



# CONTRIBUCIÓN AL CONOCIMIENTO DE LAS BRIÓFITAS (BRYOPHYTA) EN EL VALLE DE INUNDACIÓN DEL RÍO PARANÁ EN SU TRAMO MEDIO (SANTA FE, ARGENTINA)

CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE OF BRYOPHYTES (BRYOPHYTA) IN THE FLOOD VALLEY OF THE PARANÁ RIVER IN ITS MIDDLE STRETCH (SANTA FE, ARGENTINA)

Denise J. Alvarez<sup>1\*</sup>, Andrea B. Villalba<sup>2</sup> & Guillermo M. Suárez<sup>1,3</sup>

1. Unidad Ejecutora Lillo (CONICET-Fundación Miguel Lillo), Miguel Lillo 251, San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina
2. Departamento de Ciencias Naturales, Facultad de Humanidades y Ciencias, Universidad Nacional del Litoral, Pje. El Pozo, Santa Fe, Argentina
3. Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, Universidad Nacional de Tucumán, Miguel Lillo 205, San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina

\*denise-alvarez15@hotmail.com

## Citar este artículo

ALVAREZ, D. J., A. B. VILLALBA & G. M. SUÁREZ. 2023. Contribución al conocimiento de las briófitas (Bryophyta) en el valle de inundación del río Paraná en su tramo medio (Santa Fe, Argentina). *Bol. Soc. Argent. Bot.* 58: 195-213.

 DOI: <https://doi.org/10.31055/1851.2372.v58.n2.38909>

Recibido: 12 Oct 2022  
Aceptado: 27 Mar 2023  
Publicado en línea: 1 Jun 2023  
Publicado impreso: 30 Jun 2023  
Editor: Juan Larraín 

ISSN versión impresa 0373-580X  
ISSN versión on-line 1851-2372

## SUMMARY

**Background and aims:** Bryophytes are the second most diverse group of terrestrial plants, colonizing a wide variety of ecosystems and undertaking multiple functions in them. In this work, a list of bryophytes identified in the locality of Leyes stream (Santa Fe, Argentina) is disclosed with the objective of increasing the information about the species present in the province.

**M&M:** The study area was selected due to the fact that it is part of an area facing accelerated transformation. This implies a loss or an alteration of natural habitats, that in turn generate the disappearance of species, for which the implementation of conservation tasks is a priority. The specimens were collected during the months of September-November 2019-2021. The study of the samples was carried out following the conventional techniques for bryophytes and identified by using keys. Specimens were deposited at the herbarium of the Florentino Ameghino Provincial Museum of Natural Sciences (MFA).

**Results:** A total of 21 species belonging to 18 genera and 13 families were identified. *Amblystegium varium*, *Didymodon australasiae*, *Dimerodontium pellucidum*, *Forsstroemia coronata* and *Philonotis uncinata* represent new records for Santa Fe province.

**Conclusions:** Through this study, five new species are added to the bryophyte flora of Santa Fe, expanding its knowledge in the province.

## KEY WORDS

Arroyo Leyes, diversity, moss, new records, South America.

## RESUMEN

**Introducción y objetivos:** Las briófitas conforman el segundo grupo de plantas terrestres más diverso, colonizando una gran variedad de ecosistemas y cumpliendo múltiples funciones en el mismo. En este trabajo se da a conocer una lista de briófitas identificadas en la localidad de Arroyo Leyes (Santa Fe, Argentina), con el objetivo de incrementar la información acerca de las especies presentes en la provincia.

**M&M:** La selección del área de estudio se debió a que es parte de una zona en proceso de transformación acelerada, esto implica una pérdida o alteración de hábitats naturales que generan a su vez la desaparición de especies, por lo cual es prioritaria la realización de tareas de conservación. Los especímenes se colectaron durante los meses de septiembre-noviembre de 2019-2021. El análisis de las muestras se llevó a cabo siguiendo las técnicas convencionales para las briófitas y se realizó su identificación mediante el uso de claves. Los especímenes fueron depositados en el herbario del Museo Provincial de Ciencias Naturales Florentino Ameghino (MFA).

**Resultados:** Se identificaron un total de 21 especies pertenecientes a 18 géneros y 13 familias. *Amblystegium varium*, *Didymodon australasiae*, *Dimerodontium pellucidum*, *Forsstroemia coronata* y *Philonotis uncinata* representan nuevos registros para la provincia de Santa Fe.

**Conclusiones:** Se logra, mediante este estudio, la incorporación de cinco nuevas especies a la flora briofítica de Santa Fe, ampliando el conocimiento a nivel provincial.

## PALABRAS CLAVE

América del Sur, Arroyo Leyes, diversidad, musgos, nuevos registros.

## INTRODUCCIÓN

Las briófitas, comúnmente conocidas como “musgos”, comprenden uno de los grupos de plantas más numerosos en la Tierra. Se conocen aproximadamente unas 20.000 especies a nivel mundial, presentes en una gran variedad de ambientes, a excepción del mar (Stech & Quandt, 2010; Estébanez Pérez *et al.*, 2011). Cumplen diversos roles en el ecosistema siendo uno de los organismos pioneros en sitios susceptibles de colonización, reteniendo agua para luego liberarla lentamente en su entorno generando humedad en el ambiente, reduciendo la erosión del suelo y la pérdida de nutrientes, entre otras funciones (Estébanez Pérez *et al.*, 2011; Silva *et al.*, 2019).

Muchas especies presentan interés como indicadores biológicos, por ejemplo, para la detección de metales pesados en el ambiente o como indicadores de radiación UV, entre otras aplicaciones tanto del ámbito científico como también desde el punto de vista ético y cultural (Glime, 2007).

En Argentina, Matteri (2003) actualizó la lista de musgos publicada inicialmente por Kühnemann (1938), reuniendo un total de 990 especies distribuidas en 264 géneros. Posteriormente, se han realizado monografías de géneros y familias, arreglos nomenclaturales y publicado nuevos registros, incrementando así el conocimiento sobre la flora briofítica del país (Suárez & Schiavone, 2005, 2008, 2010, 2011; Suárez *et al.*, 2014, 2018, 2022; Colotti *et al.*, 2016, 2019; Colotti & Suárez, 2018, 2019; Jiménez *et al.*, 2019, 2020; Valdés *et al.*, 2021).

En la provincia de Santa Fe, el estudio de la diversidad de plantas se ha focalizado en el grupo de las vasculares, siendo muy pocos los trabajos vinculados a los musgos. Hasta hace dos años atrás, solo había registro de tres especies para la provincia (Piovano, 1954; Schiavone & Sarmiento, 1985); sin embargo, estudios recientes (Alvarez & Villalba, 2021; Filippa & Villalba, 2021; Alvarez *et al.*, 2023) incrementaron a 21 el número de musgos reconocidos para Santa Fe. Aun así, el estudio de la diversidad en la provincia sigue siendo limitado e incompleto.

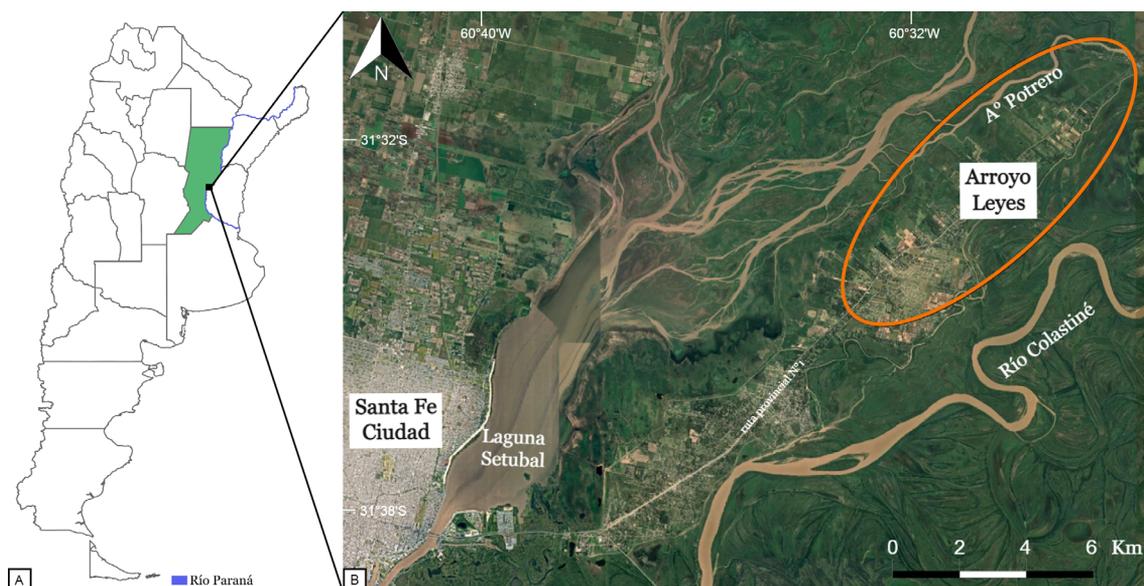
El objetivo de este trabajo fue realizar un estudio sobre la diversidad taxonómica de las briófitas en la localidad de Arroyo Leyes, presentando una lista de musgos colectados en el área, donde se

mencionan nuevos registros para la provincia de Santa Fe. Las especies son brevemente descritas y las novedades ilustradas.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La elección del área de estudio obedece a que esta localidad ha experimentado un índice de variación poblacional intercensal del 88,4 %, y es parte de una zona en proceso de transformación acelerada que tiene como punto de referencia la urbanización sobre humedales (Visintini & Castro Diaz, 2018). Los hábitats naturales son alterados o destruidos durante los procesos de intervención humana, con el riesgo de pérdida local de especies, por lo que es prioritaria la realización de tareas de identificación y acciones de conservación. El sitio de estudio se encuentra en la localidad de Arroyo Leyes (31°34'16" S, 60°31'57" O) en la ruta provincial N°1, departamento La Capital, de la provincia de Santa Fe (Fig. 1). Geológica y estructuralmente corresponde a los dominios planos y homogéneos de la Cuenca Chacoparanaense (Chebli *et al.*, 1999), y constituye localmente el sector marginal oeste de la planicie aluvial del Río Paraná. Pertenece a la ecorregión Delta e islas del Paraná (Burkart *et al.*, 1999; Brown & Pacheco, 2006) y desde el punto de vista fitogeográfico, está ubicada en la Región Neotropical y en el Dominio Chaqueño (Cabrera, 1976); de acuerdo a la propuesta de unidades de vegetación realizada por Oyarzabal *et al.* (2018) pertenece a la Provincia Paranaense, unidad del Bosque Ribereño Subtropical, propia del valle de inundación del río Paraná. El clima característico de la región es del tipo subtropical húmedo, con una temperatura media anual de 17°C (UNL, 2021).

Los especímenes se estudiaron a partir de las muestras colectadas durante los meses de septiembre-noviembre de 2019-2021. El análisis de los ejemplares se realizó de acuerdo a las técnicas convencionales para el estudio de las briófitas (Frahm *et al.*, 2003; Vanderpoorten *et al.*, 2010; Delgadillo-Moya *et al.*, 2022). La identificación de las especies se realizó en el Laboratorio de Muestras (Facultad de Humanidades y Ciencias, UNL) utilizando lupa Leika EZ4HD, lupa MOTIC SMZ 168 y microscopio óptico NIKON Eclipse E200. Las plantas fueron identificadas utilizando las claves disponibles para los diferentes grupos encontrados en el área de estudio.



**Fig. 1.** Área de estudio asociada al Río Paraná. **A:** Provincia de Santa Fe, Argentina. **B:** Ubicación de la localidad Arroyo Leyes en el valle aluvial del Río Paraná, al Noreste de la ciudad de Santa Fe.

