


# HELECHOS Y LICOFITAS DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA “PAISAJE PROTEGIDO CERRO MBORORÉ” (MISIONES, ARGENTINA)

## FERNS AND LYCOPHYTES FROM PROTECTED NATURAL AREA “PAISAJE PROTEGIDO CERRO MBORORÉ” (MISIONES, ARGENTINA)

Gonzalo J. Marquez<sup>1\*</sup>, Agustina Yañez<sup>2</sup> & Federico Castía<sup>3</sup>

### SUMMARY

1. División Paleobotánica, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina

2. Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia” (MACN-CONICET), Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina


3. RUM - Parque Ecológico El Puma - Ministerio de Ecología y R. N. R., Posadas, Argentina

\*cosme@fcnym.unlp.edu.ar

### Citar este artículo

MARQUEZ, G. J., A. YAÑEZ & F. CASTÍA. 2024. Helechos y licofitas del Área Natural Protegida “Paisaje Protegido Cerro Mbororé” (Misiones, Argentina). *Bol. Soc. Argent. Bot.* 59: 405-416.

DOI: <https://doi.org/10.31055/1851.2372.v59.n3.44747>

Recibido: 16 Abr 2024  
Aceptado: 7 Ago 2024  
Publicado en línea: 30 Sep 2024  
Publicado impreso: 30 Sep 2024  
Editora: Olga G. Martínez 

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

**Background and aims:** In this work, the ferns and lycophytes of the Paisaje Protegido Cerro Mbororé, Oberá, Misiones, Argentina are studied. The phytogeographic importance of the area is discussed, since it is located in the transition between the District of the Mixed Forests and the District of the Fields, in the Amazonian Domain from the country.

**M&M:** The collected materials were deposited in the LP, BA, and SLP herbaria. For the identification of species, the Flora Argentina and local floras were used. The photographs taken in the field were uploaded to the iNaratist platform. The herbarium specimens studied are mentioned in this section.

**Results:** The study area has 32 species of ferns (nine families) and one species of lycophytes. The most diverse family is Pteridaceae, with six genera and 13 species, followed by Polypodiaceae, with three genera and four species. Four well-defined environments with particular associations of species are identified: the top of the hill, the high-altitude lagoon, the north slope and the south slope.

**Conclusions:** The environmental heterogeneity, product of the steep relief, and the transitional position of the area, generate a complex community of ferns and lycophytes with an important environmental value, which must be protected from the danger of the advance of the agricultural frontier and forestry exploitation.

### KEY WORDS

Biodiversity, conservation, Misiones, Panambí.

### RESUMEN

**Introducción y objetivos:** En este trabajo se relevan los helechos y licofitas del “Paisaje Protegido Cerro Mbororé”, Oberá, Misiones, Argentina. Se discute la importancia fitogeográfica del área, ya que se encuentra situada en la transición entre el Distrito de las Selvas Mixtas y el Distrito de los Campos, del Dominio Amazónico en el país.

**M&M:** Los materiales coleccionados fueron herborizados y depositados en los herbarios LP, BA y SLP. Para la identificación de especies se utilizó la Flora Argentina y floras locales. Las fotografías tomadas en el campo fueron cargadas en la plataforma iNaratist. Se mencionan en este apartado los ejemplares de herbario estudiados.

**Resultados:** El área de estudio presenta 32 especies de helechos (nueve familias) y una especie de licofitas. La familia más diversa es Pteridaceae, con seis géneros y 13 especies, seguida por Polypodiaceae, con tres géneros y cuatro especies. Se identifican cuatro ambientes bien definidos y con asociaciones de especies particulares: la cima del cerro, la laguna de altura, la ladera norte y la ladera sur.

**Conclusiones:** La heterogeneidad ambiental, producto del relieve escarpado, y la posición transicional del área, generan una comunidad compleja de helechos y licofitas con un importante valor ambiental, la cual debe ser protegida del peligro del avance de la frontera agropecuaria y la explotación forestal.

### PALABRAS CLAVE

Biodiversidad, conservación, Misiones, Panambí.

## INTRODUCCIÓN

El Cerro Mbororé (27°40'57"S 54°54'38,4"O) se encuentra situado en el municipio de Panambí, al sur del Departamento de Oberá, Misiones (Argentina). Fue declarado Área Natural Protegida con categoría de Paisaje Protegido por Ley Provincial XVI-N° 123/18, con el objetivo de conservar las 52 ha que conforman el cerro, sus áreas circundantes y una porción de la costa del río Uruguay. Desde el punto de vista biogeográfico, se encuentra en la Región Paranaense (Cabrera, 1976; Arana *et al.*, 2021). Específicamente está situado en un área transicional desde el Distrito de las Selvas Mixtas hacia el de los Campos. Para Martínez Crovetto (1963), esta área pertenece al Distrito Fluvial Uruguayense, caracterizado por una riqueza de especies más elevada que la selva circundante, producto de las crecidas del río Uruguay. Por las particularidades mencionadas, el estudio de la vegetación del cerro resulta de gran interés desde el punto de vista biogeográfico y para la conservación de la biodiversidad. El sitio posee una significación histórica adicional que lo convierte en una zona frecuentemente visitada por turistas y valorada por los pobladores locales. El 11 de marzo de 1641 se desarrolló en las inmediaciones del cerro la primera gran batalla naval de la historia argentina, con victoria de las tropas de las misiones jesuíticas guaraníes sobre los “bandeirantes” portugueses (Gianola Otamendi, 2016).

Hasta el momento, se conocen para la provincia de Misiones 185 especies de helechos y 15 de licofitas (Zanotti *et al.*, 2020; Macluf *et al.*, 2024). No obstante, los trabajos destinados a estudiar las particularidades de la distribución y estado de conservación de estos grupos dentro de la provincia han estado centrados fundamentalmente en áreas protegidas de la zona centro, como la Reserva Valle del Arroyo Cuñá Pirú (Marquez *et al.*, 2006), Reserva Guaraní (Tressens *et al.*, 2008) y Parque Provincial Moconá (Kelly *et al.*, 2019). Recientemente, Páez *et al.* (2023) han comunicado resultados parciales del Parque Nacional Iguazú. En contraposición, el estudio de la distribución en reservas de la zona sur de la provincia ha suscitado menos atención, pudiendo destacar

únicamente el relevamiento de Biganzoli & Múlgura de Romero (2004) en el Parque Provincial Teyú Cuaré.

