Distribución y estado de conservación de *Phytolacca tetramera* (Phytolaccaceae), una rara planta endémica de las Pampas Argentinas

Distribution and conservation status of *Phytolacca tetramera* (Phytolaccaceae), a rare endemic plant of the Argentine Pampas

Elián L. Guerrero[1*], Luis G. Pagano[2†], Agustín M. Abba[3,4], Pablo G. Grilli[5], Alejandro Galup[6], María J. Apodaca[1,4], Facundo G. Di Sallo[7] & Gustavo Delucchi[1,8]

1. División Plantas Vasculares, Museo de La Plata, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, Argentina.
2. División Zoología Vertebrados, Museo de La Plata.
3. Centro de Estudios Parasitológicos y de Vectores (CEPAVE, CONICET-UNLP), Argentina.
4. CONICET, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.
5. Instituto de Ciencias Sociales y Administración, Universidad Nacional Arturo Jauretche, Argentina.
6. Vivero Ecológico La Sombra, Valentín Alsina 243, Adrogué, Buenos Aires, Argentina.
7. Instituto de Biología Subtropical (CONICET-UNaM), Argentina.
8. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP, Argentina.

*eguerrero@fcnym.unlp.edu.ar

Citar este artículo
GUERRERO, E. L., L. G. PAGANO, A. M. ABBA, P. G. GRILLI, A. GALUP, M. J. APODACA, F. G. DI SALLO & G. DELUCCHI. 2023. Distribución y estado de conservación de *Phytolacca tetramera* (Phytolaccaceae), una rara planta endémica de las Pampas Argentinas. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 57: 801-814.

DOI: https://doi.org/10.31055/1851.2372.v57.n4.38064

Recibido: 21 Jun 2022
Aceptado: 28 Nov 2022
Publicado impreso: 30 Dic 2022
Editora: Melisa Adriana Giorgis

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

Summary

Background and aims: The "ombusillo", *Phytolacca tetramera*, is a rare plant endemic to the northeast of Buenos Aires province, Argentina. The objective of this work is to provide a more accurate approximation of its distribution area, to evaluate the conservation status of the species and to list the threats to its conservation.

M&M: The occurrence sites were obtained from herbarium specimens, databases, bibliography, and fieldwork. We delimited geographic cores, or potential subpopulations, for groups of "ombusillos". We surveyed the activities that threaten the survival of the species and finally the conservation status was evaluated using the IUCN criterion B1 (extent of occurrence).

Results: *Phytolacca tetramera* is currently restricted to the coast of the Río de la Plata between 4 and 15 m asl, from the district of La Plata to the Samborombón Bay. It has an extension of presence of 4313.714 km^2, in which four geographic cores were identified. In accordance with IUCN criterion B1, we propose the category Endangered B1ab(i,iii) for *P. tetramera*. The threats to the survival of the species are diverse and need further studies, urbanization being one of the most serious.

Conclusions: Due to the restricted geographical extension of *P. tetramera* and its possible threats, it is essential to carry out actions for the conservation of this species. Among the priority actions for the future, it is essential to know more about its dispersal capacity and regeneration niche.

Key words

Degree of threat, IUCN categorization, geographical range, grasslands, ombusillo, small range endemic.

Resumen

Introducción y objetivos: El ombusillo, *Phytolacca tetramera*, es una planta rara, endémica del noreste de la provincia de Buenos Aires, Argentina. El objetivo de este trabajo es proporcionar información detallada y actualizada del área de distribución de la especie, evaluar su estado de conservación y discutir las amenazas para su conservación.

M&M: Los sitios de ocurrencia de la especie se obtuvieron a partir de material de herbario, bases de datos, bibliografía y viajes de campo. Delimitamos núcleos geográficos (potenciales subpoblaciones) para los grupos de ombusillos. Relevamos las posibles amenazas mediante observaciones a campo y evaluamos el estado de conservación usando el criterio B1 de la UICN (extensión de presencia).

Resultados: *Phytolacca tetramera* está restringida en la actualidad al litoral del Río de la Plata entre las cotas de 4 y 15 msnm, desde el partido de La Plata hasta la Bahía Samborombón. Posee una extensión de presencia de 4313,714 km^2, en los cuales se identificaron cuatro núcleos geográficos. De acuerdo con el criterio B1 de la UICN, proponemos la categoría En Peligro B1ab(i,iii) para *P. tetramera*. Las amenazas a la supervivencia de la especie son diversas, aunque deben ser mejor estudiadas, siendo la urbanización una de las más importantes.

Conclusiones: Debido a la extensión geográfica restringida de *P. tetramera* y a sus posibles amenazas, resulta imprescindible llevar a cabo acciones para la conservación de esta especie. Dentro de las acciones prioritarias a futuro es fundamental conocer más sobre su capacidad de dispersión y nicho de regeneración.

Palabras clave

Categorización UICN, endemismo restringido, grado de amenaza, ombusillo, pastizales, rango geográfico.

Introducción

El ombusillo, *Phytolacca tetramera* Hauman, es una especie de Phytolaccaceae endémica del noreste de la provincia de Buenos Aires, cuya distribución se restringe a pastizales cercanos a la costa del Río de la Plata (Cabrera & Zardini, 1993; Galup, 2006). Se caracteriza por ser una planta geófita dioica de entre 0,3 y 1,5 m de altura, por tener un xilopodio subterráneo del que parten numerosos rizomas, hojas simples espatuladas a lanceoladas, flores tetrámeras en inflorescencias erectas y bayas amarillas (Fabris, 1967; Fig. 1). Florece hacia el final de la primavera y durante el verano (noviembre-diciembre), fructifica hacia fines del verano y comienzo del otoño (febrero-abril), y tiene un período de reposo en invierno hasta el inicio de la primavera (junio-octubre) durante el cual generalmente pierde la parte aérea. Sobrevive la estación fría gracias a sus gruesos rizomas de hasta 25 cm de diámetro (Cabanillas & Sáenz, 2013) que se extienden decenas de metros por debajo de la superficie y son los responsables de generar nuevos vástagos al finalizar el reposo (Galup, 2006). Esto la convierte en una de las plantas más extrañas de la provincia biogeográfica Pampeana, ya que es la única especie de esta provincia que posee troncos bajo tierra formando "árboles subterráneos" de manera similar a especies de las sabanas tropicales como *Jacaranda decurrens* Cham., *Erythrina zeyheri* Harv. o *Parinari capensis* Harv. (White, 1976; Sarmiento & Monasterio, 1983; Simon & Pennington, 2012; Pausas *et al*., 2018). La distribución restringida de la especie ha propiciado el interés por su conservación (Galup, 2006; Hernández *et al.*, 2009a, b), asimismo sus características fitoquímicas y sus aplicaciones para diversos propósitos han sido estudiadas (Escalante *et al.*, 2002, 2008; Hernández *et al.*, 2009c; Sharry *et al*., 2011); sin embargo, muchos aspectos básicos de la biología de *P. tetramera* (*e.g.*, distribución geográfica, polinizadores, dispersores y plagas) aún no han sido debidamente abordados (Haene, 2006).