Los especímenes se incorporaron al herbario del Museo Provincial de Ciencias Naturales Florentino Ameghino (MFA, Santa Fe).

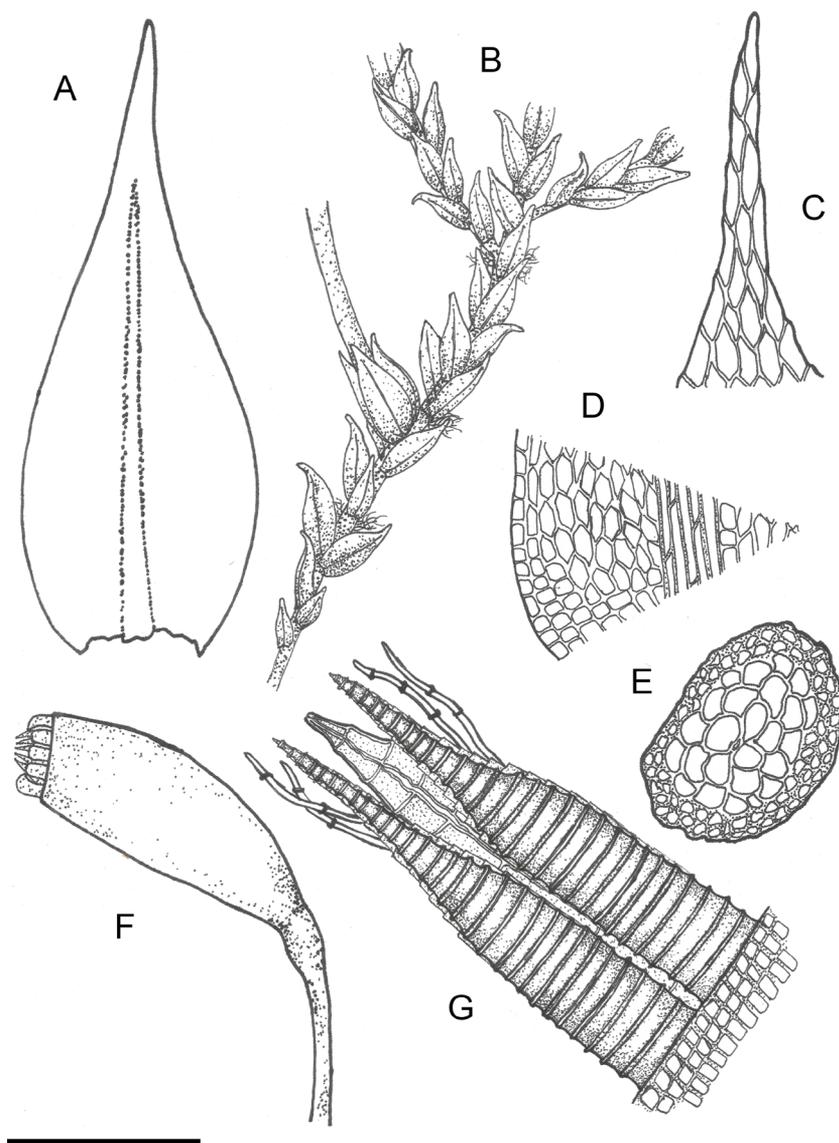
## RESULTADOS

A partir de las muestras colectadas se identificaron 21 especies de musgos pertenecientes a 18 géneros y 13 familias. De las mismas, cinco corresponden a nuevas citas para la provincia de Santa Fe. A continuación, se muestra una lista de las especies identificadas en orden alfabético y la familia a la cual pertenecen entre corchetes, indicando características del lugar donde se encontraron. En el caso de las especies que comprenden nuevas citas para la provincia, se encuentran señaladas con un asterisco (\*) y se acompañan por ilustraciones originales.

(\*) **Amblystegium varium** (Hedw.) Lindb., *Musci Scandinavici* 32. 1879. [Amblystegiaceae]. Fig. 2.

Plantas amarillo verdosas, verde oscuras o verde brillantes, dispuestas en matas laxas o densas. Tallos reptantes, ramificados, de 5 cm de largo, 210-325 x 150-250  $\mu\text{m}$  en corte transversal, con 3-5

hileras de pequeñas células corticales con paredes engrosadas; cordón central presente, pequeño, bien desarrollado, hialodermis ausente; parafilios ausentes, pseudoparafilios foliosos, de 0,05-0,15 mm; rizoides lisos. Hojas dispuestas en tres o más filas, erectas a extendidas en estado húmedo o seco, altamente variables en tamaño y forma, lanceoladas, ovado-lanceoladas a ovadas, 1,0-1,2 x 0,2-0,35 mm, simétricas; ápice por lo general, gradualmente largo acuminado; márgenes enteros a ligeramente denticulados en el ápice; costa simple, subpercurrente, 26-48  $\mu\text{m}$  de ancho en la base. Células de la lámina media y apicales hexagonales, a veces corto romboidales en los márgenes, lisas, 31-62 x 9,5-12,0  $\mu\text{m}$ ; células alares cuadradas, corto-oblongas u ocasionalmente algo elongadas, 24-35 x 11-14  $\mu\text{m}$ . Seta elongada, lisa, rojiza en la base y amarillo pálido hacia la parte superior, de 2,5-4,0 cm de longitud. Cápsula exerta, asimétrica, cilíndrica, inclinada u horizontal, ligeramente contraída debajo de la boca cuando está seca, de color amarillo-verdoso pálido en su madurez, de 1,2-3,0 mm de longitud. Peristoma doble, exostoma pardo amarillento, papiloso en el ápice y estriado en la base; membrana basal alta, de la misma longitud que el exostoma, perforada; cilios en grupos de 1-3. Opérculo corto-rostrado. Caliptra cuculada,



**Fig. 2.** *Amblystegium varium*. **A:** Hoja. **B:** Planta. **C:** Ápice de la hoja. **D:** Base de la hoja. **E:** Tallo en sección transversal. **F:** Cápsula. **G:** Dientes (exostoma y endostoma). Escalas = A: 0,28 mm; B: 2 mm; C: 180  $\mu$ m; D: 130  $\mu$ m; E, G: 260  $\mu$ m; F: 1.5 mm.

lisa. Esporas 10-20  $\mu$ m de diámetro, pardas a pardo amarillentas, finamente papilosas.

**Distribución y hábitat.** En Argentina está registrado para Buenos Aires (Williams, 1930; Valdés *et al.*, 2021), Islas Malvinas (Ochyra, 1998), Neuquén (Calabrese & Matteri, 1999), Tierra del

Fuego (Matteri & Schiavone, 1991; Ochyra, 1998) y Jujuy (Hedenäs, 2003). Es una especie que se localiza mayormente en la base de los árboles, suelos, humus y rocas de hábitats abiertos. Altamente variable, fácilmente confundida con *Amblystegium serpens* (Hedw.) Schimp. por su tamaño pequeño y con *Amblystegium kochii* Schimp. por su hábito y forma

de la hoja. Se encontró creciendo en suelo franco-arenoso, a la sombra de *Salix humboldtiana* Wild. y *Croton urucurana* Baill., dispuesta en un claro con vegetación herbácea baja, junto a *Haplocladium microphyllum* (Sw. ex Hedw.) Broth.

Material estudiado. ARGENTINA. Prov. Santa Fe: *Dpto. La Capital*, Santa Fe, Ruta Provincial N° 1, kilómetro 21,5, distrito Arroyo Leyes, 31°30'32"S 60°29'12"O, 17-I-2020, Alvarez 57 (MFA-B-B).

**Bryum argenteum** Hedw., *Sp. Musc. Frond.* 181-182. 1801. [Bryaceae].

Plantas verde plateadas, pequeñas, gregarias o en matas densas. Tallos juláceos redondeados, ocasionalmente gemiformes, de 0,5-1,0 cm de largo, 420-570 x 410-565 µm en corte transversal; cordón central ausente, hialodermis ausente; rizoides lisos. Hojas dispuestas en tres o más filas, erecto-adpresas en seco y erectas en húmedo, ovado-lanceoladas, a veces cóncavas, 0,67-0,9 x 0,3-0,5 mm; ápice redondeado a agudo, la región apical de la hoja es hialina (1/4-1/3 de la misma); márgenes generalmente planos; costa simple, poco marcada, 19-30 µm de ancho en la base. Células del ápice y la lámina largo-hexagonales, lisas, 70-85 x 9,6-17,0 µm, células de la base cuadradas a corto-rectangulares, 24-48 x 11-14 µm. Yemas axilares pequeñas. Seta parda a parda rojiza, de 1-2 cm de longitud. Cápsula exerta, péndula, rojiza cuando joven a pardo rojiza o rojizo oscura en la madurez, ovada, de 2-3 mm de longitud. Peristoma doble, inserto debajo de la boca, exostoma hialino en el ápice, pardo anaranjado hacia la base, trabeculado; endostoma tan largo como el exostoma, amarillento; cilios 2-3, largos, fuertemente papilosos. Opérculo ligeramente cónico a cónico-convexo. Caliptra cuculada, lisa. Esporas 8-15 µm de diámetro, amarillentas, lisas.

Distribución y hábitat. En Argentina está registrado para Córdoba, Corrientes (Von Huebschmann, 1986), Chubut (Rovere & Calabrese, 2011), Islas Malvinas (Matteri, 1986), Misiones (Hosseus, 1940), Santa Cruz (Bartram, 1952; Matteri, 1985), Santa Fe (Filippa & Villalba, 2021), Tierra del Fuego (Matteri & Schiavone, 1991) y Tucumán (Biasuso & Hladki, 2011). Se encontró creciendo en suelo franco-arenoso, a la sombra de *Salix humboldtiana* y *Croton urucurana*, dispuesta en un claro con vegetación herbácea baja, junto a *Fissidens crispus* Mont.