El objetivo principal de este trabajo es relevar los helechos y licofitas del Paisaje Protegido Cerro Mbororé, presentarlos en una clave dicotómica y discutir la importancia del área desde el punto de vista fitogeográfico. Este trabajo forma parte de un proyecto mayor en curso, que busca analizar y comparar la diversidad y el estado de conservación de las especies de helechos y licofitas presentes en las áreas protegidas de la provincia de Misiones, Argentina (Yañez *et al.*, 2009; 2021; Ocampo Terraza *et al.*, 2017; Marquez *et al.*, 2023).

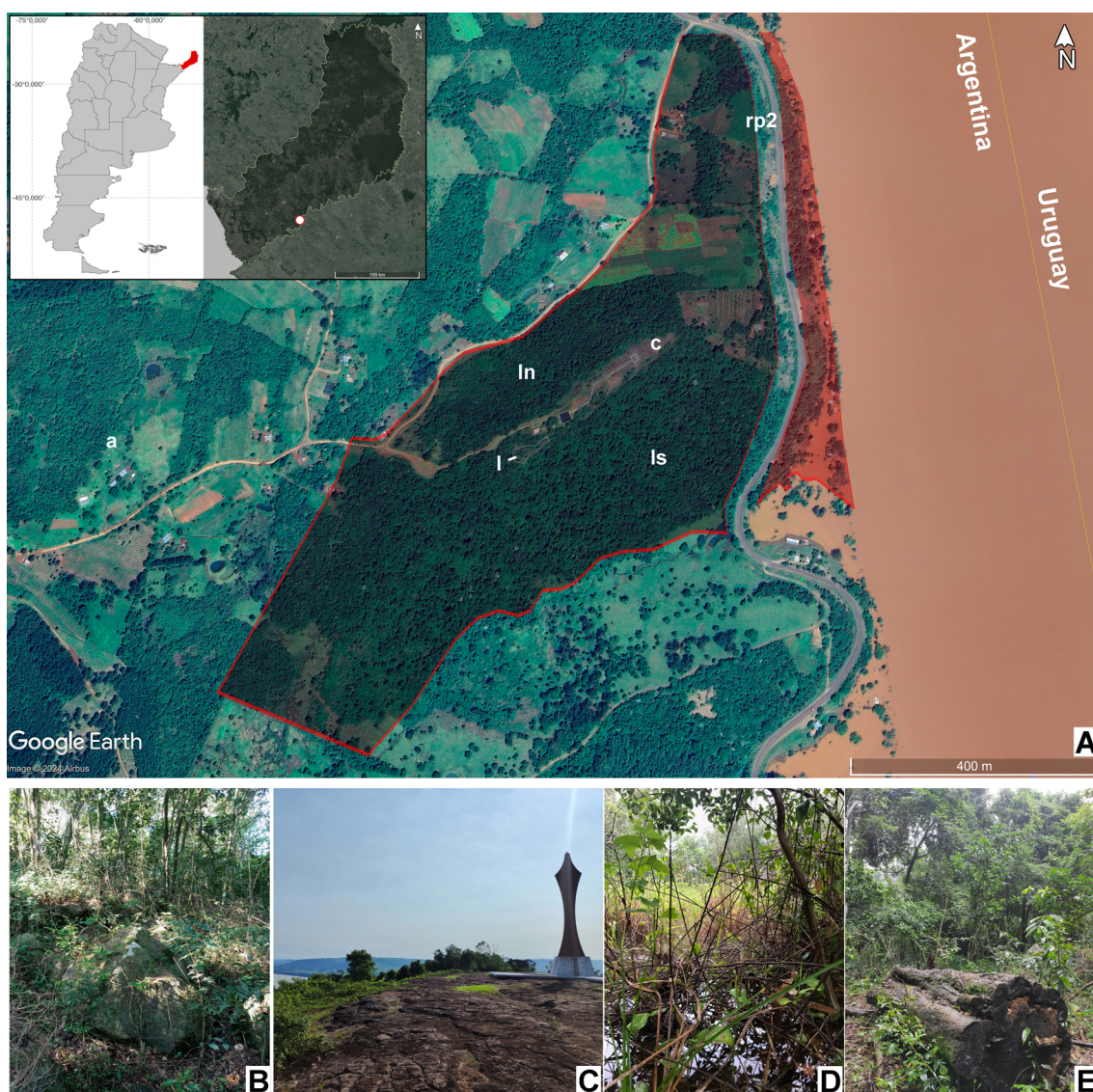
## MATERIALES Y MÉTODOS

### Área de estudio

El Paisaje Protegido Cerro Mbororé está ubicado en un ambiente geomorfológico caracterizado por lomas de pendientes medias a cortas, con gradientes de hasta 20 %. El cerro está modelado por la erosión hídrica, y se caracteriza por pendientes disectadas y escarpadas, que terminan en un arroyo subsidiario del río Uruguay (C.A.R.T.A., 1962-1963). Estas características geológicas determinan que en un perímetro tan reducido se presente una heterogeneidad fisonómica muy marcada.

### Metodología

Se estudiaron especímenes coleccionados en viajes de campo llevados a cabo entre el 2022 y 2024 al Paisaje Protegido Cerro Mbororé (Fig. 1A). Para realizar los muestreos, se identificaron cuatro sectores con ambientes bien definidos, en base a la fisonomía y las características edáficas: cima del cerro, laguna, ladera sur y ladera norte. La cima del cerro (pedregal) y la laguna ocupan áreas restringidas, de no más de dos hectáreas, por lo que se realizaron censos. Para la ladera sur, donde la selva primaria es característica, se realizó un transecta en sentido de la pendiente, desde el margen de la laguna hasta el límite del parque. En la ladera norte, donde abunda un bosque secundario, se realizó una transecta perpendicular a la pendiente, entre el margen del cerro y el límite



**Fig. 1.** Paisaje Protegido “Cerro Mbororé” y ambientes identificados. **A:** Localización del área. **B:** Ladera norte del Cerro Mbororé. **C:** Cima del Cerro Mbororé. **D:** Laguna de altura. **E:** Ladera sur del Cerro Mbororé. Abreviaturas= c: cima; l: laguna; ln: ladera norte; ls: ladera sur; rp2: ruta provincial 2. Fotos= C-E: Agustina Yañez; B= Ivan Magalhaes.

del parque (aquí están muy cercanos), desde el ingreso al predio y terminado en la cima. En todos los casos, se realizó una colección general de las especies que se encontraron. El material fue herborizado mediante técnicas convencionales y se encuentra depositado en los herbarios del Museo de La Plata, La Plata, Argentina (LP); Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino

Rivadavia”, Buenos Aires, Argentina (BA); e Instituto Misionero de Biodiversidad, Posadas Argentina (SLP) (Thiers, 2024).