La distribución geográfica de esta especie abarca una porción discontinua del noreste de la provincia de Buenos Aires (Cabrera & Zardini, 1993; Galup, 2006). El ejemplar tipo proviene de Atalaya, cerca de la ciudad de Magdalena (Hauman, 1909, 1913). Luego se conocieron poblaciones aisladas en la zona sur de La Plata, Monte Veloz y Pipinas por lo que Fabris (1967), Guaglianone (1987) y Cabrera & Zardini (1993) la calificaron como endémica del noreste de Buenos Aires, desde La Plata hasta la Ensenada de Samborombón (Bahía de Samborombón). Galup (2006) indica que la especie se encuentra en unos 15 sitios distribuidos en los partidos de La Plata, Magdalena, Punta Indio y Chascomús, los cuales son muy variables en cantidad de individuos. Posteriormente se conoció una nueva localidad para *P. tetramera* en Puente de Pascua, siendo el sitio más austral conocido hasta ahora (Petri & Gallo, 2011). Por otra parte, son numerosas las referencias poco precisas sobre su distribución geográfica y la mitad de las localidades mencionadas en la bibliografía no están sustentadas por materiales de herbario resguardados en repositorios oficiales.

Debido a que su área de distribución ocupa un sector productivo de Argentina con actividades agrícola-ganaderas y creciente urbanización, el ombusillo se encuentra amenazado por diferentes actividades humanas que se supone han fragmentado y disminuido sus poblaciones (Delucchi, 2006; PlanEAr, 2019). Se presume que, entre otros factores antrópicos, la expansión urbana, construcción de caminos y su desmalezamiento periódico, la minería, instalaciones industriales, utilización de herbicidas en establecimientos agropecuarios y el pisoteo del ganado, son las principales amenazas para esta especie (Hernández *et al.*, 2009a, b; Petri *et al*., 2010), aunque las referencias documentadas al respecto son escasas. Di Sallo *et al*. (2012) notaron que otro factor que puede amenazar la persistencia de la especie es la falta de dispersión natural de sus frutos, que permanecen en la planta hasta que ésta pierde su parte aérea, sin que ningún animal interactúe con ellos.

Debido a la reducción de su hábitat, se ha propuesto que el estado de conservación de esta especie corresponde a la categoría de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) "En Peligro Crítico" (Delucchi, 2006); sin embargo, no se explicitan los criterios utilizados para realizar dicha categorización. A su vez, el ombusillo fue considerado en la categorización del grado de amenaza de especies endémicas de Argentina, como "de distribución restringida con poblaciones escasas o sobre las que se presume que puedan actuar uno o más factores de amenaza" (PlanEAr, 2019). El objetivo de este trabajo es

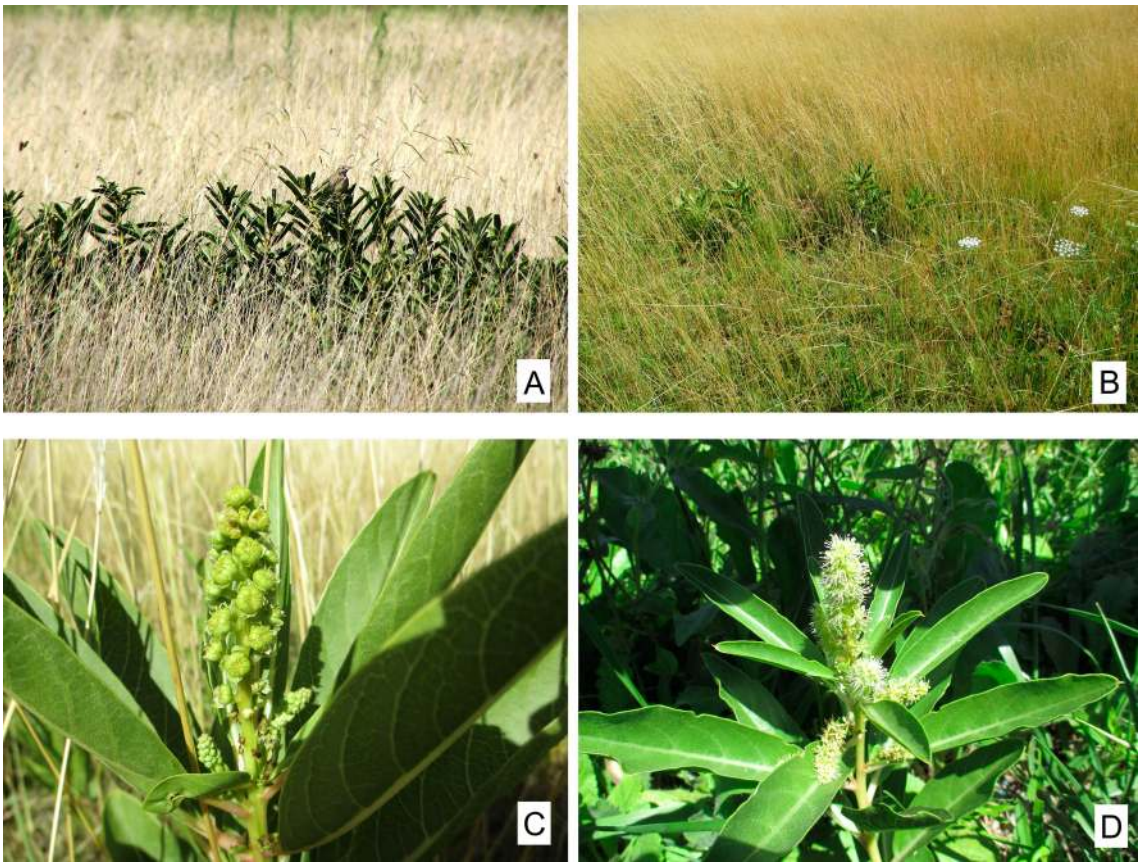

Fig. 1. *Phytolacca tetramera*. **A**: Plantas femeninas. **B**: Plantas masculinas. **C**: Inflorescencia femenina. **D**: Inflorescencia masculina.