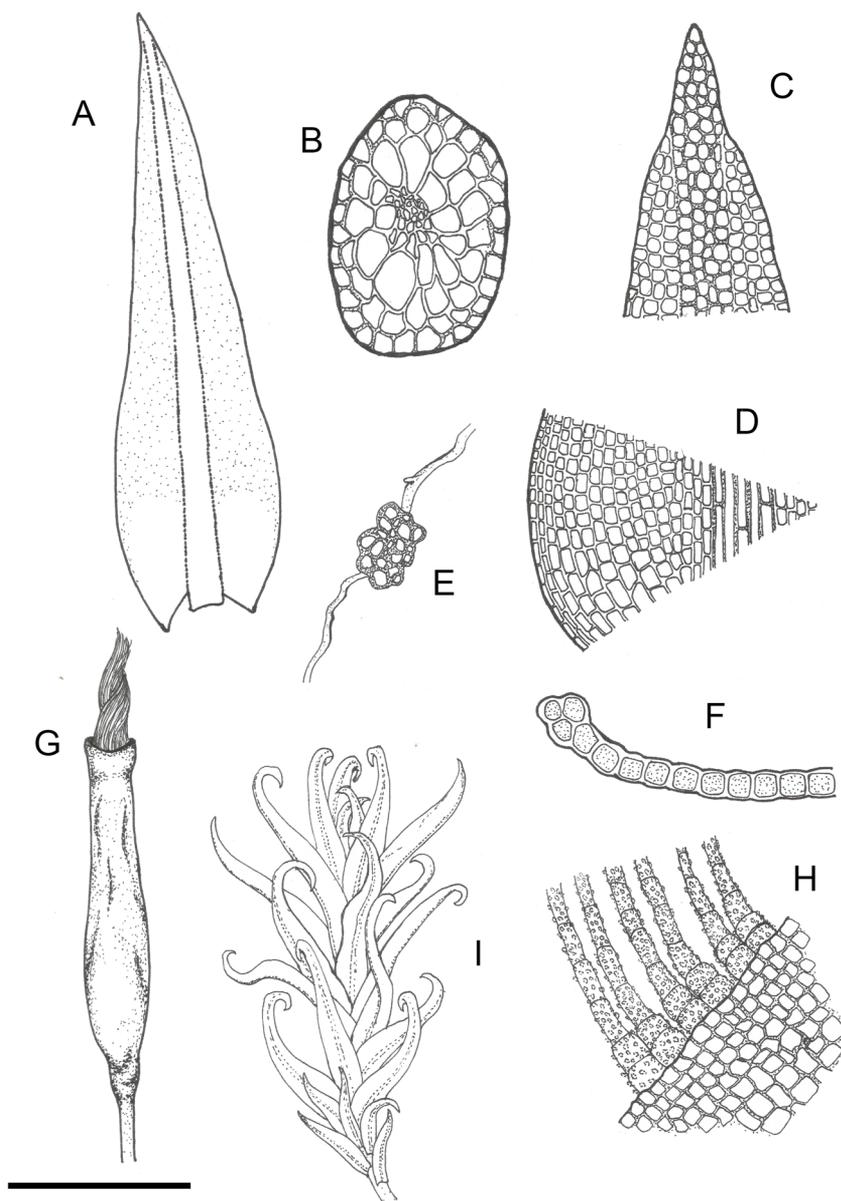
Material estudiado. ARGENTINA. Prov. Santa Fe: *Dpto. La Capital*, Santa Fe, Ruta Provincial N° 1, kilómetro 21,5, distrito Arroyo Leyes, 31°30'31.3"S 60°29'12.3"O, 17-I-2020, Alvarez 58 (MFA-B-B).

(\*) **Didymodon australasiae** (Hook. & Grev.) R.H. Zander, *Phytologia* 41: 21. 1978. [Pottiaceae]. Fig. 3.

Plantas verdes a verde oscuras, dispuestas en céspedes compactos. Tallos simples a ramificados, 0,1-1,0 cm de largo, 290-340 x 185-250 µm en corte transversal; cordón central presente, hialodermis ausente, ocasionalmente presente en forma irregular; rizoides lisos. Yemas rizoidales pardas, multicelulares, redondeadas a alargadas, lisas. Hojas dispuestas en tres o más filas, crispadas a retorcidas en seco y erecto-patentes a extendidas en húmedo, de forma variable, ovadas, triangulares, oblongo-lanceoladas a lanceoladas, 1,0-2,8 x 0,2-0,55 mm; lámina uniestratosa en la región basal e irregularmente biestratosas en los márgenes del tercio superior de la lámina; ápice redondeado o agudo, ocasionalmente cuculado; márgenes enteros; costa simple, subpercurrente o percurrente, 35-125 µm de ancho en la base. Células del ápice y la región media redondeadas, subcuadradas o corto-rectangulares, 5,0-17,5 x 4,8-14 µm, generalmente lisas, células basales hialinas, cuadradas a rectangulares, 10-60 x 7,5-20,0 µm, lisas. Seta erecta, pardo rojiza a amarillenta, 0,5-2,0 cm de longitud. Cápsula exerta, cilíndrica a elíptica, erecta, pardo a pardo rojiza, 0,9-2,0 x 0,3-0,7 mm. Peristoma simple, formado por 32 dientes filiformes y papilosos, retorcidos, de 250-850 µm de largo. Opérculo largo-rostrado. Caliptra lisa, cuculada. Esporas 7,5-15,0 µm de diámetro, verde amarillentas a pardas, papulosas.

Distribución y hábitat. En Argentina está registrado para Tucumán (Bartram, 1965). Se encontró creciendo en suelo franco-arenoso, en un zanjón con escasa vegetación herbácea, mayormente al sol, junto a *Haplocladium microphyllum* y *Philonotis uncinata* (Schwägr.) Brid.

Material estudiado. ARGENTINA. Prov. Santa Fe: *Dpto. La Capital*, Santa Fe, Calle 19, Arroyo Leyes, 31°34'22.8"S 60°31'25.9"O, 9-XI-2019, Alvarez 74 (MFA-B-B).



**Fig. 3.** *Didymodon australasiae*. **A:** Hoja. **B:** Tallo en sección transversal. **C:** Ápice de la hoja. **D:** Base de la hoja. **E:** Yema rizoidal. **F:** Hoja en sección transversal. **G:** Cápsula. **H:** Dientes. **I:** Planta. Escalas = A: 0,5 mm; B: 214  $\mu$ m; C, E: 150  $\mu$ m; D: 260  $\mu$ m; F: 70  $\mu$ m; G: 1,2 mm; H: 96  $\mu$ m; I: 2,3 mm.

***Dimerodontium balansae*** Müll. Hal., *Mém. Soc. Sci. Nat. Math. Cherbourg* 21: 267. 1877. [Fabroniaceae]. Fig. 4.

Para descripción de la especie remitirse al artículo de Alvarez & Villalba (2021).

Distribución y hábitat. En Argentina está registrado para Chaco, Corrientes, Formosa, Misiones (Drehwald, 1995), Buenos Aires, Córdoba, Entre Ríos, Mendoza, Tucumán (Cámara & Magill, 2009), Santiago del Estero (Jimenez *et al.*, 2020) y Santa Fe (Alvarez & Villalba, 2021).

Se encontró creciendo en la corteza de *Salix humboldtiana* y *Erythrina crista-galli* L., tanto a la sombra como al sol, junto a *Dimerodontium mendozense* Mitt., *Fabronia ciliaris* (Brid.) Brid., *Sematophyllum subpinnatum* (Brid.) E. G. Britton y *S. subsimplex* (Hedw.) Mitt., orientado hacia el NE, S y SE, desde una altura mínima de 16 cm.

Material estudiado. ARGENTINA. Prov. Santa Fe: *Dpto. La Capital*, Santa Fe, Ruta Provincial N° 1, kilómetro 21,5, distrito Arroyo Leyes, 31°30'31"S 60°28'36"O, 14-IX-2019, Alvarez 62 (MFA-B-B); 31°30'32.7"S 60°28'39.2"O, 9-XI-2019, Alvarez 82 (MFA-B-B); 31°30'33"S 60°29'11"O, 17-I-2020, Alvarez 83 (MFA-B-B).

***Dimerodontium mendozense*** Mitt., *J. Linn. Soc., Bot.* 12: 541. 1869. [Fabroniaceae]. Fig. 4.

Para descripción de la especie remitirse al artículo de Alvarez & Villalba (2021).

Distribución y hábitat. En Argentina está registrado para Córdoba (Mitten, 1869; Hosseus, 1937, 1938; Cámara & Magill, 2009), Corrientes (Herzog, 1952; Cámara & Magill, 2009), Entre Ríos, Tucumán (Cámara & Magill, 2009), Mendoza (Mitten, 1869), Misiones (Herzog, 1952; Cámara & Magill, 2009) y Santa Fe (Alvarez & Villalba, 2021). Se encontró creciendo en la corteza de *Salix humboldtiana* y *Erythrina crista-galli*, tanto a la sombra como al sol, junto a *Dimerodontium balansae*, *Fabronia ciliaris*, *Sematophyllum subpinnatum* y *S. subsimplex*, orientado hacia el S y SE, desde una altura mínima de 38 cm.

Material estudiado. ARGENTINA. Prov. Santa Fe: *Dpto. La Capital*, Santa Fe, Ruta Provincial N° 1, kilómetro 21,5, distrito Arroyo Leyes, 31°30'32"S 60°28'36.8"O, 14-IX-2019, Alvarez 63 (MFA-B-B); 31°30'28"S 60°29'08"O, 14-IX-2019, Alvarez 84 (MFA-B-B).

(\*) ***Dimerodontium pellucidum*** (Schwägr.) Mitt., *J. Linn. Soc. Bot.* 12: 540. 1869. [Fabroniaceae]. Fig. 4.

Plantas verde oscuras, pequeñas, dispuestas en matas. Tallos ramificados irregularmente, 0,4-2,3 cm

de largo, 160-240 x 132-195 µm en corte transversal; cordón central ausente, hialodermis ausente; rizoides lisos. Parafilios ausentes; pseudoparafilios foliosos. Hojas dispuestas en tres o más filas, imbricadas en seco y erecto-extendidas en húmedo, orbiculares a ovadas, 0,55-1,3 x 0,4-0,8 mm, base cordada, ápice generalmente apiculado; márgenes enteros; costa simple, subpercurrente o percurrente, 60-80 µm de ancho, células de la superficie dorsal lineares, en la mayoría de las hojas la costa se expande distalmente. Células del ápice y la lámina media ovadas a rómbicas, lisas, 14-27 x 7,2-9,6 µm, células alares cuadrado-redondeadas a corto-rectangulares, 7,5-12,0 x 12-20 µm. Seta lisa, 3,2-5,4 mm de longitud, retorciéndose en la región distal cuando se seca. Cápsula exerta, erecta, lisa, ovoide cilíndrica, pardo clara cuando maduran. Peristoma simple, 16 dientes dispuestos en ocho pares que se unen en la región apical, insertos debajo de la boca, papilosos en el ápice y estriados hacia la base. Opérculo cónico; anillo poco desarrollado. Caliptra cuculada, lisa. Esporas 20-25 µm de diámetro, pardas a pardo amarillentas, rugosas.

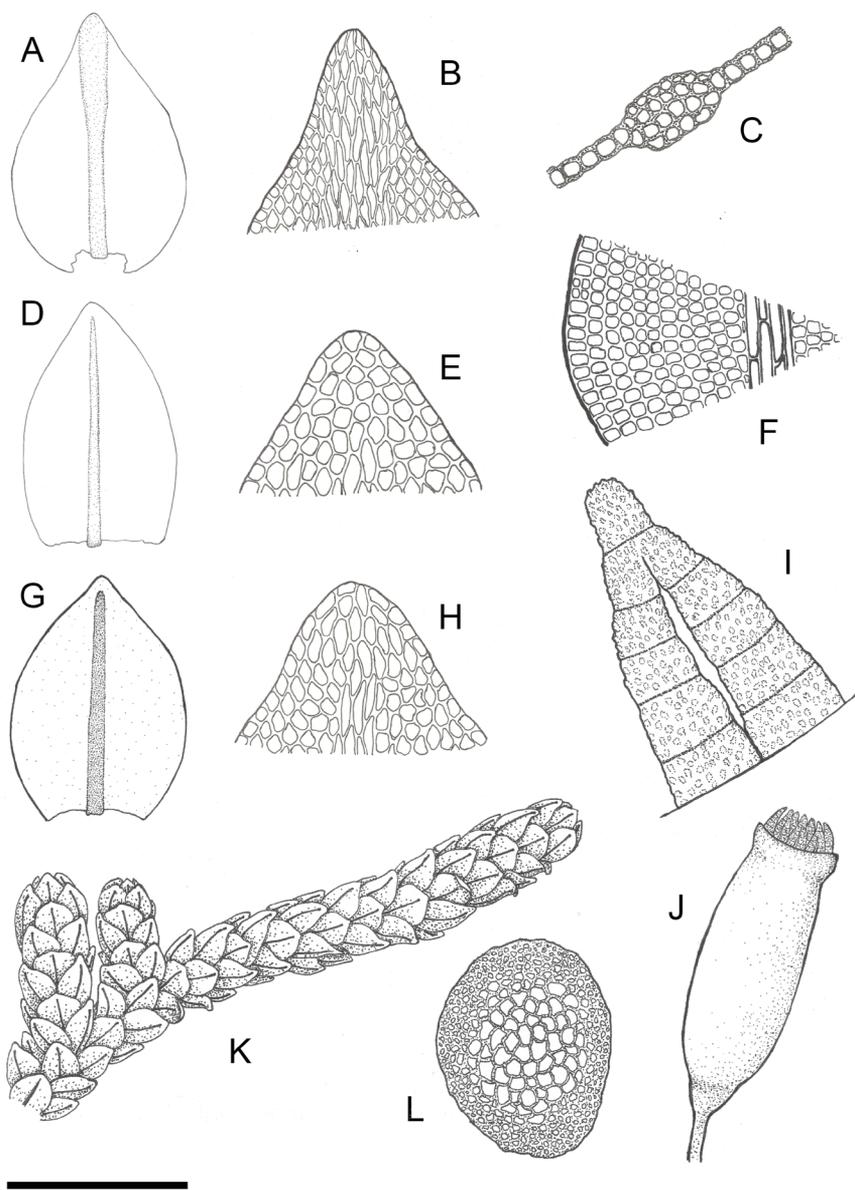
Distribución y hábitat. En Argentina está registrado para las provincias de Buenos Aires, Córdoba, Corrientes (Cámara & Magill, 2009), Entre Ríos y Mendoza (Mitten, 1869; Cámara & Magill, 2009). Epífita reptante, se encontró creciendo en la corteza de *Erythrina crista-galli* y *Salix humboldtiana*, en área sombreada junto a *Dimerodontium balansae* y *Fabronia ciliaris*, orientada hacia el SE, desde una altura mínima de 87 cm.