Para la identificación de los individuos se utilizaron claves y descripciones presentes en la Flora Vasculare de la República Argentina (Ponce & Arana, 2016), en trabajos florísticos locales (Marquez *et al.*, 2006; Kelly *et al.*,



2019) y en tratamientos taxonómicos de algunos grupos en particular como Aspleniaceae (Sehnem, 1968; Ganem, 2018), Pteridaceae (Sehnem, 1972), Thelypteridaceae (Ponce, 1987) y Selaginellaceae (Hirai & Prado, 2000). Se siguió la clasificación propuesta por PPG I (2016) y se consultó la versión *online* de la Flora Vascular Argentina anteriormente mencionada para la actualización taxonómica de los nombres de las especies.

Las fotografías tomadas en el campo, así como los datos de geolocalización asociados, fueron cargadas en la plataforma iNarulatist.

*Materiales estudiados.* ARGENTINA. Prov. Misiones: *Dpto. Obera*, Paisaje Protegido Cerro Mbororé. Punta del cerro, alrededores del centro de visitantes y monumento: *Adiantopsis chlorophylla* (Sw.) Fée, 28-V-2022, Yañez *et al.* 648 (LP); *Adiantopsis dichotoma* (Sw.) T. Moore, 28-V-2022, Yañez *et al.* 653 (LP); *Anemia tomentosa* (Savigny) Sw. var. *anthriscifolia* (Schrad.) Mickel, 28-V-2022, Yañez *et al.* 652 (LP); *Doryopteris triphylla* (Lam.) H. Christ, 28-V-2022, Yañez *et al.* 651 (LP); *Ophioglossum reticulatum* L., 28-V-2022, Yañez *et al.* 649; *Pteridium esculentum* subsp. *arachnoideum* (Kaulf.) J. A. Thomson, 28-V-2022, Yañez *et al.* 647 (LP); *Selaginella sellowii* Hieron., 28-V-2022, Yañez *et al.* 650B (LP); *Selaginella sulcata* (Desv. ex Poir.) Spring ex Mart., 28-V-2022, Yañez *et al.* 650 (LP). Laguna detrás de la casa del guardaparque: *Adiantum pseudotinctum* Hieron., 29-V-2022. Yañez *et al.* 660B (LP); *Anemia phyllitidis* (L.) Sw., 29-V-2022, Yañez *et al.* 659 (LP); *Doryopteris concolor* (Langsd. & Fisch.) Kuhn, 29-V-2022, Yañez *et al.* 657 (LP); *Doryopteris pentagona* Pic. Serm., 29-V-2022, Yañez *et al.* 660 (LP); *Doryopteris triphylla* (Lam.) H. Christ, 29-V-2022, Yañez *et al.* 658 (LP); *Pleopeltis minima* (Bory) J. Prado & R.Y. Hirai, 29-V-2022, Yañez *et al.* 656 (LP); *Pleopeltis pleopeltifolia* (Raddi) Alston, 29-V-2022, Yañez *et al.* 655 (LP). Barranco, trillo hacia el Río Uruguay: *Asplenium brasiliense* Sw., 13-III-2024, Marquez G.J. & Yañez A. 828 (LP); *Asplenium sellowianum* C. Presl ex Hieron., 13-III-2024, Marquez G.J. & Yañez A. 829 (LP); *Campyloneurum nitidum* (Kaulf.) C. Presl, 29-V-2022, Yañez *et al.* 662

(LP); *idem*, 13-III-2024, Marquez G.J. & Yañez A. 827 (LP); *Ctenitis submarginalis* (Langsd. & Fisch.) Ching, 29-V-2022, Yañez *et al.* 668 (LP); *Dennstaedtia globulifera* (Poir.) Hieron., 29-V-2022, Yañez *et al.* 666 (LP); *Diplazium cristatum* (Desr.) Alston, 29-V-2022, Yañez *et al.* 669 (LP); *Doryopteris arifolia* Christ, 13-III-2024, Marquez G.J. & Yañez A. 826 (LP); *Goniopteris scabra* (C. Presl) Brade, 29-V-2022, Yañez *et al.* 667 (LP); *idem*, 13-III-2024, Marquez G.J. & Yañez A. 830 (LP); *Hemionitis tomentosa* (Lam.) Raddi, 29-V-2022, Yañez *et al.* 661 (LP); *Parapolystichum effusum* (Sw.) Ching, 29-V-2022, Yañez *et al.* 664 (LP); *Pteris deflexa* Link, 29-V-2022, Yañez *et al.* 665 (LP); *Pteris denticulata* Sw. var. *denticulata*, 29-V-2022, Yañez *et al.* 663 (LP). Borde de la Ruta 2 en el ingreso al parque: *Pityrogramma trifoliata* (L.) R.M. Tryon, 29-V-2022, Yañez *et al.* 670 (LP). Ladera norte, sotobosque: *Adiantum pseudotinctum* Hieron. 13-III-2024, Marquez G.J. & Yañez A. 823 (LP); *Anemia phyllitidis* (L.) Sw., 13-III-2024, Marquez G.J. & Yañez A. 820 (LP); *Christella dentata* (Forssk.) Brownsey & Jermy, 13-III-2024, Marquez G.J. & Yañez A. 822 (LP); *Doryopteris lorentzii* (Hieron.) Diels, 13-III-2024, Marquez G.J. & Yañez A. 819 (LP); *Macrothelypteris torresiana* (Gaudich.) Ching, 13-III-2024, Marquez G.J. & Yañez A. 824 (LP); *Pecluma filicula* (Kaulf.) M.G. Price, 13-III-2024, Marquez G.J. & Yañez A. 825 (LP); *Pteris ensiformis* Burm. f. var. *victoriae* Baker, 13-III-2024, Marquez G.J. & Yañez A. 821 (LP).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### *Helechos y licofitas*

El Paisaje Protegido Cerro Mbororé alberga 32 especies pertenecientes a nueve familias de helechos y una de licofitas (Tabla 1). La familia más diversa es Pteridaceae, con seis géneros y 13 especies, seguida por Polypodiaceae, con 13 géneros y cuatro especies, y luego por Thelypteridaceae, con tres géneros y tres especies. El resto de las familias están representadas por uno o dos taxones.