conocer la distribución, la abundancia y evaluar el estado de conservación de *P. tetramera*.

Materiales y Métodos

Distribución geográfica

Para establecer la distribución geográfica de *P. tetramera* se consultaron los especímenes provenientes de los herbarios BA, BAA, BAB, LP, LPAG y SI (Thiers, continuously updated), las bases de datos Flora Argentina y del Cono Sur (2018), GBIF (2019) y Tropicos (2019), y la bibliografía existente (Hauman, 1909, 1913; Fabris, 1967; Nowicke, 1968; Guaglianone, 1987; Galup, 2006). Además, se realizaron viajes de campo y se consultaron informantes calificados como especialistas, investigadores que trabajaron en el área y pobladores locales con conocimiento de la especie. Prácticamente todas las localidades mencionadas en los ejemplares de herbarios, bibliografía y por informantes fueron validadas mediante viajes al campo. Se realizaron más de 60 salidas de campo entre noviembre y abril (período en el que se desarrolla la parte aérea de la planta) desde el año 2010 hasta el 2022. El mapa de distribución se realizó mediante el software Qgis. Los datos analizados están disponibles en el Material suplementario, Tabla S1.

Los sitios de ocurrencia se dividieron en "núcleos geográficos" o potenciales subpoblaciones. Se define como núcleo geográfico a un grupo de individuos de la especie que se infiere tienen una probabilidad de entrecruzamiento mayor entre sí por su cercanía que con los individuos de otros núcleos más lejanos, o sea, grupos de especímenes

que pueden potencialmente ser considerados como subpoblaciones (UICN, 2012). Se consideraron como parte de un mismo núcleo a los individuos que se encuentren a una distancia menor a 7 km entre sí, y distanciados por más de 10 km de otros grupos de ombusillos. Se utiliza el término núcleo geográfico en lugar de subpoblaciones debido a que no se conoce si existe intercambio de genes entre individuos de distintos núcleos ni entre distintos sectores dentro de cada núcleo, ya que no se utilizaron técnicas moleculares para verificar que constituyan verdaderas subpoblaciones. Por esta misma razón, la distancia de separación entre núcleos también es arbitraria y solo se refiere a esta distancia como una barrera potencial para el intercambio genético entre posibles subpoblaciones.

Por otra parte, se contabilizó el número mínimo de individuos observados. Debido a que el ombusillo tiene un gran desarrollo subterráneo de rizomas, es probable que existan clones de un mismo individuo, por lo que es muy difícil delimitar la independencia entre individuos y por ello la estimación de la cantidad de individuos debe ser tomada como tentativa. Cuando se hallaron ramas epigeas con estructuras reproductivas de sexos diferentes y grupos de ramas epigeas distanciados por al menos 15 m, se contabilizaron como individuos diferentes.

Estado de conservación

Se evaluó el estado de conservación siguiendo la metodología propuesta por la UICN (UICN, 2012). Se utilizó el criterio B1 (distribución geográfica representada como extensión de presencia). Los criterios A, C, D y E no fueron utilizados debido a la dificultad para delimitar individuos y a la falta de indicadores de la dinámica poblacional. La extensión de presencia se obtuvo mediante la herramienta GeoCAT (http://geocat.kew.org/, Bachman *et al.*, 2011). El núcleo poblacional fue considerado análogo al concepto de localidad de UICN (2012) para evaluar si se cumple la condición (a) del criterio B, que contempla el grado de fragmentación o el número de localidades de la especie.

Como complemento, durante el trabajo de campo se realizaron observaciones de las actividades antrópicas propuestas por autores previos como posibles amenazas para la supervivencia del ombusillo y observaciones de la posible escasez o ausencia de dispersores naturales (Di Sallo *et al*., 2012) para considerar si se cumple la condición (b) del criterio B, que contempla los cambios en varios aspectos de la distribución geográfica, calidad del hábitat y número de individuos maduros.

Resultados

Distribución geográfica

Phytolacca tetramera se distribuye en el noreste de la provincia de Buenos Aires (Argentina) entre 4 y 15 msnm, donde fueron identificados cuatro núcleos geográficos (Fig. 2):

N1. Arroyo El Pescado-Ignacio Correas (partido de La Plata). Se hallaron 17 individuos en ambos márgenes del Arroyo El Pescado, en los mismos sitios en los que la especie fue recolectada hace casi un siglo. En el barrio Parque Sicardi-Villa Garibaldi, en el margen norte del Arroyo El Pescado, se encuentran al menos una decena de individuos que crecen en las partes más altas (10-15 msnm). Al sur, en Ignacio Correas, se hallaron siete individuos. En ambos casos, la creciente urbanización, desmalezados, quemas, disposición de residuos, tránsito vehicular y de animales constituyen amenazas para *P. tetramera*. La especie se encuentra en pastizales bajos de *Bothriochloa laguroides* (DC.) Herter, arbustales con *Baccharis notosergila* Griseb. y *Acanthostyles buniifolius* (Hook. ex Arn.) R.M. King & H. Rob., y en cardales de *Dipsacus* L., *Carduus* L. o *Centaurea* L.