Material estudiado. ARGENTINA. Prov. Santa Fe: *Dpto. La Capital*, Santa Fe, Ruta Provincial N° 1, kilómetro 21,5, distrito Arroyo Leyes, 31°30'32.2"S 60°28'38.6"O, 9-XI-2019, Alvarez 64 (MFA-B-B).

***Fabronia ciliaris*** (Brid.) Brid., *Bryol. Univ.* 2: 171. 1827. [Fabroniaceae].

Para descripción de la especie remitirse al artículo de Alvarez & Villalba (2021).

Distribución y hábitat. En Argentina está registrado para las provincias de Buenos Aires



**Fig. 4.** A-C. *Dimerodontium pellucidum*. A: Hoja. B: Ápice de la hoja. C: Ápice de la hoja en sección transversal. D-E. *Dimerodontium mendozense*. D: Hoja. E: Ápice de la hoja. F-L. *Dimerodontium balansae*. F: Base de la hoja. G: Hoja. H: Ápice de la hoja. I: Dientes. J: Cápsula. K: Planta. L: Tallo en sección transversal. Escalas = A, G: 0,7 mm; B: 138  $\mu$ m; C, E: 85  $\mu$ m; D: 0.36 mm; F, H: 160  $\mu$ m; I: 128  $\mu$ m; J: 1 mm; K: 5 mm; L: 160  $\mu$ m.

(Drehwald & Reiner-Drehwald, 1996), Chaco (Drehwald, 1995), Corrientes, Jujuy (Herzog, 1952), Córdoba (Williams, 1930; Hosseus, 1937), Misiones (Drehwald, 1995), Salta (Herzog, 1952), Santa Cruz (Matteri, 1985), Tucumán (Herzog, 1952; Torres *et al.*, 2015), Santiago del Estero

(Jimenez *et al.*, 2020) y Santa Fe (Alvarez & Villalba, 2021). Se encontró creciendo en la corteza de *Salix humboldtiana* y *Erythrina cristagalli*, tanto a la sombra como al sol directo (aunque no por largos periodos), junto a *Dimerodontium balansae*, *D. mendozense*, *Sematophyllum*

*subpinnatum*, *S. subsimplex* y *Venturiella glaziovii* (Hampe) Pursell, orientada hacia el S y SE, desde una altura mínima de 5 cm.

Material estudiado. ARGENTINA. Prov. Santa Fe: *Dpto. La Capital*, Santa Fe, Ruta Provincial N° 1, kilómetro 21,5, distrito Arroyo Leyes, 31°30'31"S 60°28'35"O, 9-XI-2019, Alvarez 65 (MFA-B-B). 31°30'33"S 60°29'11"O, 17-I-2020, Alvarez 85 (MFA-B-B). 31°30'26"S 60°28'55"O, 9-X-2021, Alvarez 86 (MFA-B-B).

**Fissidens crispus** Mont., *Ann. Sci. Nat., Bot.*, sér. 2, 9: 57. 1838. [Fissidentaceae].

Para descripción de la especie remitirse al artículo de Alvarez & Villalba (2021).

Distribución y hábitat. En Argentina está registrado para las provincias de Corrientes (Montagne, 1838; Drehwald, 1996), Misiones (Von Huebschmann, 1986; Drehwald, 1996), Tucumán (Bartram, 1965; Pursell, 1994) y Santa Fe (Alvarez & Villalba, 2021; Filippa & Villalba, 2021). Se encontró creciendo en suelo franco-arenoso, a la sombra de *Salix humboldtiana*, dispuesta en un claro con vegetación herbácea baja.

Material estudiado. ARGENTINA. Prov. Santa Fe: *Dpto. La Capital*, Santa Fe, Ruta Provincial N° 1, kilómetro 21,5, distrito Arroyo Leyes, 31°30'31.3"S 60°29'12.3"O, 9-XI-2019, Alvarez 66 (MFA-B-B).

(\*) **Forsstroemia coronata** (Mont.) Paris, *Index Bryol.* 498. 1895. [Leucodontaceae]. Fig. 5.

Plantas verdes a verde oscuras, dispuestas en matas. Tallos primarios reptantes y secundarios erectos o algo curvos, usualmente juláceos, 0,8-3,0 cm de largo, 240-280 x 190-220 µm en corte transversal; cordón central ausente, hialodermis ausente; rizoides lisos. Hojas dispuestas en tres o más filas, adpresas en seco y erecto-extendidas en húmedo, oblongo-ovadas a fuertemente ovadas, 0,94-1,82 x 0,5-1,16 mm; ápice agudo a corto acuminado; costa simple, usualmente furcada en el

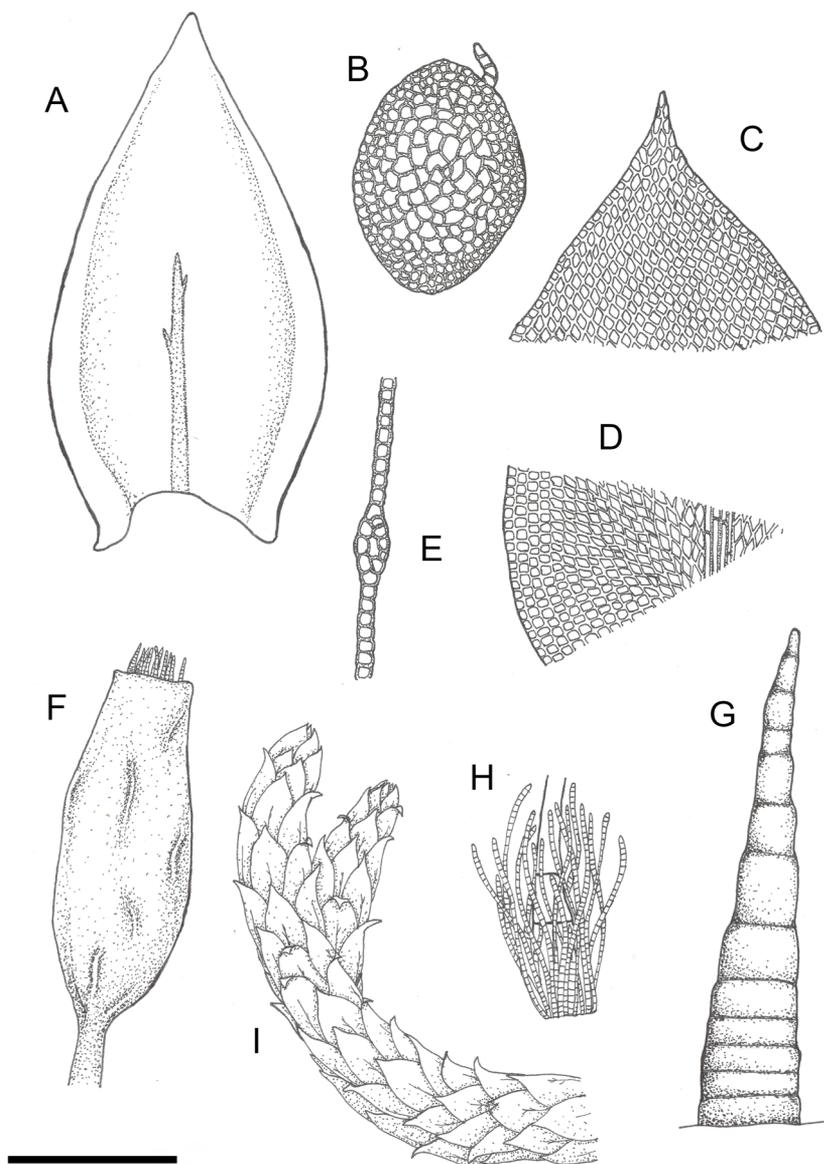
ápice, extendiéndose 36-88% de la hoja, 57-64 µm de ancho en la base. Células del ápice isodiamétricas a romboidales, lisas, 14-32 x 7-12 µm, células alares cuadrado-redondeadas a rectangulares 10-18 x 9,0-17,5 µm. Seta pardo rojiza, 1,3-2,1 mm. Cápsula emergente o exerta, erecta y simétrica, cilíndrica, 1,4-2,0 mm de longitud. Peristoma simple, exostoma liso a rugoso. Opérculo cónico, erecto a más usualmente oblicuamente rostrado. Caliptra campanulada, pilosa. Esporas 15-35 µm de diámetro, pardas, papilosas.

Distribución y hábitat. En Argentina está registrado para Buenos Aires (Kühnemann, 1944; Stark, 1987), Catamarca (Fuertes *et al.*, 2015), Chaco, Corrientes (Von Huebschmann, 1986; Drehwald, 1995), Entre Ríos (Kühnemann, 1944; Stark, 1987), Formosa (Stark, 1987), Jujuy (Kühnemann, 1944; Fuertes *et al.*, 2015), Misiones (Herzog, 1952; Stark, 1987; Drehwald, 1995), Salta (Brotherus, 1918; Kühnemann, 1944; Herzog, 1952; Stark, 1987; Fuertes *et al.*, 2015) y Tucumán (Kühnemann, 1944; Herzog, 1952; Stark, 1987). Epífita reptante, ascendente, se encontró creciendo en la corteza de *Erythrina crista-galli*, a la sombra, junto a *Sematophyllum subsimplex*, *Fabronia ciliaris*, *Dimerodontium balansae* y *Tortella humilis* (Hedw.) Jenn. orientada hacia el NE y extendiéndose desde una altura mínima de 2 m.

Material estudiado. ARGENTINA. Prov. Santa Fe: *Dpto. La Capital*, Santa Fe, Ruta Provincial N° 1, kilómetro 21,5, distrito Arroyo Leyes, 31°30'32"S 60°28'38"O, 27-XI-2021, Alvarez 69 (MFA-B-B). San José del Rincón, calle Santa Rosa y Los Caracoles, 31°35'42.11"S 60°33'51.95"O, 17-I-2020, Alvarez 70 (MFA-B-B).