A continuación, se presenta una clave dicotómica de las especies presentes en el área de estudio:



**Clave de especies del Paisaje Protegido Cerro Mbororé.**

1. Presencia de licofilos, esporangios creciendo en las axilas de los licofilos, protoxilema exarco.
  2. Licofilos isomorfos dispuestos de manera espiralada sobre el rizoma.  
*Selaginella sellowii*
  - 2'. Licofilos dimorfos dispuestos en 4 hileras sobre el rizoma.  
*Selaginella sulcata*
- 1'. Presencia de eufilos, esporangios creciendo en el envés de las frondes o sobre angiostroma, protoxilema mesarco.
  3. Esporangios de tipo eusporangio, creciendo sobre un angiostroma.  
*Ophioglossum reticulatum*
  - 3'. Esporangios de tipo leptosporangio, creciendo en la cara abaxial de las frondes.
    4. Láminas hemidimórficas, esporangios con anillo de dehiscencia apical.
      5. Láminas 2-pinnadas a 2-pinnado-pinnatífidas, venación libre.  
*Anemia tomentosa* var. *anthriscifolia*
      - 5'. Láminas 1-pinnadas, venación anastomosada.  
*Anemia phyllitidis*
    - 4'. Láminas isomórficas, esporangios con anillo de dehiscencia vertical.
      6. Esporangios creciendo a lo largo de las venas laterales.
        7. Láminas pilosas, 1-pinnadas, las pinnas con base cordada y a veces las basales lobuladas.  
*Hemionitis tomentosa*
        - 7'. Láminas con ceras blancas o amarillas en el envés, 1-pinnado-pinnatífidas, con pinnas divididas en 2 o 3 segmentos.  
*Pityrogramma trifoliata*
  - 6'. Esporangios agrupados en soros o cenosoros.
    8. Soros cubiertos por pseudoindusios.
      9. Soros marginales protegidos por un pseudindusio y un indusio interno.  
*Pteridium esculentum* subsp. *arachnoideum*
      - 9'. Soros protegidos solo por pseudoindusios.
        10. Esporangios creciendo sobre pseudoindusios; pínulas cuneado-flabeladas.  
*Adiantum pseudotinctum*
        - 10'. Esporangios protegidos por el margen reflexo de la lámina, nunca creciendo sobre éste; pínulas nunca cuneado-flabeladas.
          11. Láminas 1-5-pinnadas.
            12. Esporangios agrupados en soros marginales discontinuos, o más o menos confluentes; pecíolos castaño-oscuros a negros.
              13. Raquis recto. Soros marginales separados, protegidos por pseudoindusio suborbicular o alargado. Plantas cespitosas.  
*Adiantopsis chlorophylla*
              - 13'. Raquis en zigzag. Soros marginales confluentes protegidos por pseudoindusio casi continuo, lobados. Plantas apoyantes o trepadoras.  
*Adiantopsis dichotoma*
    - 12'. Esporangios a lo largo de la vena colectora marginal (cenosoros). Pecíolos pajizos a castaños.

14. Venación reticulada.  
*Pteris denticulata* var. *denticulata*
- 14'. Venación libre o furcada.  
15. Láminas 2-3-pinnado-pinnatifidas, monomorfas a subdimorfas, de contorno deltoide.  
*Pteris deflexa*
- 15'. Láminas 1-2-pinnadas, dimórficas, de contorno aovado-oblongo.  
*Pteris ensiformis* var. *victoriae*
- 11'. Láminas palmatipartidas, pedadas.  
16. Láminas con venación anastomosada.  
17. Presencia de yemas foliares en la base de la lámina.  
*Doryopteris arifolia*
- 17'. Sin yemas foliares.  
18. Venación totalmente reticulada.  
*Doryopteris pentagona*
- 18'. Venación parcialmente reticulada, con areolas a lo largo de las venas medias.  
*Doryopteris lorentzii*
- 16'. Láminas con venación libre.  
19. Láminas pinnadas a pinatisectas, de 3 a 5 segmentos, pecíolos teretes.  
*Doryopteris triphylla*
- 19'. Láminas 2-3-pinnatifidas, con pecíolo surcado con costillas laterales.  
*Doryopteris concolor*
- 8'. Soros desnudos o cubiertos por indusios.  
20. Soros alargados.  
21. Indusios creciendo a ambos lados de la vena lateral.  
*Diplazium cristatum*
- 21'. Indusios hacia un lado de la vena lateral.  
22. Láminas enteras.  
*Asplenium brasiliense*
- 22'. Láminas pinnadas.  
*Asplenium sellowianum*
- 20'. Soros redondeados.  
23. Soros marginales, protegidos por indusio con forma de copa.  
*Dennstaedtia globulifera*
- 23'. Soros medianos, sobre la cara abaxial de la lámina.  
24. Plantas epífitas. Pecíolos o pinnas articulados.  
25. Lámina entera.  
*Campyloneurum nitidum*
- 25'. Láminas pinnatifidas o pinnatisectas.  
26. Láminas pilosas, con pelos claviformes en la cara abaxial.  
*Pechuma filicula*
- 26'. Láminas con escamas.

27. Frondes menores de 12 cm, segmentos de menos de 1 cm de largo.  
*Pleopeltis minima*
- 27'. Frondes mayores de 12 cm, segmentos de más de 1 cm de largo.  
*Pleopeltis pleopeltifolia*
- 24'. Plantas terrestres. Pecíolos o pinnas no articulados.
28. Plantas con yemas prolíferas.
29. Soros con parafisos, láminas pinnado-pinnatífidas.  
*Goniopteris scabra*
- 29'. Soros sin parafisos, láminas 3-pinnado-pinnatífidas.  
*Parapolystichum effusum*
- 28'. Plantas sin yemas prolíferas.
30. Láminas 2-3-pinnado-pinnatífidas.  
*Macrothelypteris torresiana*
- 30'. Láminas 1-pinnado-pinnatífidas.
31. Rizomas subrectos; ejes y láminas cubiertos por escamas anaranjadas.  
*Ctenitis submarginalis*
- 31'. Rizomas rastreros o decumbentes; ejes y láminas pilosos.  
*Christella dentata*

#### *El paisaje y las poblaciones de helechos y licofitas*

La distribución de las especies dentro del área estudiada no resultó homogénea, sino que se han observado ambientes bien diferenciados y caracterizados por distintas asociaciones. La cima del cerro (Fig. 1C) se encuentra dominada por una asociación de *Anemia tomentosa*, *Doryopteris triphylla*, *Ophioglossum reticulatum*, *Selaginella sellowii* y *S. sulcata*, mientras que en las laderas boscosas abundan especies de sotobosque, como *Ctenitis submarginalis*, *Diplazium cristatum*, *Goniopteris scabra*, *Hemionitis tomentosa*, *Parapolystichum effusum* y *Pteris denticulata*. Asimismo, también se hallaron diferencias entre laderas respecto a la distribución de estos últimos taxones (Fig. 1B, E). Finalmente, *Adiantum pseudotinctum* y representantes de los géneros *Doryopteris* J. Sm. y *Pleopeltis* Humb. & Bonpl. ex Willd. fueron comunes en una laguna hallada cerca de la cima (Fig. 1D).

