461-504.
- Kühnemann, O. 1944.** Géneros de briofitas de los alrededores de Buenos Aires. Lilloa 10: 5-232.
- Massalongo, C. B. 1906.** Epatiche della Republica Argentina raccolte dal Prof. C. Spegazzini. Atti Accad. Sci. Med. Nat. Ferrara 1-14, f. 1.
- Massalongo, C. B. 1928.** Revisio critica hepaticarum quas in Republica Argentina prof. C. Spegazzini legebant, additis speciebus novis. Atti del Reale Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti 87(2): 215-251, f. 1-5.
- Mescall, Y. M., K. Yamada & D. K. Smith. 1980.** *Radula voluta* Tayl. new for North America. Miscellanea Bryologica et Lichénologica 8 (8): 153-154.
- Morales, M. I. 1991.** Las hepáticas comunicadas para Costa Rica. Tropical Bryology 4: 25-57.
- Oliveira, P. L. de. 1973.** Espécies do género *Radula* Dumortier ocorrentes no Rio Grande do Sul, Brasil (Hepáticas). Iheringia 18: 48-53.
- Schuster, R. M. 1980.** The Hepaticae and Anthocerotae of North America, vol. IV. Columbia University Press, New York.
- Schuster, R. M. 1981.** Phylogenetic studies on Jungermanniidae II. Radulineae (Part I). Nova Hedwigia 32 (1980): 637-693.
- Schuster, R. M. 1983.** Reproductive biology, dispersal mechanisms and distribution patterns in Hepaticae and Anthocerotae. Sonderbände des Naturwissenschaftlichen Vereins in Hamburg 7: 119-162.
- Solari, S. S. 1978.** Las Radulaceae andinopatagónicas de Argentina y Chile. Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia, Botánica 5 (8): 177-203.
- Stephani, F. 1888.** Westindische Hepaticae. Hedwigia 27: 276-302, Tafel XI-XIV.
- Vitt, D. H., S. R. Gradstein & Z. Iwatsuki. 1985.** Compendium of Bryology. A world listing of herbaria, collectors, bryologists, and current research. Bryophytorum Bibliotheca 30: i-vii + 1-257.
- Yamada, K. 1979.** A revision of Asian taxa of *Radula*, Hepaticae. The Journal of the Hattori Botanical Laboratory 45: 201-322.
- Yamada, K. 1980.** Notes on the type specimens of *Radula* taxa

- from Latin America (1). The Journal of the Hattori Botanical Laboratory 48: 243-257.
- Yamada, K. 1981.** Notes on the type specimens of *Radula* taxa from Latin America (2). The Journal of the Hattori Botanical Laboratory 49: 385-398.
- Yamada, K. 1982.** Notes on the type specimens of *Radula* taxa from Latin America (3). The Journal of the Hattori Botanical Laboratory 52: 449-463.
- Yamada, K. 1982a.** Notes on Latin American species of the genus *Radula*, Hepaticae 1. Miscellanea Bryologica et Lichénologica 9 (6): 121-123.
- Yamada, K. 1987.** Notes on the type specimens of *Radula* taxa from Latin America 4. The Journal of the Hattori Botanical Laboratory 62: 289-298.
- Yamada, K. 1988.** Notes on Latin American species of the genus *Radula*, Hepaticae (2). Journal of Japanese Botany 63(7): 241-245.
- Yamada, K. 1989.** Radulaceae. En Gradstein, S. R. & J. Florschütz-de Waard. Results of a botanical expedition to Mount Roraima, Guyana. I. Bryophytes. Tropical Bryology 1: 25-54.
- Yamada, K. 1991.** Notes on the type specimens of *Radula* taxa from Latin America 5. The Journal of the Hattori Botanical Laboratory 69: 87-99.
- Yamada, K. 1993.** Notes on the type specimens of *Radula* taxa from Latin America 6. The Journal of the Hattori Botanical Laboratory 73: 125-137.
- Yamada, K. & S. R. Gradstein. 1991.** The genus *Radula* (Hepaticae) in the Galapagos Islands. Tropical Bryology 4: 63-68.
- Yamada, K. & S. Piippo. 1989.** Bryophyte flora of the Huon Peninsula, Papua New Guinea. XXXII. *Radula* (Radulaceae, Hepaticae). Annales botanici Fennici 26: 349-387.
- Zanten, B. O. van & S. R. Gradstein. 1988.** Experimental dispersal geography of neotropical liverworts. Beihefte zur Nova Hedwigia 90: 41-94.