**Funaria hygrometrica** Hedw., *Sp. Musc. Frond.* 172. 1801. [Funariaceae].

Plantas verde claras a amarillentas, dispuestas en céspedes laxos. Tallos erectos, 0,35-1,4 cm de largo, 240-305 x 220-290 µm en corte transversal; cordón central presente, hialodermis ausente; rizoides lisos. Hojas dispuestas en tres o más filas, contortas en seco y erecto-extendidas en húmedo, cóncavas, oblongo-ovadas a obovadas, 2,7-4,0 x



**Fig. 5.** *Forsstroemia coronata*. **A:** Hoja. **B:** Tallo en sección transversal. **C:** Ápice de la hoja. **D:** Base de la hoja. **E:** Hoja en sección transversal. **F:** Cápsula. **G:** Diente. **H:** Base pilosa de la seta. **I:** Planta. Escalas = A: 0,5 mm; B: 195  $\mu$ m; C, E: 168  $\mu$ m; D: 224  $\mu$ m; F: 0,85 mm; G: 65  $\mu$ m; H: 1,3 mm; I: 3,7 mm.

1,5-1,8 mm; ápice apiculado a corto-acuminado; márgenes serrulados en la mitad superior; costa simple, subpercurrente a corto-excurrente, 74-85  $\mu$ m de ancho en la base. Células del ápice hexagonales u oblongo-hexagonales, lisas, 45-72 x 24,0-31,5  $\mu$ m, células basales oblongas y largas, 119-190 x 37-49  $\mu$ m. Seta larga y flexuosa, de coloración

pardo amarillenta, 2-4 cm de longitud. Cápsula exerta, asimétrica, piriforme, generalmente curvada, péndula, sulcada, fuertemente oblicua en la boca. Peristoma doble, exostoma con dientes papilosos en el ápice y estriado papilosos en la base, los ápices se fusionan entre si formando un disco central; segmentos del endostoma lanceolados, alrededor

de  $\frac{2}{3}$  de la longitud del exostoma, amarillo-pálidos, ligeramente estriado papilosos. Opérculo convexo. Caliptra cuculada, lisa. Esporas 12-24  $\mu\text{m}$  de diámetro, amarillentas, lisas.

Distribución y hábitat. En Argentina está registrado para Buenos Aires (Williams, 1930), Chubut (Cardot & Brotherus, 1923), Córdoba (Hosseus, 1938; Piovano, 1954), Corrientes (Von Huebschmann, 1986), Islas Malvinas (Matter, 1986), Jujuy (Brotherus, 1918), Misiones (Von Huebschmann, 1986), Río Negro (Herzog, 1940), Salta (Von Huebschmann, 1986), Santa Fe (Piovano, 1954; Filippa & Villalba, 2021) y Tierra del Fuego (Matter & Schiavone, 1991). Se encontró creciendo en suelo franco-arenoso, desnudo, con vegetación herbácea baja, tanto a la sombra como al sol directo.

Material estudiado. ARGENTINA. Prov. Santa Fe: *Dpto. La Capital*, Santa Fe, Ruta Provincial N° 1, kilómetro 21,5, distrito Arroyo Leyes, 31°30'31.8"S 60°28'41.2"O, 14-IX-2019, Alvarez 67 (MFA-B-B).

**Haplocladium microphyllum** (Sw. ex Hedw.) Broth., *Nat. Pflanzenfam.* 1(3): 1007. 1907. [Thuidiaceae].

Para descripción de la especie remitirse al artículo de Alvarez & Villalba (2021).

Distribución y hábitat. En Argentina está registrado para Buenos Aires (Reiniers, 1937; Gier, 1980), Chaco (Drehwald, 1995), Corrientes (Von Huebschmann, 1986; Drehwald, 1995, 1996), Formosa (Herzog, 1952), Jujuy (Brotherus, 1918), Misiones (Hosseus, 1940; Herzog, 1952, Von Huebschmann, 1986; Drehwald, 1995, 1996), Salta (Herzog, 1952) y Santa Fe (Alvarez & Villalba, 2021; Filippa & Villalba, 2021). Se encontró creciendo en suelo franco-arenoso, a la sombra de *Salix humboldtiana* y *Croton urucurana*, dispuesta junto a *Amblystegium varium*.

Material estudiado. ARGENTINA. Prov. Santa Fe: *Dpto. La Capital*, Santa Fe, Ruta Provincial N° 1, kilómetro 21,5, distrito Arroyo Leyes, 31°30'31.8"S 60°29'12.4"O, 17-I-2020, Alvarez 78 (MFA-B-B).

**Orthotrichum diaphanum** var. **podocarpi** (Müll. Hal.) Lewinsky, *Lindbergia* 10: 72. 1984[1985]. [Orthotrichaceae].

Para descripción de la especie remitirse al artículo de Alvarez & Villalba (2021).

Distribución y hábitat. En Argentina está registrado para Buenos Aires (Drehwald & Reiner-Drehwald, 1996), Córdoba, Tucumán (Lewinsky, 1984) y Santa Fe (Alvarez & Villalba, 2021). Se encontró creciendo en la corteza de *Salix humboldtiana* y *Erythrina crista-galli*, a la sombra, en troncos inclinados, desde una altura mínima de 182 cm.

Material estudiado. ARGENTINA. Prov. Santa Fe: *Dpto. La Capital*, Santa Fe, Ruta Provincial N° 1, kilómetro 21,5, distrito Arroyo Leyes, 31°30'28"S 60°29'08"O, 9-XI-2019, Alvarez 71 (MFA-B-B).

(\*) **Philonotis uncinata** (Schwägr.) Brid., *Bryol. Univ.* 2: 22. 1827. [Bartramiaceae]. Fig. 6.

Plantas verde claras a verde amarillentas, medianas a pequeñas, dispuestas en mechones densos o laxos. Tallo erecto a inclinado, rojizo, 0,5-1,8 cm de largo, 150-250 x 132-187  $\mu\text{m}$  en corte transversal; cordón central presente, hialodermis presente; rizoides ligeramente papilosos en la región basal. Hojas dispuestas en tres o más filas, erectas en seco y erecto-extendidas en húmedo, triangular-lanceoladas u oblongo-lanceoladas, 0,5-1,5 x 0,1-0,3 mm; ápice acuminado, agudo u obtuso; márgenes revolutos, doblemente serrados; costa subpercurrente a corto-excurrete, 32-44  $\mu\text{m}$  de ancho en la base. Células papilosas, papilas dispuestas en el extremo distal, las del ápice corto a largo-rectangulares, laxas 42-63,5 x 4,8-7,2  $\mu\text{m}$ , células de la base rectangulares de 21,6-34,0 x 9,6-14,0  $\mu\text{m}$ . Seta pardo amarillenta a rojiza, de 1-2 cm de longitud. Cápsula exerta, inclinada a pendiente, 1-2 mm de longitud, globosa cuando inmadura, tornándose parda y estriada al madurar. Peristoma doble, exostoma anaranjado rojizo, triangular, superficie externa papilosa e interna lisa; endostoma casi tan largo como el exostoma, amarillento, ligeramente papiloso. Opérculo cónico

de 0,5 mm de longitud. Caliptra cuculada, lisa. Esporas 18-24 µm de diámetro, pardas a pardo amarillentas, reniformes, piladas.

Distribución y hábitat. En Argentina está registrado para Córdoba (Hosseus, 1938; Piovano, 1954), Corrientes y Misiones (Von Huebschmann, 1986). Se encontró creciendo en suelo franco-arenoso, en un zanjón, tanto al sol como a la sombra junto a *Haplocaldium microphyllum*, *Bryum argenteum* y *Didymodon australasiae*, orientado hacia el NE.

Material estudiado. ARGENTINA. Prov. Santa Fe: *Dpto. La Capital*, Santa Fe, Calle 19, distrito Arroyo Leyes, 31°34'23"S 60°31'25.2"O, 9-XI-2019, Alvarez 59 (MFA-B-B).

**Physcomitrium subsphaericum** Schimp. ex C. Müll., *Syn. Musc. Frond.* 2: 544. 1851. [Funariaceae].

Plantas verde claras, pequeñas a medianas, dispuestas en céspedes laxos. Tallo erecto, 0,2-0,9 cm de largo, 231-300 x 220-285 µm en corte transversal; cordón central presente, hialodermis ausente; rizoides lisos. Hojas dispuestas en tres o más filas, retorcidas en seco y erecto-extendidas en húmedo, obovadas a oblongo-espátuladas, 2,0-3,4 x 0,7-2,0 mm; ápice corto acuminado; márgenes planos, enteros en la mitad inferior y serrados por una hilera de células estrechas y alargadas en la porción superior; costa simple, subpercurrente, en ciertas ocasiones percurrente, 15-24 µm de ancho en la base. Células del ápice oblongo-hexagonales, en ciertas ocasiones algo rectangulares a rómbicas, lisas, 24,0-62,4 x 19,2-62,0 µm, células de la base rectangulares, 72-99 x 28-36 µm. Seta pardo amarillenta a rojiza, de 3-10 mm de longitud. Cápsulas exertas, generalmente simétricas y erectas, globosas a piriformes, 0,7-2,0 mm de longitud, en la madurez presentan una coloración pardo rojiza. Peristoma ausente. Opérculo plano-convexo, rostrado; anillo formado por 1 o 2 hileras de células pequeñas y pardas. Caliptra cuculada, lisa. Esporas 25-34 µm de diámetro, pardo amarillentas a pardo oscuras, densamente papilosas.

Distribución y hábitat. En Argentina está registrado para Corrientes (Von Huebschmann, 1986), Entre

Ríos (Müller, 1879), Santa Fe (Filippa & Villalba, 2021) y Tucumán (Colotti & Suárez, 2022). Se encontró creciendo en suelo franco-arenoso, en área abierta con vegetación herbácea baja o ausente, tanto a la sombra como al sol directo, es la especie terrestre encontrada con mayor frecuencia.

Material estudiado. ARGENTINA. Prov. Santa Fe: *Dpto. La Capital*, Santa Fe, Ruta Provincial N° 1, kilómetro 21,5, distrito Arroyo Leyes, 31°30'27"S 60°28'52"O, 9-XI-2019, Alvarez 68 (MFA-B-B). 31°30'32.3"S 60°28'37.6"O, 14-IX-2019, Alvarez 87 (MFA-B-B).

**Sematophyllum subpinnatum** (Brid.) E.G. Britton, *Bryologist* 21(2): 28. 1918. [Sematophyllaceae].

Para descripción de la especie remitirse al artículo de Alvarez & Villalba (2021).