En este sentido en el área en estudio se pueden distinguir cuatro ambientes bien delimitados. La primera es la cima del cerro (Fig. 1C), caracterizada por un suelo basáltico y expuesta al sol de forma permanente. La segunda es un cuerpo de agua semipermanente o laguna de altura (Fig. 1D), ubicado en las inmediaciones

del destacamento del guardaparque. La tercera es la ladera sur del cerro (Fig. 1E), cubierta por una selva madura, estratificada, aunque con permanente extracción de madera por parte de intrusos. La cuarta es la ladera norte del cerro (Fig. 1B), caracterizada por un bosque joven, bajo, abierto y poco estratificado, probablemente producto de una explotación reciente.

En la cima del cerro se observa una asociación conspicua, conformada por *A. tomentosa* var. *anthriscifolia* (Fig. 2A), *D. triphylla* y *S. sellowii*, *S. sulcata* (Fig. 2B). En algunos parches, también se observa la presencia de *O. reticulatum* (Fig. 2C). Si bien algunas de estas especies, como *S. sellowii* y *A. tomentosa*, son características de ambientes áridos y climas extremos, y están bien representadas en el Chaco Seco o el Chaco Serrano, su presencia en Misiones ha sido bien documentada para zonas pedregosas y de alta exposición solar (Biganzoli & Múlgura, 2004; Marquez *et al.*, 2006; Kelly *et al.*, 2019). Particularmente para el área de estudio, la cercanía con el río Uruguay provoca una neblina nocturna diaria, que cubre y humedece el cerro. Esto da una posible explicación para el éxito de esta comunidad que no se encuentra protegida por ningún dosel.



**Tabla 1.** Lista de especies halladas en los distintos ambientes identificados en el Paisaje Protegido “Cerro Mbororé” y especímenes examinados. Abreviaturas= c: cima; l: laguna; ln: ladera norte; ls: ladera sur; rp2: Ruta provincial 2.

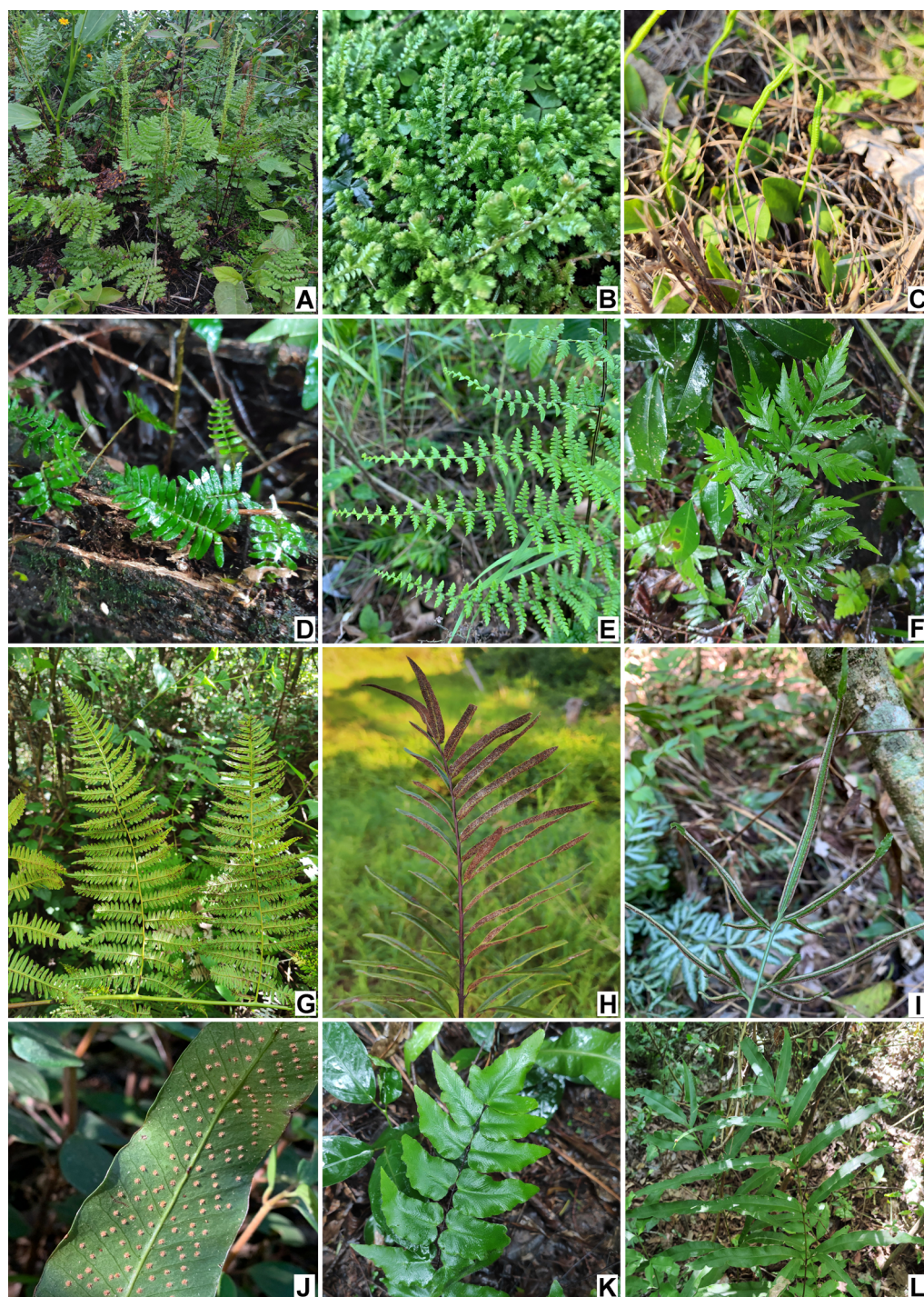
Especie	Sector
<i>Adiantopsis chlorophylla</i> (Sw.) Fée	c, ln
<i>Adiantopsis dichotoma</i> (Sw.) T. Moore	c, ln
<i>Adiantum pseudotinctum</i> Hieron.	l, ln
<i>Anemia phyllitidis</i> (L.) Sw.	l, ln
<i>Anemia tomentosa</i> (Savigny) Sw. var. <i>anthriscifolia</i> (Schrad.) Mickel	c, ln
<i>Asplenium brasiliense</i> Sw.	ls
<i>Asplenium sellowianum</i> C. Presl ex Hieron.	ls
<i>Campyloneurum nitidum</i> (Kaulf.) C. Presl	ls
<i>Christella dentata</i> (Forssk.) Brownsey	ln
<i>Ctenitis submarginalis</i> (Langsd. & Fisch.) Ching	ls
<i>Dennstaedtia globulifera</i> (Poir.) Hieron.	ls
<i>Diplazium cristatum</i> (Desr.) Alston	ls
<i>Doryopteris arifolia</i> Christ	ls
<i>Doryopteris concolor</i> (Langsd. & Fisch.) Kuhn	l, ln
<i>Doryopteris lorentzii</i> (Hieron.) Diels	ln
<i>Doryopteris pentagona</i> Pic.Serm.	l, ln
<i>Doryopteris triphylla</i> (Lam.) H. Christ	c, l
<i>Goniopteris scabra</i> (C. Presl) Brade	ls
<i>Hemionitis tomentosa</i> (Lam.) Raddi	ls, ln
<i>Macrothelypteris torresiana</i> (Gaudich.) Ching	ln
<i>Ophioglossum reticulatum</i> L.	c
<i>Parapolystichum effusum</i> (Sw.) Ching	ls
<i>Pecluma filicula</i> (Kaulf.) M.G. Price	ln
<i>Pityrogramma trifoliata</i> (L.) R.M. Tryon	rp2
<i>Pleopeltis minima</i> (Bory) J. Prado & R.Y. Hirai	l
<i>Pleopeltis pleopeltifolia</i> (Raddi) Alston	l
<i>Pteridium esculentum</i> subsp. <i>arachnoideum</i> (Kaulf.) J.A.Thomson	c, ln
<i>Pteris deflexa</i> Link	ls
<i>Pteris denticulata</i> Sw. var. <i>denticulata</i> Baker	ls, ln
<i>Pteris ensiformis</i> Burm. f. var. <i>victoriae</i> Baker	ln
<i>Selaginella sellowii</i> Hieron.	c
<i>Selaginella sulcata</i> (Desv. ex Poir.) Spring ex Mart.	c