N2. Atalaya-Magdalena-Los Naranjos y alrededores (partido de Magdalena). Este núcleo geográfico incluye la localidad tipo de la especie. La mayoría de los ejemplares crecen principalmente en las banquinas de la Ruta 11, que corre sobre la línea de costa de las ingresiones marinas del Cuaternario, y sobre el camino que se dirige a la localidad de Arditi. En este núcleo, la urbanización en la zona de Los Naranjos y obras en la Ruta 11 constituyen las principales amenazas. El número de individuos contabilizado en este núcleo fue 31. En cuanto a las comunidades de vegetación donde ocurre la especie en este núcleo, pueden mencionarse los pastizales bajos de *B. laguroides*, los pastizales con especies de flechillas de 0,5-1 m de altura de los géneros *Nassella* (Trin.) E. Desv., *Jarava* Ruiz & Pav. y *Piptochaetium* J. Presl, acompañadas de otras especies como las de los géneros *Poa* L., *Bothriochloa* Kuntze, *Panicum* L., los arbustales con *Baccharis notosergila, Baccharis punctulata*

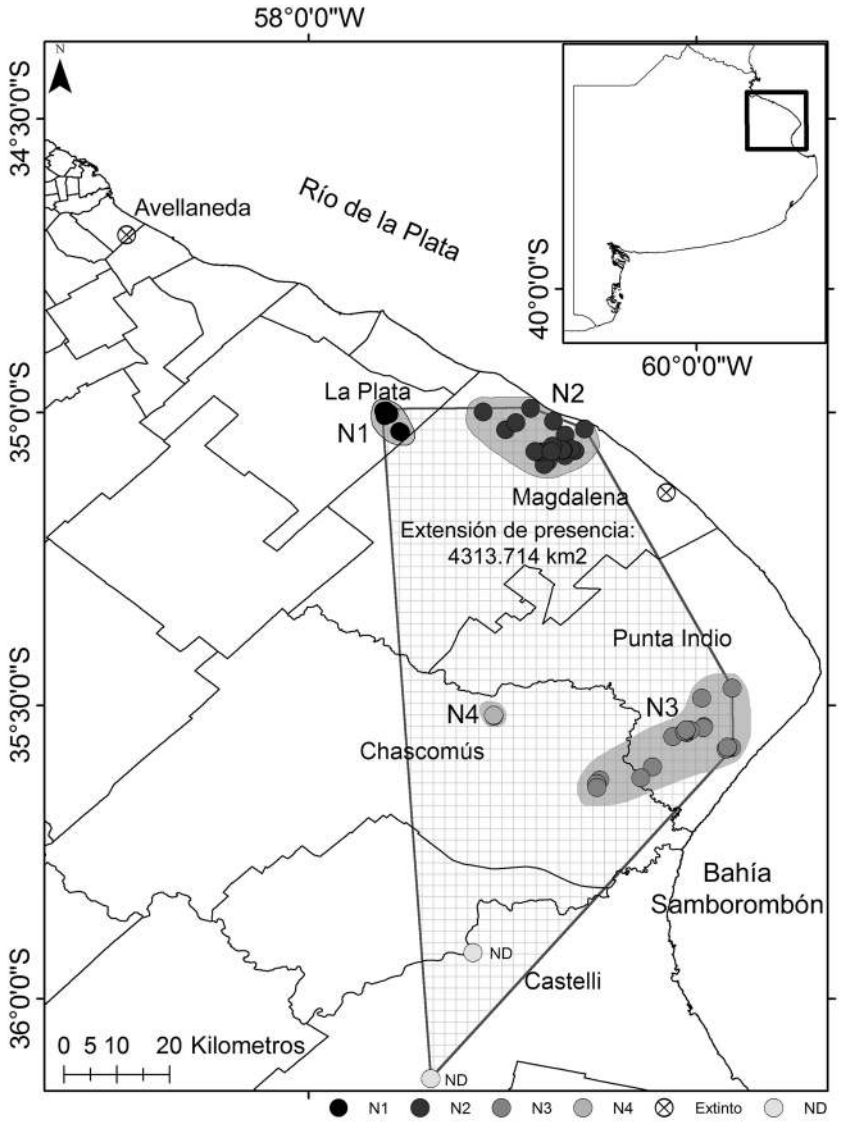

Fig. 2. Mapa de distribución de *Phytolacca tetramera* en la provincia de Buenos Aires, Argentina. Abreviaturas= N1-N4: núcleos geográficos; ND: individuo aislado que no conforma núcleos. Símbolo= Círculos con una cruz: núcleos extintos (Wilde, partido de Avellaneda; El Destino, partido de Magdalena).

DC., *Baccharis glutinosa* Pers. o *A. buniifolius*, cardales de *Dipsacus* o *Carduus*, y bordes de alambrados con *Celtis tala* Gillies ex Planch.

N3. Pipinas-Monte Veloz (partido de Punta Indio) y Talares del Río Samborombón (partido de Chascomús). Abarcando unos 166.535 km^2, es el núcleo de mayor extensión geográfica. Se dispone principalmente alrededor de las canteras de conchilla (Camino Larcomar-Estancia Pancho Díaz) y entre la Estancia Punta Indio y los alrededores de Escribano, a ambos lados del Río Samborombón. En Pipinas, la especie crece en el borde del camino, en pastizales de flechillas de los géneros antes mencionados con baja carga ganadera y en pastizales bajos de *B. laguroides* con carga media sobre suelos loessicos desarrollados sobre el cordón de playa relictual de la ingresión marina del Pleistoceno superior (Fucks *et al*., 2010). En Monte

Veloz no se hallaron individuos, solo se cuenta con material de herbario. Más cerca del Río de la Plata, crecen sobre los cordones de playa de la última ingresión marina. En Estancia Punta Indio y en los alrededores de Escribano se encuentran en bosques de *C. tala*, también sobre estas últimas geoformas. El número de individuos contabilizado en este núcleo fue 21.

N4. Estancia El Ceibo (partido de Chascomús). Es el núcleo más pequeño, cercano al de Pipinas y alrededores, pero mucho más alejado de la costa del río. Es bastante atípico por el tamaño de los ejemplares, que tienen mayor altura y poseen hojas más largas, lo cual puede deberse a que crecen a la sombra, dentro de un bosque de *C. tala*. El número de individuos contabilizado en este núcleo fue de al menos dos.