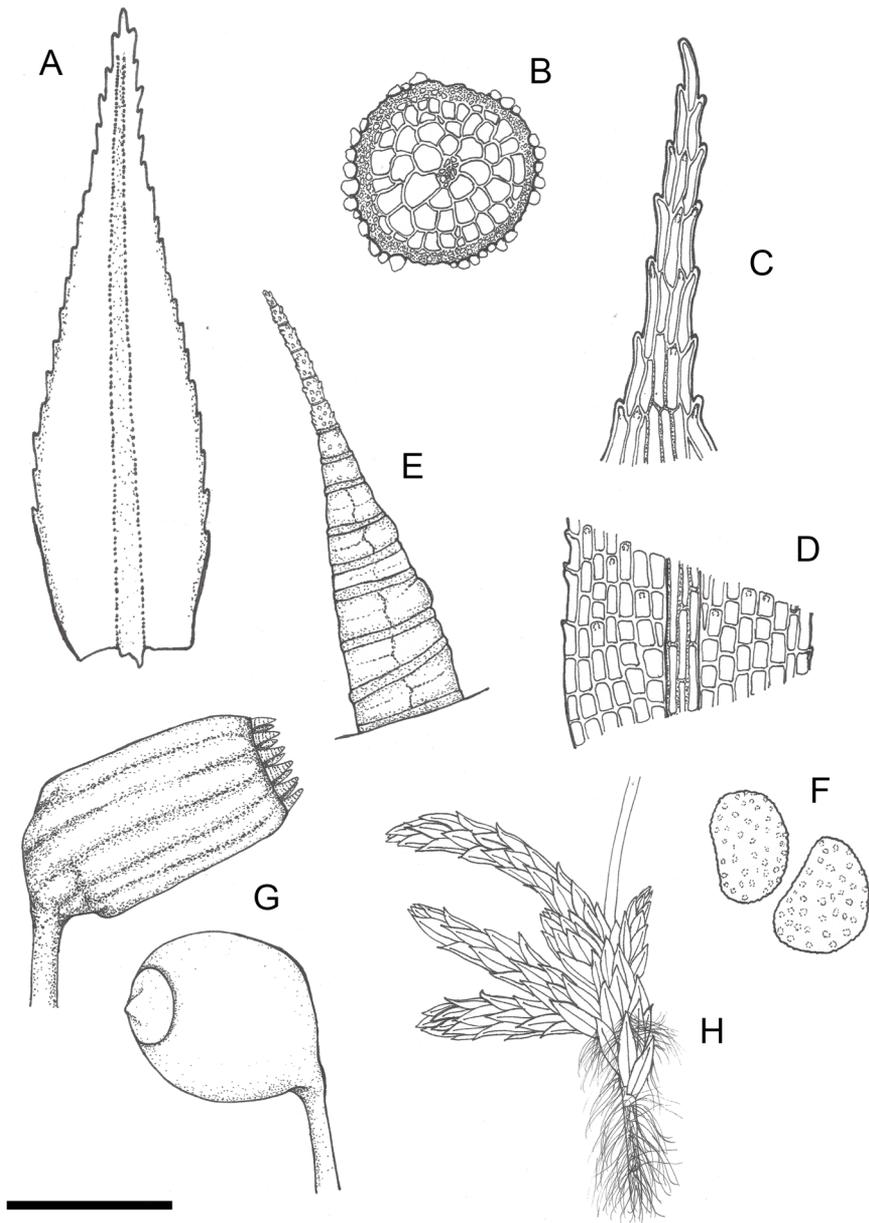
Distribución y hábitat. En Argentina está registrado para Buenos Aires (Valdés *et al.*, 2021), Córdoba (Hosseus, 1938), Corrientes (Drehwald, 1995), Misiones (Von Huebschmann, 1986; Drehwald, 1995, 1996) y Santa Fe (Alvarez & Villalba, 2021). Se encontró creciendo en la corteza de *Erythrina crista-galli*, a la sombra y al sol directo, junto a *Sematophyllum subsimplex*, *Dimerodontium balansae*, *D. mendozense*, *Fabronia ciliaris* y *Venturiella glaziovii*, orientado hacia el S y SE, desde una altura mínima de 48 cm.

Material estudiado. ARGENTINA. Prov. Santa Fe: *Dpto. La Capital*, Santa Fe, Ruta Provincial N° 1, kilómetro 21,5, distrito Arroyo Leyes, 31°30'31.7"S 60°28'38.2"O, 14-IX-2019, Alvarez 75 (MFA-B-B); 31°30'32"S 60°28'37"O, 9-XI-2019, Alvarez 91 (MFA-B-B).

**Sematophyllum subsimplex** (Hedw.) Mitt., *J. Linn. Soc., Bot.* 12: 494. 1869. [Sematophyllaceae].

Para descripción de la especie remitirse al artículo de Alvarez & Villalba (2021).

Distribución y hábitat. En Argentina está registrado para Corrientes (Drehwald, 1995), Misiones (Drehwald, 1995, 1996) y Santa Fe



**Fig. 6.** *Philonotis uncinata*. **A:** Hoja. **B:** Tallo en sección transversal. **C:** Ápice de la hoja. **D:** Base de la hoja. **E:** Diente (exostoma). **F:** Esporas. **G:** Cápsulas. **H:** Planta. Escalas = A: 0,3 mm; B: 139  $\mu$ m; C, E: 105  $\mu$ m; D: 115  $\mu$ m; F: 36  $\mu$ m; G: 1,2 mm; H: 3.7 mm.

(Alvarez & Villalba, 2021). Se encontró creciendo en la corteza de *Salix humboldtiana* y *Erythrina crista-galli*, a la sombra y al sol directo, junto a *Sematophyllum subpinnatum*, *Dimerodontium balansae*, *D. mendozense*, *Fabronia ciliaris* y *Venturiella glaziovii*, orientado hacia el S, SO y SE, desde una altura mínima de 13 cm.

Material estudiado. ARGENTINA. Prov. Santa Fe: *Dpto. La Capital*, Santa Fe, Ruta Provincial N° 1, kilómetro 21,5, distrito Arroyo Leyes, 31°30'32"S 60°28'36.7"O, 14-IX-2019, Alvarez 76 (MFA-B-B); 31°30'32.7" S 60°28'39.3"O, 9-XI-2019, Alvarez 92 (MFA-B-B); 31°30'26"S 60°28'55"O, 17-I-2020, Alvarez 93 (MFA-B-B).

**Stereophyllum radiculosum** (Hook.) Mitt., *J. Linn. Soc., Bot.* 12: 542. 1869. [Stereophyllaceae].

Para descripción de la especie remitirse al artículo de Alvarez & Villalba (2021).

Distribución y hábitat. En Argentina está registrado para Chaco, Corrientes (Drehwald, 1995), Formosa, Jujuy (Brotherus, 1918; Ireland & Buck, 1994), Misiones (Drehwald, 1995), Santa Fe (Alvarez & Villalba, 2021) y Santiago del Estero (Jimenez *et al.*, 2020). Se encontró creciendo en la corteza de *Salix humboldtiana* y *Erythrina crista-galli*, a la sombra, junto a *Dimerodontium balansae*, *D. mendozense*, *Fabronia ciliaris* y *Sematophyllum subsimplex*, orientado hacia el S y SE, desde una altura mínima de 102 cm.

Material estudiado. ARGENTINA. Prov. Santa Fe: *Dpto. La Capital*, Santa Fe, Ruta Provincial N° 1, kilómetro 21,5, distrito Arroyo Leyes, 31°30'26"S 60°28'55"O, 17-I-2020, Alvarez 77 (MFA-B-B); 31°30'31.8"S 60°28'37.6"O, 17-I-2020, Alvarez 94 (MFA-B-B).

**Syntrichia laevipila** Brid., *Muscol. Recent., suppl.* 4: 98. 1818. [Pottiaceae].

Para descripción de la especie remitirse al artículo de Alvarez & Villalba (2021).

Distribución y hábitat. En Argentina está registrado para Buenos Aires (Drehwald & Reiner-Drehwald, 1996), Tucumán (Jiménez, 2022) y Santa Fe (Alvarez & Villalba, 2021). Se encontró creciendo en la corteza de *Salix humboldtiana* y *Erythrina crista-galli*, a la sombra, junto a *Dimerodontium balansae*, *Fabronia ciliaris* y *Sematophyllum subsimplex*, dispuesta en troncos inclinados, hacia el S y SE, desde una altura mínima de 97 cm.

Material estudiado. ARGENTINA. Prov. Santa Fe: *Dpto. La Capital*, Santa Fe, Ruta Provincial N° 1, kilómetro 21,5, distrito Arroyo Leyes, 31°30'31"S 60°28'37.8"O, 9-XI-2019, Alvarez 72 (MFA-B-B); 31°30'28"S 60°29'08"O, 9-XI-2019, Alvarez 88 (MFA-B-B); 31°30'34.4"S 60°28'39"O, 17-I-2020, Alvarez 89 (MFA-B-B).

**Tortella humilis** (Hedw.) Jenn., *Man. Mosses W. Pa.* 96. 1913. [Pottiaceae].

Para descripción de la especie remitirse al artículo de Alvarez & Villalba (2021).

Distribución y hábitat. En Argentina está registrado para Córdoba (Hosseus, 1938; Piovano, 1954), Corrientes (Von Huebschmann, 1986), Formosa (Herzog, 1952), Jujuy (Brotherus, 1918), Misiones (Hosseus, 1940; Herzog, 1952; Von Huebschmann, 1986; Drehwald, 1995,1996), Salta (Herzog, 1952), Tucumán (Jiménez, 2022) y Santa Fe (Alvarez & Villalba, 2021). Se encontró creciendo en la corteza de *Erythrina crista-galli*, a la sombra, junto a *Dimerodontium balansae*, *D. mendozense*, *Fabronia ciliaris* y *Sematophyllum subsimplex*, orientada hacia el E, S y SE, desde una altura mínima de 56 cm.

Material estudiado. ARGENTINA. Prov. Santa Fe: *Dpto. La Capital*, Santa Fe, Ruta Provincial N° 1, kilómetro 21,5, distrito Arroyo Leyes, 31°30'30"S 60°28'42"O, 14-IX-2019, Alvarez 73 (MFA-B-B); 31°30'32.2"S 60°28'36.8"O, 17-I-2020, Alvarez 90 (MFA-B-B).

**Tricherpodium beccarii** (Müll. Hal. ex Venturi) Pursell, *Mem. New York Bot. Gard.* 116: 41. 2017. [Erpodiaceae].

Para descripción de la especie remitirse al artículo de Alvarez & Villalba (2021).

Distribución y hábitat. En Argentina, se ha registrado para las provincias de Chaco (Drehwald, 1995), Corrientes (Von Huebschmann, 1986; Drehwald, 1995), Jujuy (Crum, 1972), Misiones (Drehwald, 1995), Santiago del Estero (Jimenez *et al.*, 2020), Tucumán (Suárez, 2002; Biasuso & Hladki, 2011) y Santa Fe (Alvarez & Villalba, 2021). Se encontró presente en la corteza de *Salix humboldtiana* y *Erythrina crista-galli*, a la sombra de la copa, en troncos inclinados u horizontales junto a *Fabronia ciliaris* y *Sematophyllum subsimplex*, orientada hacia el E, NE y SE, desde una altura mínima de 2 metros.

Material estudiado. ARGENTINA. Prov. Santa Fe: *Dpto. La Capital*, Santa Fe, Ruta Provincial

Nº 1, kilómetro 21,5, distrito Arroyo Leyes, 31°30'28"S 60°29'8"O, 17-I-2020, Alvarez 60 (MFA-B-B); 31°30'34.4"S 60°28'39"O, 17-I-2020, Alvarez 79 (MFA-B-B).

**Venturiella glaziovii** (Hampe) Pursell, *Mem. New York Bot. Gard.* 116: 77. 2017. [Erpodiaceae].

Para descripción de la especie remitirse al artículo de Alvarez & Villalba (2021).

Distribución y hábitat. En Argentina está registrado para Chaco, Corrientes (Drehwald, 1995), Misiones (Hosseus, 1940; Drehwald, 1995), Santiago del Estero (Jimenez *et al.*, 2020), Tucumán (Biasuso & Hladki, 2011) y Santa Fe (Alvarez & Villalba, 2021). Se encontró creciendo en la corteza de *Erythrina crista-galli*, a la sombra, junto a *Dimerodontium balansae*, *D. mendozense*, *Fabronia ciliaris*, *Sematophyllum subpinnatum* y *S. subsimplex*, orientada hacia S y SE, desde una altura mínima de 60 cm.