En contraposición a la cima rocosa, la disponibilidad de agua de la laguna de altura, ubicada a escasos metros, se debe a la acumulación natural. Esta acumulación es provocada por las lluvias y las particularidades del terreno. En este ambiente pantanoso crecen distintas especies de helechos, más o menos adaptadas a la presencia de agua superficial

de manera semipermanente. Aquí se observa una concentración particular de epífitas, como *P. minima* (Fig. 2D) y *P. pleopeltifolia*. Esto indicaría que la humedad relativa del ambiente es elevada, en comparación con el resto del área protegida.

En lo que respecta a la ladera norte, se observó una importante presencia de *A. chlorophylla* (Fig. 2E), *A. tomentosa* var. *anthriscifolia*, *C. dentata*, *D. concolor* (Fig. 2F), *M. torresiana* y *P. esculentum* subsp. *arachnoideum* (Fig. 2G). Estas especies tienen una amplia distribución en el NEA (Meza Torres *et al.*, 2013). Se caracterizan por estar presentes en ambientes abiertos o que han sido sometidos a algún tipo de disturbio (Yañez *et al.*, 2021). Esto resulta una evidencia adicional que permite sugerir que el área ha sufrido una importante presión antrópica en el pasado y que perdura en la actualidad. Finalmente, *Pityrogramma trifoliata* (Fig. 2H) fue otra especie colonizadora de ambientes abiertos observada en la base de la ladera norte, sobre el margen de la Ruta Provincial 2. En el mismo sentido, es destacable la presencia de *Pteris ensiformis* var. *victoriae* (Fig. 2I). Su posible proceso de naturalización en Argentina, particularmente en el norte de la provincia de Misiones, ha sido documentado recientemente por Yañez *et al.* (2023). Posteriormente a dicha publicación, se registró un ejemplar en iNaturalist para el Parque Provincial Foester, Dpto. General Manuel Belgrano (Leonard, 2023). El registro que se da a conocer en el presente artículo confirma su presencia en el Departamento de Oberá. Esto fortalece la hipótesis de su asilvestramiento en la provincia, particularmente dentro de áreas selváticas y en proceso de recuperación.

La ladera sur del Cerro Mbororé es el área mejor conservada, con un bosque alto y umbroso, que alberga típicos helechos de la selva mixta en un gradiente descendente. En este sentido, se observa una sucesión de asociaciones de especies. Las partes más altas y rocosas están conformadas por *C. nitidum* (Fig. 2J), *H. tomentosa* (Fig. 2K) y *P. denticulata* (Fig. 2L). En la base están conformadas por un sotobosque compuesto de *C. submarginalis*, *G. scabra*, *P. effusum* y *P. deflexa*, donde los suelos son más consolidados. Esta composición florística ha sido mencionada en trabajos previos para la zona centro y norte de Misiones (Marquez *et al.*, 2006; Tressens *et al.*, 2008; Ocampo Terraza *et al.*, 2017; Kelly *et al.*, 2019; Yañez *et al.*, 2021; Marquez *et al.*, 2023; Paez *et al.*, 2023).