Además, se encontraron individuos aislados en sitios que no fueron considerados núcleos debido a la condición dioica de la especie. Así, es el caso de Puente de Pascua (partido de Castelli), donde se encontró un ejemplar masculino en un pastizal degradado dedicado a la ganadería, en suelos formados sobre la Formación Pascua (Petri & Gallo, 2011). También en Ruta 2, a 4 km al norte de Estación Sevigne (partido de Castelli), se tiene constancia de un individuo masculino que constituye el registro más austral de la especie y se encuentra separado de los más cercanos por 35 km en línea recta. Por último, en la localidad de Wilde (partido de Avellaneda) y alrededores, la especie no se ha vuelto a registrar desde mediados del siglo XX. Dicha área se encuentra altamente urbanizada y como al explorar todos los remanentes de vegetación (semi-)natural no se encontraron individuos, se considera a esta población local como extinta. Del mismo modo, se consideró extinta en la localidad El Destino (partido de Magdalena) ya que solo se había registrado un ejemplar femenino (A. Galup, obs. pers.), pero la banquina en donde crecía se encuentra cubierta por residuos de podas, por lo que es posible que ese ejemplar haya desaparecido, ya que en las últimas dos temporadas no lo hemos podido localizar nuevamente. Consecuentemente, ambas localidades fueron excluidas para el cálculo del área de extensión de la especie.

Estado de conservación y amenazas

De acuerdo a los criterios de la UICN (UICN, 2012), se propone para *P. tetramera* la categoría En Peligro (EN; criterios B1ab(i,iii)), basada en su extensión de presencia de 4313,714 km^2, su número de localidades igual a cuatro, la disminución continua observada de la extensión de presencia, considerando la ausencia de individuos en Wilde (Avellaneda) y El Destino (Magdalena), y finalmente la disminución observada de la calidad de hábitat, principalmente por el avance de las conurbaciones de la ciudad de La Plata y de Magdalena, así como algunos núcleos urbanos menores como Ignacio Correas, Los Naranjos, Magdalena y Pipinas. El avance urbano es una de las causas más claras del declive de esta especie. El único sitio donde, con bastante seguridad, se puede declarar extinta localmente es Wilde, y la causa sería sin dudas la urbanización acelerada durante el siglo XX. En La Plata también se pudo constatar cómo la urbanización afecta al ombusillo; así, en Villa Garibaldi se observó cómo un sector donde crece *P. tetramera* sufrió modificaciones durante los últimos años, pasando de ser un pastizal a un área urbanizada (Fig. 3A-B). Consecuentemente, parte de estos ombusillos han desaparecido debido a la construcción de viviendas y calles. Asimismo, se produjo una disminución de la calidad del hábitat ya que los ejemplares de esta zona son recortados continuamente, aplastados por vehículos, fragmentados por la ampliación de zanjas de drenaje (Fig. 4A) y tapados por residuos. Las plantas que aún hoy resisten en La Plata-Ignacio Correas (núcleo N1) son los restos de ejemplares más grandes, que sobreviven en veredas y terrenos baldíos que aún no han sido vendidos. Al menos tres de ellos en Villa Garibaldi y dos en Ignacio Correas hace varios años que no llegan a florecer porque son cortados constantemente. Tan solo en el año 2022 en Villa Garibaldi se desmalezó para lotear terrenos uno de los campos donde se halla uno de los ejemplares y se construyeron dos casas contiguas sobre otro de los ejemplares que quedó reducido a unas pocas ramas en la vereda. Otro ejemplar que se encuentra en un terreno baldío probablemente desaparezca en los próximos años debido a que el lote fue vendido.

Además de la urbanización, otros factores podrían ser considerados como amenazas para la supervivencia de la especie. Así, las especies exóticas naturalizadas en la región representan otra amenaza para el ombusillo ya que al ser una planta heliófila, se presume que el sombreado

Fig. 3. Imágenes satelitales del sur de Villa Garibaldi (partido de La Plata) con el avance de la urbanización en los sitios que ocupa *Phytolacca tetramera* a través del tiempo. **A**: Imagen satelital del año 2005 (Google Earth). **B**: Imagen satelital del año 2022 (Google Earth). Individuos de ombusillo marcados en amarillo con borde rojo.

de los árboles (*Ligustrum lucidum* W.T. Aiton, *Gleditsia triacanthos* L., *Myoporum laetum* G. Forst.), palmeras (*Phoenix canariensis* H.Wildpret) y algunas hierbas de gran tamaño como los cardos (*Carduus*, *Cynara* L., *Dipsacus*), pueden afectar negativamente a la especie (Fig. 4A-B). La presencia de ombusillo en campos ganaderos no es frecuente, pero se observó el consumo de ramas jóvenes por parte de un caballo, por lo que el efecto de la ganadería debe ser analizada en el futuro.

La construcción de rutas, el tránsito vehicular y las industrias fueron mencionadas en la bibliografía como amenazas; sin embargo, la influencia de estos factores sobre *P. tetramera* es ambigua ya que la