Material estudiado. ARGENTINA. Prov. Santa Fe: *Dpto. La Capital*, Santa Fe, Ruta Provincial Nº 1, kilómetro 21,5, distrito Arroyo Leyes, 31°30'31"S 60°28'35"O, 9-XI-2019, Alvarez 61 (MFA-B-B); 31°30'34.4"S 60°28'39"O, 17-I-2020, Alvarez 80 (MFA-B-B); 31°30'30.6"S 60°28'41.7"O, 13-VIII-2021, Alvarez 81 (MFA-B-B).

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El presente trabajo permite ampliar el conocimiento sobre la flora briofítica de Santa Fe identificando un total de 21 especies, de las cuales: *Amblystegium varium*, *Didymodon australasiae*, *Dimerodontium pellucidum*, *Forsstroemia coronata* y *Philonotis uncinata* conforman nuevas citas para la provincia. De todas las especies mencionadas en los resultados, 13 son epífitas y el resto corresponden a especies de hábitos terrestres. La mayoría de las especies identificadas son pleurocárpicas (12).

Con relación a la morfología, un estudio realizado por Kurschner (2003) sobre las briófitas epífitas que se ven afectadas por vientos húmedos pero al mismo tiempo deben tolerar la sequía,

identificó adaptaciones xeromórficas para una parte de las especies que coinciden con características también presentes en *Didymodon australasiae*, *Haplocladium microphyllum*, *Orthotrichum diaphanum* var. *podocarpium*, *Philonotis uncinata*, *Syntrichia laevipila*, *Stereophyllum radiculosum*, *Tricherpodium beccarii* y *Tortella humilis*. Así, ciertos caracteres como la presencia de papilas en las hojas y un ápice hialino, contribuyen a un incremento del movimiento capilar del agua y a evitar captar un exceso de radiación solar que afectaría el tejido fotosintético respectivamente (Martínez Abaigar, 2020). De este modo se comprenden de manera más cabal ciertas estructuras que contribuyen a la presencia y permanencia de algunas especies en un hábitat que está sujeto a periodos de sequía, como el que actualmente afecta a toda la cuenca del Plata, asociada a la bajante extraordinaria del río Paraná (Borús *et al.*, 2022).

Los trabajos de Filippa & Villalba (2021) y Alvarez & Villalba (2021) sobre la Reserva Ecológica de la Ciudad Universitaria (RECU, Santa Fe, Argentina), que también se encuentra en el valle de inundación del río Paraná en su tramo medio, identificaron 18 especies de briófitas, número similar al que se obtuvo en este trabajo. La mayoría de las especies identificadas en dichos trabajos (16) coinciden con las del presente estudio, lo cual se debe al hecho de que las características del ambiente son muy similares en ambos casos con bosques formados por ejemplares de *Salix humboldtiana* (sauces), *Albizia inundata* (Mart.) Barneby & J.W. Grimes (timbo blanco), *Croton urucurana* (sangre de dragón), *Sapium haematospermum* Müll. Arg. (curupí), *Erythrina crista-galli* (ceibo), *Tessaria integrifolia* Ruiz & Pav. (aliso de río), entre otros, y suelos constituidos por procesos de arrastre y deposición de sedimentos durante las inundaciones.

Dado que la zona del valle de inundación del río Paraná cuenta con muy pocos estudios sobre diversidad briofítica, es necesario continuar con la exploración de este tipo de ambientes para incrementar el conocimiento de la flora local.

## CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

DJA y ABV recolectaron las briófitas a campo y anotaron características del hábitat donde crecían, DJA identificó los especímenes con la ayuda de

GMS, llevó a cabo la toma de mediciones de los mismos y confeccionó las láminas. DJA redactó el manuscrito con la participación de ABV y GMS.

## AGRADECIMIENTOS

A la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Universidad Nacional del Litoral por proporcionar el laboratorio donde se llevó a cabo el análisis de los ejemplares y a la Dra. María Soledad Jimenez del Laboratorio de Micología y Briófitas del Instituto de Botánica del Nordeste (IBONE-CONICET-UNNE) por su contribución en la identificación de una de las especies. Esta investigación fue apoyada por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas de Argentina (CONICET), y Proyecto de Investigación de la Universidad Nacional de Tucumán PIUNT G744.

## BIBLIOGRAFÍA

- ALVAREZ, D. J. & A. B. VILLALBA. 2021. Nuevos registros de flora briofítica para la provincia de Santa Fe (Argentina) en el valle aluvial del río Paraná medio. *Rev. Biol. Neotrop.* 18: 60-76.  
<https://doi.org/10.5216/rbn.v18i2.69684>
- ALVAREZ, D. J., M. S. JIMENEZ, R. H. ZANDER & G. M. SUÁREZ. 2023. Primer registro de *Anaschisma lilliputanum* (Pottiaceae, Bryophyta) para la Argentina. *Darwiniana* 11: 23-30.  
<https://doi.org/10.14522/darwiniana.2023.111.1089>
- BARTRAM, E. B. 1952. Mosses of Chile and Argentina mainly collected by R. Santesson. *Svensk Bot. Tidskr.* 46: 242-253.
- BARTRAM, E. B. 1965. New and noteworthy mosses from northern Argentina. *Rev. Bryol.* 33: 323-327.
- BIASUSO, A. & A. HLADKI. 2011. Biodeterioro ocasionado por briófitas, ascomicetes liquenizados y cianobacteria en una escultura (Tucumán, Argentina). *Lilloa* 48: 3-10.
- BORÚS, J., L. GIORDANO, A. PEREIRA & A. HARBAR. 2022. Posibles escenarios hidrológicos en la cuenca del Plata durante el periodo agosto-septiembre-octubre 2022 [online]. Disponible en: [https://www.ina.gov.ar/archivos/alerta/Escenario2022\\_Septiembre.pdf](https://www.ina.gov.ar/archivos/alerta/Escenario2022_Septiembre.pdf) [Acceso: 28 septiembre 2022].
- BROTHERUS, V. F. 1918. Contributions à la flore bryologique de L'Argentina. *Ark. Bot.* 15: 1-15.
- BROWN, A. D. & S. PACHECO. 2006. La situación ambiental por ecorregiones. En: BROWN, A. D., U. MARTINEZ ORTIZ, M. ACERBI & J. CORCUERA (eds.), *La Situación Ambiental Argentina 2005*, pp. 28-31. Fundación Vida Silvestre, Buenos Aires.
- BURKART, R. N., O. BÁRBARO, R. O. SÁNCHEZ & A. D. GÓMEZ. 1999. *Ecorregiones de la Argentina*. Administración de Parques Nacionales, Buenos Aires.
- CABRERA, A. L. 1976. Regiones fitogeográficas argentinas. En: KUGLER, W. F. (ed.), *Enciclopedia argentina de agricultura y jardinería*, Tomo 2, Fascículo 1, pp. 1-85. ACME, Buenos Aires.
- CALABRESE, G. M. & C. M. MATTERI. 1999. Los musgos (Bryophyta) de Puerto Blest y alrededores (Parque Nacional Nahuel Huapi, Argentina) I. Lista comentada de las especies. *Revista Mus. Argent. Ci. Nat., N. S.* 1: 23-48.  
<https://doi.org/10.22179/REVMACN.1.140>
- CÂMARA, P. E. A. S. & R. E. MAGILL. 2009. Una revisión de *Dimerodontium* (Fabroniaceae). *Bryologist* 112: 301-307.  
<https://doi.org/10.1639/0007-2745-112.2.301>
- CARDOT, J. & V. F. BROTHORUS. 1923. Les mousses. *Bih. Kongl. Svenska Vetensk.-Akad. Handl.* 63: 1-73.
- CHEBLI, G. A., M. E. MOZETIC, E. A. ROSELLO & M. BÜHLER. 1999. Cuencas sedimentarias de la llanura Chacopampeana. En: CAMINOS, R. (ed.); *Geología Argentina*, pp. 627-644. SEGEMAR, Buenos Aires.
- COLOTTI, M. T. & G. M. SUAREZ. 2018. Sobre la presencia de *Mittenothamnium reduncum* (Hypnaceae) en la Argentina. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 53: 17-20.  
<https://doi.org/10.31055/1851.2372.v53.n1.19859>
- COLOTTI, M. T. & G. M. SUÁREZ. 2019. Primer registro de *Catagonium brevicaudatum* (Catagoniaceae) para la Argentina. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 54: 13-16.  
<http://dx.doi.org/10.31055/1851.2372.v54.n1.23575>
- COLOTTI, M. T. & G. M. SUÁREZ. 2022. Aportes al conocimiento del género *Physcomitrium* (Bryophyta, Funariaceae) en el Noroeste de Argentina. *Lilloa* 59: 235-245.  
<https://doi.org/10.30550/j.lil/2022.59.2/2022.10.25>
- COLOTTI, M. T., G. M. SUÁREZ & D. F. PERALTA. 2019. *Pleuridium tucumanensis* sp. nov. (Sección *Pleuridium*: Ditrichaceae) de Argentina. *Revista Mex. Biodivers.* 90: 1-5.  
<http://dx.doi.org/10.22201/ib.20078706e.2019.90.2773>