**Fig. 2.** Especies halladas en el Paisaje Protegido “Cerro Mbororé”. **A:** *Anemia tomentosa* var. *anthriscifolia*; **B:** *Selaginella sulcata*; **C:** *Ophioglossum reticulatum*; **D:** *Pleopeltis minima*; **E:** *Adiantopsis chlorophylla*; **F:** *Doryopteris concolor*; **G:** *Pteridium esculentum* subsp. *arachnoideum*; **H:** *Pityrogramma trifoliata*; **I:** *Pteris ensiformis* var. *victoriae*; **J:** *Campyloneurum nitidum*; **K:** *Hemionitis tomentosa*; **L:** *Pteris denticulata* var. *denticulata*. Fotos= A-E, G-H, J-K: Agustina Yañez; F, I, L: Gonzalo J. Marquez.



## CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta los datos presentados y discutidos en este trabajo, y comparando la información disponible para las regiones más selváticas de la provincia de Misiones, se observa un gradiente de disminución en el número de especies de nordeste a sudoeste (Tabla 2). Esto se acentúa si se amplía la comparación con los escasos trabajos existentes para estos grupos taxonómicos en las provincias de Corrientes (Arbo & Tressens, 2002; Meza Torres *et al.*, 2013) y Chaco (Dematteis & Meza Torres, 2015; Moli *et al.*, 2023). Asimismo, existe una marcada sustitución de especies, con grupos más resistentes a condiciones ambientales más secas hacia el sur. Meza Torres *et al.* (2013) mencionan que la influencia del Dominio Amazónico es determinante para justificar este marcado gradiente. Estos autores también señalan que, el Parque Nacional Mburucuyá (Corrientes), presenta un ecotono entre el Dominio Amazónico y el Dominio Chaqueño, basándose en un estudio comparativo de las especies del área con las de otras reservas cercanas. Estas conclusiones pueden ser similares

para el Cerro Mbororé, que podría representar un ambiente transicional o ecotono entre el distrito de los Campos y el de las Selvas Mixtas, del Dominio Amazónico.

Los resultados de este trabajo ponen de manifiesto la necesidad de preservar la flora del Paisaje Protegido “Cerro Mbororé”. La misma es heterogénea, transicional y se encuentra muy influenciada por el río Uruguay. Este tipo de áreas naturales tienen una importancia vital para conservación de comunidades poco estudiadas de helechos y licofitas. Esto es debido a que las mismas se encuentran influenciadas por factores ambientales particulares y amenazados por la presión agropecuaria y maderera.

## CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Obtención del financiamiento: GJM, AY. Recolección de datos y captura de imágenes: GJM, AY y FJC. Diseño, realización de la investigación y análisis de datos: GJM, AY. Redacción del manuscrito: GJM, FJC. Preparación de las figuras: AY. Revisión del manuscrito: AY, FJC.

**Tabla 2.** Riqueza comparada en reservas estudiadas hasta el momento en el Noreste de Argentina.  
\* Resultados parciales.

Provincia	Reserva	Región	Nº de especies	Referencia
Misiones	Parque Nacional Iguazú	Selvas mixtas	81*	Paez <i>et al.</i> (2023)
Misiones	Parque Provincial Moconá	Selvas mixtas	67	Kelly <i>et al.</i> (2019)
Misiones	Parque Provincial Esmeralda	Selvas mixtas	70*	Ocampo Terraza <i>et al.</i> (2016, 2017)
Misiones	Parque Provincial Caa Yari	Selvas mixtas	68*	Yañez <i>et al.</i> (2009); Marquez <i>et al.</i> (2023)
Misiones	Reserva de Usos Múltiples Guaraní	Selvas mixtas	80	Tressens <i>et al.</i> (2008)
Misiones	Reserva Privada Valle del Arroyo Cuñá Pirú	Selvas mixtas	52	Marquez <i>et al.</i> (2006)
Misiones	Paisaje Protegido Cerro Mbororé	Ecotono Selvas mixtas y Campos	32	Este trabajo
Misiones	Parque Provincial Teyú Cuaré	Ecotono Selvas mixtas y Campos	37	Biganzoli & Múlgura (2004)
Corrientes	Parque Nacional Iberá	Ecotono campos, Chaco y Espinal	44	Arbo & Tressens (2002)
Corrientes	Parque Provincial Mburucuya	Ecotono campos, Chaco y Espinal	48	Meza Torres <i>et al.</i> (2013)
Chaco	Reserva Natural Educativa Colonia Benítez	Chaco húmedo	17	Dematteis & Meza Torres (2015)
Chaco	Parque Nacional El Impenetrable	Chaco seco	12*	Moli <i>et al.</i> (2023)



## AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Ministerio de Ecología y Recursos Naturales Renovables y al Instituto Misionero de Biodiversidad por otorgar los permisos de colección necesarios para la toma de muestras; a los integrantes del Cuerpo de Guardaparques, Roberto Moreira y Miguel Alzamendia (Paisaje Protegido “Cerro Mbororé”), por la hospitalidad y asesoramiento acerca del área de estudio; al Lic. Luciano Peralta y al Dr. Ivan Magalhaes por la enorme colaboración en las tareas de campo, a éste último especialmente por permitirnos usar una fotografía de su autoría. Esta investigación fue financiada por el Consejo de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) a través del PIP 0552/17 y el financiamiento para proyectos de “Ciencia Ciudadana” (N° 63), y por la Agencia Nacional de Promoción de la Investigación, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación a través del PICT 0043/17.