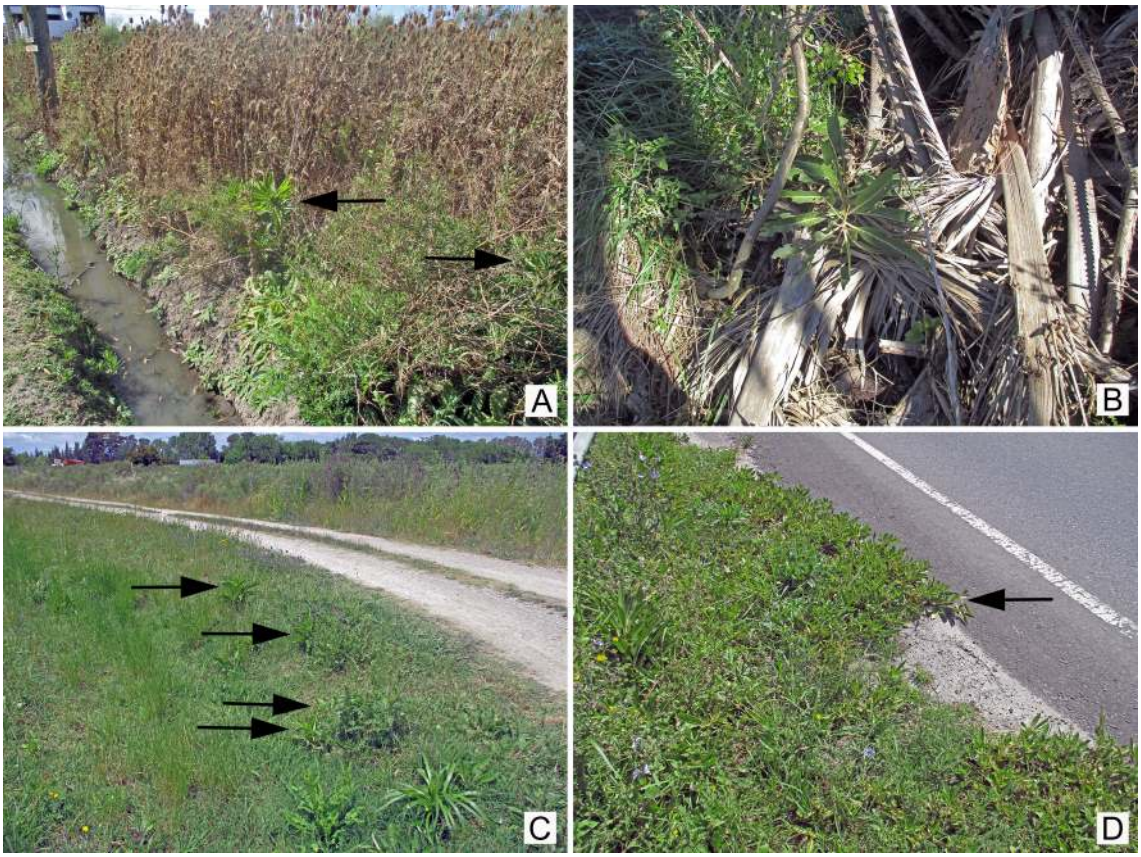

Fig. 4. Amenazas para la conservación de *Phytolacca tetramera*. **A**: *Dipsacus* sp. cubriendo un ombusillo. **B**: Hojas de *Phoenix canariensis* cubriendo un ombusillo. **C**: Ombusillos creciendo en borde de camino en Ignacio Correas (partido de La Plata). **D**: Ombusillos con aspecto rastrero al ser aplastados por automóviles, en la "curva de la Nestlé" (partido de Magdalena). Símbolos= flechas negras: ramas de ombusillo.

remoción de tierra y la elevación de la cota para construir caminos, así como el tránsito parecería que benefician de algún modo al ombusillo, ya que se observa una gran abundancia de la especie en banquinas, tanto en rutas asfaltadas como en caminos de tierra (Fig. 4C), incluso siendo más frecuentes en banquinas, como la Ruta 11, que dentro de los campos que rodean la ruta. Sin embargo, en lugares donde el tránsito es más frecuente, los ombusillos no alcanzan a florecer (Fig. 4D). Por otra parte, el sector industrial no ocupa una superficie significativa dentro del área de distribución del ombusillo. La única industria ubicada en un sitio de ocurrencia de esta especie era una cementera CORCEMAR, luego comprada por Loma Negra, en Pipinas. En esta localidad hay registros de ombusillo desde el año 1920 hasta la actualidad. Si bien la especie parece no ser afectada por las instalaciones industriales de esta localidad, el problema radica en la zona de extracción de la materia prima, ya que proviene de canteras ubicadas en zonas donde crecen ombusillos. La minería en la región, dedicada principalmente a la extracción de conchilla, inicia con la extracción total del suelo para acceder al calcáreo enterrado, por tanto, si en dichos suelos existían ombusillos, éstos fueron removidos. De hecho, nunca se hallaron ejemplares dentro las canteras abandonadas de Magdalena ni de Pipinas, aunque existen ejemplares alrededor de ellas.

Otra posible amenaza es la falta de dispersores naturales de las semillas del ombusillo. En efecto,

nunca pudimos observar, durante diez años de trabajo, ningún animal nativo o introducido alimentándose de los frutos, ni observamos marcas para suponer que algún animal los haya consumido.

Discusión

Este estudio ofrece una descripción exhaustiva y actualizada de la distribución geográfica y el estado de conservación de *Phytolacca tetramera*. Esta especie es la única planta vascular endémica del noreste de Buenos Aires, por lo que dicha información resulta de suma importancia al momento de diseñar acciones para la conservación y manejo de esta especie.

Distribución geográfica

Hasta el inicio del siglo XXI, la mayoría de los registros del ombusillo provino de banquinas de rutas y caminos. Esto evidencia que, en la mayoría de los casos, los especímenes fueron recolectados de manera casual. Mientras que, en las últimas décadas, se han conocido ejemplares o poblaciones de ombusillo en ambientes poco alterados, en pastizales o en talares naturales (bosques bajos espinosos dominados por *C. tala*) y es probable, que existan más poblaciones en sitios privados a los que aún no se ha tenido acceso.

En la bibliografía reciente se advierten muchas referencias acerca de la distribución y hábitat de *P. tetramera* que deben ser comentadas. En Hernández *et al.* (2009a-c, 2011), Petri *et al.* (2010), Petri & Gallo (2011) y Murace *et al.* (2019) se indica a la especie como endémica del sudeste de la provincia de Buenos Aires; esta descripción es equívoca ya que el cuadrante correspondiente es el noreste. En Petri & Gallo (2011) se indica que, antes del descubrimiento de una población en Puente de Pascua (Castelli), el sitio más austral de ocurrencia era la Estancia El Ceibo (Chascomús); sin embargo, la población de ombusillos de Pipinas (Punta Indio), conocida desde la primera mitad del siglo XX, está más al sur que Estancia El Ceibo. Basiglio Cordal *et al.* (2014) tratan a la especie como un endemismo del noreste de Buenos Aires e indican que caracteriza a la flora de la reserva Parque Costero del Sur, pero hasta ese momento no existían materiales de herbario correspondientes a dicha reserva ni a otras áreas protegidas (Burgueño, 2006), lo cual motivó la creación de un área protegida específica para la conservación *in situ* de la especie en las canteras de conchilla en la Ruta Provincial Nº 11 del Partido de Magdalena (Petri *et al.*, 2010).