- COLOTTI, M. T., G. M. SUÁREZ & M. M. SCHIAVONE. 2016. Novedades sobre la familia Pilotrichaceae para las yungas de la Argentina. *Darwiniana* 4: 252-262. <http://dx.doi.org/10.14522/darwiniana.2016.42.720>
- CRUM, H. A. & L. E. ANDERSON. 1981. *Mosses of Eastern North America*. Vol. 1. Columbia University Press, New York.
- CRUM, H. A. 1972. A taxonomic account of the Erpodiaceae. *Nova Hedwigia* 23: 201-224.
- DELGADILLO-MOYA, C., D. A. ESCOLÁSTICO, E. HERNÁNDEZ-RODRÍGUEZ, P. HERRERA-PANIAGUA, P. PEÑA-RETES & C. JUÁREZ-MARTÍNEZ. 2022. *Manual de Briofitas*, Tercera Edición. Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- DREHWALD, U. 1995. *Epiphytische Pflanzengesellschaften in NO-Argentinien*. Dissertattione Botanischen. Universität Göttingen, Alemania.
- DREHWALD, U. 1996. Bryophytengesellschaften beschatteter Sandsteinfelsen und -mauem in NO-Argentinien. *Nova Hedwigia* 62: 443-450.
- DREHWALD, U. & M. E. REINER DREHWALD. 1996. *Orthotricho-Frullanietum bonariensis*, una nueva asociación epífita de Buenos Aires, Argentina. *Cryptog. Bryol. Lichénol.* 17: 279-286.
- ESTÉBANEZ PÉREZ, B., I. DRAPER, R. DÍAZ DE ATAURI & S. MEDINA BUJALANCE. 2011. Briófitas: una aproximación a las plantas terrestres más sencillas. En: VIEJO, J. L. (ed.), *Biodiversidad. Aproximación a la diversidad botánica y zoológica de España*, 2ª Época, Tomo IX, pp. 19-73. Memorias de la Real Sociedad Española de Historia Natural, Madrid.
- FILIPPA, A. B. & A. B. VILLALBA. 2021. Aportaciones al conocimiento de la flora briofítica terrestre del valle de inundación del río Paraná en su tramo medio (Santa Fe, Argentina). *Bol. Soc. Esp. Briol.* 54: 13-20.
- FRAHM, J. P., T. PÓCS, B. O'SHEA, T. KOPONEN, ... & Y. -M. FANG. 2003. *Manual of Tropical Bryology*. *Trop. Bryol.* 23: 1-196.
- FUERTES, E., C. PRADA & C. H. ROLLERI. 2015. Aportaciones a la flora briofítica de los bosques tropicales y subtropicales de la Argentina (Bryophyta, Musci). *Bot. Complut.* 39: 49-61. [https://doi.org/10.5209/rev\\_BOCM.2015.v39.49133](https://doi.org/10.5209/rev_BOCM.2015.v39.49133)
- GIER, L. J. 1980. A preliminary study of the Thuidiaceae (Musci) of Latin America. *J. Bryol.* 11: 253-309. <https://doi.org/10.1179/jbr.1980.11.2.253>
- GLIME, J. M. 2007. Economic and ethnic uses of Bryophytes. En: FLORA OF NORTH AMERICA EDITORIAL COMMITTEE (eds.), *Flora of North America*, Vol. 27, pp. 14-41. Oxford Univeristy Press, Oxford.
- HEDENÁS, L. 2003. *Amblystegiaceae*. Flora Neotropica, Monograph N° 89. New York Botanical Garden Press, New York.
- HERZOG, T. 1940. Die Moose der Expedition Ljungnernach Patagonien, 1932-34. *Ark. Bot.* 29: 1-17.
- HERZOG, T. 1952. Beitrage zur Keiintiis der argentinischen Bryophytenflora. *Repert. Spec. Nov. Regni Veg.* 55: 1-27. <https://doi.org/10.1002/fedr.19520550102>
- HOSSEUS, C. C. 1937. *Musgos de la República Argentina. Contribución al conocimiento de los Musgos de la Provincia de Córdoba (Argentina)* I. Escuela de Farmacia de la Facultad de Ciencias Médicas de Córdoba, Córdoba.
- HOSSEUS, C. C. 1938. *Musgos de la República Argentina. Contribución al conocimiento de los Musgos de la Provincia de Córdoba (Argentina)* II. Escuela de Farmacia de la Facultad de Ciencias Médicas de Córdoba, Córdoba.
- HOSSEUS, C. C. 1940. Musgos del Territorio de Misiones, nuevos para la Argentina. *Bol. Ing.* 2: 1-29.
- IRELAND, R. R. & W. R. BUCK. 1994. *Stereophyllaceae*. Flora Neotropica, Monograph N° 65. New York Botanical Garden Press, New York.
- JIMÉNEZ, L. I. 2022. *Bioprospección de especies de Pottiaceae (Bryophyta) del Chaco Serrano tucumano para su revalorización y potencial aprovechamiento biotecnológico para el desarrollo de productos fitoterápicos*. Tesis de grado. Universidad Nacional de Tucumán, Argentina.
- JIMENEZ, M. S., G. M. SUÁREZ & R. A. CABRAL. 2020. Nuevos registros de musgos del bosque chaqueño seco en Santiago del Estero, Argentina. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 55: 547-55. <https://doi.org/10.31055/1851.2372.v55.n4.30127>
- JIMÉNEZ, M. S., G. M. SUÁREZ & R. H. ZANDER. 2019. Novelties on *Tortella* (Pottiaceae, Bryophyta) from South America. *Cryptog. Bryol.* 40: 87-96. <https://doi.org/10.5252/cryptogamie-bryologie2019v40a8>
- KÜHNEMANN, O. 1938. Catálogo de los musgos argentinos. *Lilloa* 2: 37-183.

- KÜHNEMANN, O. 1944. Géneros de briofitas de los alrededores de Buenos Aires. *Lilloa* 10: 5- 232.
- KÜRSCHNER, H. 2003. Epiphytic bryophyte communities of southwestern Arabia- phytosociology, ecology and life strategies. *Nova Hedwigia* 77: 55-71.  
<https://doi.org/10.1127/0029-5035/2003/0077-0055>
- LEWINSKY, J. 1984. *Orthotrichum* Hedw. in South America 1. Introduction and taxonomic revision of taxa with immersed stomata. *Lindbergia* 10: 65-94.
- MARTÍNEZABAIGAR, J. 2020. *Musgos: liliputienses jugando sus cartas, lección inaugural del curso académico 2020-2021*. Universidad de la Rioja. Logroño.
- MATTERI, C. M. 1985. Catálogo de los musgos. En: BOELCKE, O., D. M. MOORE & F. A. ROIG (eds.), *Transecta Botánica de la Patagonia Austral*, pp. 265-298. CONICET, Buenos Aires.
- MATTERI, C. M. 1986. Los Musci (Bryophyta) de las Islas Malvinas, su hábitat y distribución. *Nova Hedwigia* 43: 159-189.
- MATTERI, C. M. 2003. Los musgos (Bryophyta) de Argentina. *Trop. Bryol.* 24: 33-100.
- MATTERI, C. M. & M. M. SCHIAVONE. 1991. La vegetación muscinal de Bahía Buen Suceso, Tierra del Fuego, Argentina. *Bryologist* 94: 368-376. <https://doi.org/10.2307/3243825>
- MITTEN, W. 1869. Musci Austro-Americani. *Bot. J. Linn. Soc.* 12: 1-659.  
<https://doi.org/10.1111/j.1095-8339.1871.tb00633.x>
- MONTAGNE, C. 1838. Centurie de plantes cellulaires exotiques nouvelles, Musci. *Ann. Sci. Nat., Bot.* 9: 38-57.
- MÜLLER, C. 1879. Prodrromus bryologiae Argentinicae. I. *Linnaea* 42: 217-460.
- OCHYRA, R. 1998. *The moss flora of King George Island, Antarctica*. Polish Academy of Sciences, Cracovia.
- OYARZABAL, M., J. CLAVIJO, L. OAKLEY, F. BIGANZOLI, ... & R. J. C. LEÓN. 2018. Unidades de vegetación de la Argentina. *Ecol. Austral.* 28: 40-63.  
<https://doi.org/10.25260/EA.18.28.1.0.399>
- PIOVANO, G. 1954. Alcuni muschi nuovi per L'Argentina. *Nuovo Giorn. Bot. Ital. N. S.* 6: 425-438.
- PURSELL, R. A. 1994. Taxonomic notes on Neotropical *Fissidens*. *Bryologist* 97: 253-271.  
<https://doi.org/10.2307/3243456>
- REINIERS, H. 1937. Die europäischen Haplocladium- Arten mit besonderer Berücksichtigung ihrer aussereuropäischen Verbreitung und ihrer Verwandtschaft. *Hedwigia* 76: 191-198.
- ROVERE, A. E. & G. M. CALABRESE. 2011. Diversidad de musgos en ambientes degradados sujetos a restauración en el Parque Nacional Lago Puelo (Chubut, Argentina). *Revista Chilena Hist. Nat.* 84: 571-580.  
<http://dx.doi.org/10.4067/S0716-078X2011000400009>
- SCHIAVONE, M. M. & M. R. DE SARMIENTO. 1985. Contribución al conocimiento de los musgos de la Argentina. I: Género *Ephemerum* Hamp. *Lilloa* 36: 221-231.
- SILVA, F. C., D. C. S. VIEIRA, E. VAN DER SPEK & J. J. KEIZER. 2019. Effect of moss crusts on mitigation of post-fire soil erosion. *Ecol. Eng.* 128: 9-17. <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2018.12.024>
- STARK, L. R. 1987. A taxonomic monograph of *Forsstroemia* Lindb. (Bryopsida: Leptodontaceae). *J. Hattori Bot. Lab.* 63: 133-218.
- STECH, M. & D. QUANDT. 2010. 20,000 species and five key markers: the status of molecular bryophyte phylogenetics. *Phytotaxa* 9: 196-228.  
<https://doi.org/10.11646/phytotaxa.9.1.11>
- SUÁREZ, G. M. 2002. *Estudio Florístico-Taxonómico de los musgos del Bosque Chaqueño Serrano de la Provincia de Tucumán*. Tesina de Grado. Universidad Nacional de Tucumán, Argentina.
- SUÁREZ, G. M., J. R. FLORES & J. MUÑOZ. 2018. On the identity of *Schistidium malacophyllum* Herzog (Grimmiaceae, Bryophyta). *Phytotaxa* 349: 298-300. <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.349.3.11>
- SUÁREZ, G. M., M. E. REINER-DREHWALD & J. R. FLORES. 2022. Fertile plants of *Lejeunea capensis* (Lejeuneaceae, Marchantiophyta) in the Chaco Serrano forest from Tucumán (Argentina). *Lilloa* 59: 221-226.  
<https://doi.org/10.30550/j.lil/2022.59.2/2022.10.23>
- SUÁREZ, G. M. & M. M. SCHIAVONE. 2005. On the presence of *Pleurochaete* Lindb. (Pottiaceae, Musci) in Argentina. *Lindbergia* 30: 93-96.
- SUÁREZ, G. M. & M. M. SCHIAVONE. 2008. *Pohlia chilensis* (Mniaceae), an Afro-american moss. *Bryologist* 111: 318-322. [https://doi.org/10.1639/0007-2745\(2008\)111\[318:PCMAAM\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1639/0007-2745(2008)111[318:PCMAAM]2.0.CO;2)
- SUÁREZ, G. M. & M. M. SCHIAVONE. 2010. Las Cryphaeaceae (Bryophyta) en los bosques del Noroeste de Argentina. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 45: 29-45.

- SUÁREZ, G. M. & M. M. SCHIAVONE. 2011. *Pohlia* Hedw. section *Pohlia* (Bryaceae) in Central and South America. *Nova Hedwigia* 92: 453-477.  
<https://dx.doi.org/10.1127/0029-5035/2011/0092-0453>
- SUÁREZ, G. M., M. M. SCHIAVONE & M. T. COLOTTI. 2014. The genus *Holomitrium* (Dicranaceae, Bryophyta), new record in Argentina and Uruguay. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 49: 457-461.
- TORRES, J. R., M. M. SCHIAVONE & G. M. SUAREZ. 2015. The bryophyta on lapacho rosado (*Handroanthus impetiginosus* (Mart. ex DC.) Mattos) from San Miguel de Tucumán. En: BIOCELL 39, suppl. 5. 3ra Reunión Conjunta de las Sociedades de Biología de la República Argentina, San Miguel de Tucumán.
- UNL (Universidad Nacional del Litoral). 2021. Disponible en: <https://www.unl.edu.ar/santafe/index.php/geografia/clima.html> [Acceso: 20 diciembre 2021].
- VALDÉS, F. E., D. FERNANDES PERALTA, A. C. COTTET, A. SAVORETTI & M. N. CABELLO. 2021. Novedades y nuevas citas de musgos (Bryophyta) de la Reserva Natural Punta Lara (Buenos Aires, Argentina). *Bol. Soc. Argent. Bot.* 56: 1-10.  
<https://doi.org/10.31055/1851.2372.v56.n2.30132>
- VANDERPOORTEN, A., B. PAPP & R. GRADSTEIN. 2010. Sampling of bryophytes. En: EYMANN, J., J. DEGREEF, C. HÄUSER, J. C. MONJE, ... & D. VANDENSPIEGEL (eds.), *Manual on field recording techniques and protocols for all taxa biodiversity inventories and monitoring*, pp. 340-354. ABC Taxa, Brussels.
- VISINTINI, M. L. & R. CASTRO DIAZ. 2018. Aplicación del índice de vulnerabilidad social en el estudio de riesgos de desastre en la costa santafesina. I Jornadas Platenses de Geografía, En Memoria Académica. Disponible en: [http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab\\_eventos/ev.11323/ev.11323.pdf](http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab_eventos/ev.11323/ev.11323.pdf)
- VON HUEBSCHMANN, A. 1986. Bryologische Studien in Nordargentinien. *Veroff. Geobot. Inst. ETH Stiftung Rubel Zurich* 91: 305-317.  
<http://doi.org/10.5169/seals-308850>
- WILLIAMS, R. S. 1930. Mosses collected in Brazil and Argentina by J. N. Rose in 1915. *J. Wash. Acad. Sci.* 20: 465-475.