## BIBLIOGRAFÍA

- ARANA, M. D., E. NATALE, N. FERRETTI, G. ROMANO, ... & J. J. MORRONE. 2021. Esquema biogeográfico de la República Argentina. *Opera Lilloana* 56: 1-238.
- ARBO, M. M & S. G. TRESSSENS (eds). 2002. *Flora del Iberá*. EUDENE-UNNE, Corrientes
- BIGANZOLI, F. & M. E. MÚLGURA DE ROMERO. 2004. Inventario Florístico del Parque Teyú Cuaré y alrededores (Misiones, Argentina). *Darwiniana* 42: 1-24.  
<https://doi.org/10.14522/darwiniana.2014.421-4.150>
- CABRERA, Á. L. 1976. Regiones fitogeográficas argentinas. En: KUGLER, W. F. (ed.), *Enciclopedia argentina de agricultura y jardinería*, 2ª. Ed., Tomo 2, Fasc. 1: 1-85, Acme, Buenos Aires.
- C.A.R.T.A. 1962-1963. *Mapa Edafológico de la Provincia de Misiones. Escala 1:400.000*. Compañía Argentina de Relevamientos Topográficos y Aerofotogramétricos. (Inédito)
- DEMATTEIS, B. & E. I. MEZA TORRES. 2015. Helechos y licofitas de la reserva natural educativa Colonia Benítez (Chaco, Argentina). *Bonplandia* 24: 27-36.  
<https://doi.org/10.30972/bon.241206>
- FLORA VASCULAR ARGENTINA. Continuamente actualizada. <http://buscador.floraargentina.edu.ar/species/byscientificname> [Acceso: 25/02/2024].
- GANEM, A. 2018. *Revisión sistemática del género Asplenium L. (Aspleniaceae) en Argentina*. Tesis Doctoral. Universidad Nacional de La Plata, Argentina.
- GIANOLA OTAMENDI, A. E. 2016. La primera gran batalla naval en la historia argentina: Mbororé. *Boletín del Centro Naval* 844: 228-237.
- HIRAI, R. Y. & J. PRADO. 2000. Selaginellaceae Willk. in the state of São Paulo, Brazil. *Braz. J. Bot.* 23: 313-339.
- iNaturalist. Continuamente actualizada. <https://www.inaturalist.org> [Acceso: marzo 2024].
- KELLY, S. J., A. YAÑEZ, D. O. TERRAZA & G. J. MARQUEZ. 2019. Helechos y licofitas de la reserva de biosfera Yabotí, Misiones, Argentina: Parque Provincial Moconá. *Rodriguésia* 70: e00042018.  
<https://doi.org/10.1590/2175-7860201970059>
- LEONARD, H. 2023. Observación de iNaturalist: <https://www.argentinat.org/observations/171314396>. [Acceso: abril 2024].
- MACLUF, C. C., G. J. MARQUEZ, H. A. KELLER & M. A. QUETGLAS. 2024. *Isoetes candelariensis*, a new species of Isoetaceae (Lycopodiidae) from Argentina. *An. Acad. Bras. Cienc.* 96: e20230087. <https://doi.org/10.1590/0001-3765202420230087>
- MARTÍNEZ-CROVETTO, R. 1963. Esquema fitogeográfico de la provincia de Misiones (República Argentina). *Bonplandia* 1: 171-223.
- MARQUEZ, G. J., G. E. GIUDICE & M. M. PONCE. 2006. Pteridofitas de la Reserva “Valle del Arroyo Cuñá Pirú” (Misiones, Argentina). *Darwiniana* 44: 108-126.  
<https://doi.org/10.14522/darwiniana.2014.441.126>
- MARQUEZ, G. J., A. YAÑEZ & F. J. CASTÍA. 2023. Diversidad de helechos y licofitas del Parque Provincial Caá Yari, Misiones, Argentina. En: *Resúmenes del VII Congreso Nacional de Conservación de la Biodiversidad*. Instituto Misionero de Biodiversidad, Puerto Iguazú.
- MEZA TORRES, E. L., E. R. SOTA DE LA & M. S. FERRUCCI. 2013. Sinopsis de los helechos y licofitos del Parque Nacional Mburucuyá (Corrientes, Argentina): claves de especies. *Bol. Soc. Arg. Bot.* 48: 121-136.
- MOLI, L., A. SERRANO, A. YAÑEZ & G. J. MARQUEZ. 2023. Flora de Helechos y Licofitas del Parque Nacional “El Impenetrable”, Chaco, Argentina. *Bol. Soc. Arg. Bot.* 58 (Supl.): 25.

- OCAMPOTERRAZA, D., A. YAÑEZ & G. J. MARQUEZ. 2017. Nuevas contribuciones a la flora de helechos y Licofitas del Parque Provincial Esmeralda (Misiones, Argentina). *Bol. Soc. Arg. Bot.* 52 (Supl.): 66.
- PAEZ, S., F. E. GATTI, W. MEDINA & E. I. MEZA TORRES. 2023. Helechos y licofitas del Parque Nacional Iguazú (Misiones, Argentina). *Bol. Soc. Arg. Bot.* 58 (Supl.): 298-299.
- PONCE, M. M. 1987. Revision of the Argentine Thelypteridaceae (Pteridophyta). *Darwiniana* 28: 317-390.
- PONCE, M. & M. D. ARANA (coords.). 2016. *Flora Vascular de La República Argentina 2: Licofitas, Helechos, Gymnospermae*. En: ZULOAGA, F. O. & M. J. BELGRANO (eds.), *Flora vascular de la República Argentina*, Instituto de Botánica Darwinion, San Isidro.
- PPG I. 2016. A community-derived classification for extant lycophytes and ferns. *J. Syst. Evol.* 54: 563-603.
- SEHNEM, A. 1968. Aspleniáceas. En: REITZ, R. (ed.), *Flora Ilustrada Catarinense I*, pp. 1-96. Herb. Barbosa Rodrigues, Itajaí.
- SEHNEM, A. 1972. Pteridáceas. En: REITZ, R. (ed.), *Flora Ilustrada Catarinense I*, pp. 1-244. Herb. Barbosa Rodrigues, Itajaí.
- THIERS, B. M. 2024 (Continuamente actualizada). Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. Disponible en <http://sweetgum.nybg.org/science/ih>. [Acceso: 02/03/2024]
- TRESSENS, S. G., H. A. KELLER & V. REVILLA. 2008. Las plantas vasculares de la Reserva de uso múltiple Guaraní, Misiones (Argentina). *Bol. Soc. Arg. Bot.* 43: 273-293.
- YAÑEZ, A., G. J. MARQUEZ & M. A. GROSSI. 2009. Relevamiento preliminar de las Pteridophyta del Parque Provincial Caa Yari (Misiones, Argentina). *Bol. Soc. Arg. Bot.* 44 (Supl.): 213.
- YAÑEZ, A., M. M. PONCE & G. J. MARQUEZ. 2021. Evaluación del estado de conservación de helechos en Argentina: La categorización de especies presentes en la provincia de Misiones. *Bol. Soc. Arg. Bot.* 56 (Supl.): 19.
- YAÑEZ, A., G. J. MARQUEZ, M. V. VIGNALE, E. M. GRASSI & F. J. CASTÍA. 2023. The exotic species *Pteris ensiformis* (Pteridaceae) in South America: an approach to naturalization process. *Rodriguésia* 74: e00502023. <https://doi.org/10.1590/2175-7860202374080>
- ZANOTTI, C. A., H. A. KELLER & F. O. ZULOAGA. 2020. Biodiversidad de la flora vascular de la provincia de Misiones, región Paranaense Argentina. *Darwiniana n. s.* 8: 42-291. <https://doi.org/10.14522/darwiniana.2020.81.878>