La presencia de *P. tetramera* en Uruguay aún no ha sido confirmada. Existe un ejemplar proveniente de Montevideo, Uruguay (W.G. Herter 220, depositado en MO), el cual está erróneamente identificado ya que en realidad corresponde a *Phytolacca dioica* L (Nowicke, 1968). En la localidad de Colonia La Paz (Paysandú, Uruguay) fue recientemente fotografiada una población pequeña que aparenta ser de *P. tetramera* (Ignacio Sarli y Andrés González, com. pers.). Este registro novedoso debe ser estudiado en detalle para confirmar su conespecificidad, ya que se observan leves diferencias en el tamaño de algunos caracteres morfológicos.

Se citó a *P. tetramera* para el sur de la provincia de Entre Ríos, en el sur de Brazo Largo, localidad que fue descartada por Guaglianone (1987) por tratarse de un posible error y debido a que el único ejemplar de herbario para dicha localidad fue destruido durante una inundación. En dos oportunidades uno de los autores (ELG), exploró la región mencionada sin lograr hallar la especie; en cambio, observó varios ejemplares de *Phytolacca americana* L. Esta especie exótica, que aún no ha sido citada para la provincia de Entre Ríos, puede ser confundida con el ombusillo por su porte antes de la floración. Sin embargo, existen numerosos caracteres anatómicos que las diferencian; así se destaca que, al madurar las flores, los pecíolos de las hojas, los tallos jóvenes y los pedicelos de las inflorescencias se tornan rojizos, dándole a *P. americana* un aspecto inconfundible (Guaglianone, 1987).

Se descarta el registro reciente de *P. tetramera* en la localidad de Udaondo (Ituzaingó, Buenos Aires) (inéd.; https://www.youtube.com/watch?v=2cnWVKdM4zU), debido a que se presume que se transportaron involuntariamente algunas plantas desde Magdalena hacia esta localidad. Los individuos de Udaondo crecen en la conchilla del terraplén de las vías de ferrocarril. Este terraplén fue construido utilizando material de las canteras de la costa del Río de la Plata, ya que en Udaondo no hay conchilla. Por lo tanto, es posible que cuando se extrajo la conchilla de las

canteras (posiblemente de Magdalena o Pipinas), también se hayan arrancado algunos ejemplares de *P. tetramera* (o sus troncos subterráneos, que enraízan fácilmente). Si en la localidad de Udaondo la especie creciera sobre los suelos loéssicos o aluvionales de la zona, sería probable que su ocurrencia en la localidad fuera natural, pero al aparecer sobre conchillas transportadas, es más cauto descartar el registro por existir la posibilidad de un transporte involuntario. Se sugiere el seguimiento de esta población para evaluar su establecimiento y permanencia en los próximos años.

Algunos autores (*e.g.* Haene, 2006; Segura & Jauregui, 2018) mencionan a esta especie como un endemismo de los talares. Sin embargo, con nuestras observaciones de las poblaciones del ombusillo, se advierte que no es posible generalizar esta afirmación, ya que solo nueve de los 75 sitios estudiados corresponden a parches naturales de este tipo de bosque. Si bien es común que el ombusillo crezca en los talares del sur (Bahía de Samborombón), en el norte de su distribución (La Plata y Magdalena) es poco frecuente que crezca en talares. En ocasiones, en los sitios donde se halla *P. tetramera*, aparecen ejemplares jóvenes de *C. tala* debido a que las aves dispersan las semillas, depositándolas al posarse en alambrados y arbustos (ELG, obs. pers.). Esto ocurre, por ejemplo, en algunos caminos en Pipinas, pero éstos no pueden ser considerados talares verdaderos, sino "estaciones secundarias de talar" (Vervoorst, 1967), es decir, sitios en los que el bosque avanza en detrimento del pastizal original.

Se ha indicado que *P. tetramera* crece asociado a depósitos marinos de conchillas de hace 3100-3000 años de antigüedad (Hernández *et al.*, 2009b) pero en el transcurso del presente trabajo se observó que esto no es del todo preciso. En los sitios en los que se observó una asociación con sustratos de origen marino, los depósitos corresponden a un evento transgresivo de finales del Pleistoceno (*circa* 100000 aap., Isla *et al.*, 2000; Formación Pascua, estadio isotópico mis5e) y a la última ingresión marina que tuvo lugar entre los 7000 y los 2500 años antes del presente (Formación Canal de las Escobas, estadio isotópico mis1). En particular, las poblaciones ubicadas sobre la última formación mencionada crecen sobre los miembros Canal 18 y Cerro de la Gloria. El miembro Canal 18 exhibe dataciones que varían entre los 5490 y 6760 aap, mientras que para el miembro Cerro de la Gloria las dataciones varían entre 4200 y 4800 aap (Fucks *et al.*, 2010). En otros puntos de la distribución del ombusillo (*e.g.*, Parque Sicardi, Ignacio Correas, cerca de Arditi), el perfil geológico es similar al de cualquier divisoria de aguas del noreste de Buenos Aires y se encuentra dominado por sedimentos continentales como loess y limos loessoides con planchas de tosca (i.e., Formación Ensenada, Formación La Postrera).

Estado de conservación y amenazas

La supervivencia del ombusillo se encuentra amenazada principalmente por el avance urbano. Por ejemplo, la desaparición del ombusillo en Wilde es posiblemente el corolario del crecimiento urbano del pueblo, devenido rápidamente en ciudad en la década de 1970. El actual desarrollo urbano al sur de La Plata, si bien no es tan veloz como el de Wilde, puede provocar la desaparición del ombusillo si no se toman acciones en este momento para proteger los pocos ejemplares que existen en los barrios.

Otras posibles amenazas como la ganadería y el tránsito vehicular son poco claras y deberán ser estudiadas con mayor detenimiento en el futuro. Es imprescindible entender algunos aspectos ecológicos de la planta para evaluar cuales son los efectos que estarían condicionando su éxito reproductivo y vegetativo.

En el futuro, para evaluar la categoría de amenaza de la planta mediante criterios de abundancia, tamaño poblacional y área de ocupación, se requerirá un diseño de muestreo aleatorio para evitar la concentración del esfuerzo de muestreo en caminos.

Una amenaza extra: ¿existe algún dispersor de las semillas del ombusillo?

La dispersión endozoocórica de semillas es importante para la colonización de nuevos sitios (Van der Pijl, 1982) y contribuye a determinar la estructura genética espacial de las poblaciones (Gelmi-Candusso *et al.*, 2017), dos factores muy significativos para la supervivencia de la especie. Los frutos del ombusillo se encuentran densamente dispuestos en una infrutescencia que suele superar los 10 cm de longitud y 25 g de peso, son pulposos, amarillos y con aroma azucarado, y sus semillas se encuentran rodeadas por el endocarpio que si no es retirado no permite la normal germinación (ELG,

obs. pers.). Las características de la infrutescencia de esta especie indicarían que está adaptada a la dispersión endozoocórica por parte de mamíferos relativamente grandes (Agnolin *et al*., 2021). Sin embargo, en el área de distribución del ombusillo, los animales que consumen frutos son mamíferos omnívoros de tamaño pequeño a mediano (e.g., algunas especies de Didelphidae, Dasypodidae, Chlamyphoridae y Canidae; Canevari & Vaccaro, 2007) y principalmente las aves (De la Peña & Pensiero, 2017) que son mucho más abundantes y diversas, aunque muy pequeñas (e.g., especies de Columbidae, Psittacidae, Tyrannidae, Thraupidae y Turdidae) con alguna excepción (Rheidae). Estos animales de menor tamaño podrían actuar como dispersores secundarios del ombusillo, tal como ocurre con su especie hermana el ombú, *Phytolacca dioica*, que en el norte de su distribución tiene a los primates como dispersores principales (Bravo & Zunino, 2000; de Moraes Aguiar *et al*., 2003; da Silva Doratti dos Santos *et al*., 2013; Fergnani *et al*., 2020) pero donde no hay primates, las aves adquieren un papel importante en la dispersión secundaria de las semillas (Galetti, 2000; Di Giacomo & Kaprovickas, 2005; de la Peña, 2011). En este sentido, Di Sallo *et al*. (2012) realizaron observaciones sistemáticas a campo de los frutos de ombusillo en diferentes estadios de maduración con el objetivo de registrar los posibles consumidores; sin embargo, estos autores no registraron interacciones entre los frutos del ombusillo y aves u otros animales, coincidiendo con nuestras observaciones a campo. Por tanto, podemos afirmar que la dispersión endozoocórica de la especie por parte de aves es inexistente u ocurre con una frecuencia muy baja. Si bien se comentó que las aves se alimentan de los frutos de *P. dioica*, los cuales poseen tamaño, peso y olor similar a *P. tetramera*, su consumo es muy bajo, e incluso parecen evitar consumirlos (Zietsman *et al*., 2019). Esto puede deberse a varios factores como la presencia de saponinas, fitolacinas, oxalato de calcio y otros compuestos tóxicos (Zietsman *et al*., 2019), y al tamaño relativamente grande de las infrutescencias que puede desalentar a las aves frugívoras de la región, pues tienen bocas de menor abertura (ELG, obs. pers.). En síntesis, con la información disponible al momento, es posible considerar que el ombusillo no tiene ningún tipo de dispersor natural en la actualidad; sin embargo, son necesarios futuros estudios que se realicen en horarios nocturnos y que utilicen otros métodos como las cámaras trampa y el examen de heces de diferentes especies para poder corroborar la ausencia de dispersores.

Conclusiones

La distribución de *P. tetramera* está restringida en la actualidad al litoral sur del Río de la Plata, desde el partido de La Plata hasta la Bahía Samborombón. Se encuentra en comunidades vegetales dominadas por especies nativas fisonómicamente diversas como pastizales, arbustales y bosques de *C. tala*, sobre suelos húmedos y sueltos, a veces con contenido calcáreo biogénico aflorante o en el subsuelo. Posiblemente se haya encontrado asociada naturalmente a las geoformas relictuales de las ingresiones marinas del mis5 o del mis1 (pendientes de paleo-estuarios, cordones de playa). También crece de manera secundaria en banquinas de rutas sobre tierra de relleno y se puede encontrar sobreviviendo en zonas que anteriormente fueron pastizales pampeanos y luego fueron transformados en suburbios o atravesados por caminos. En estas zonas habita en pastizales nativos remanentes en veredas y cunetas o en cardales dominados por especies exóticas en terrenos baldíos y bordes de caminos transitados, gracias a que sobrelleva la poda, pisoteo y tránsito de vehículos.

Debido a que la distribución geográfica de *P. tetramera* tiene escasa extensión, que sus núcleos poblacionales se encuentran separados y que se observa una disminución de su extensión de presencia y la calidad de hábitat, se concluye que el ombusillo se encuentra en peligro. La presente contribución permitió mejorar y actualizar el conocimiento de la extensión geográfica de *P. tetramera*, lo cual permitirá sentar las bases para planificar y sistematizar el monitoreo de los individuos a largo plazo y, asimismo, poder continuar estudiando los aspectos poco conocidos de la biología de esta especie, como los relacionados a su polinización y dispersión de semillas, lo que resulta indispensable para abordar estrategias claves para la conservación de la especie. Dentro de las acciones prioritarias a futuro es fundamental conocer más sobre su capacidad de dispersión y nicho de regeneración.

Promover y difundir información en la población acerca de la importancia de preservar el único endemismo vegetal del noreste de la provincia de Buenos Aires, como así también realizar un monitoreo continuo de los individuos existentes para proteger aquellos que puedan ser destruidos a corto plazo por el avance urbano u otras amenazas, constituyen acciones imprescindibles para evitar la declinación de *P. tetramera*.

Contribución de los autores

ELG, AMA, LGP se encargaron del diseño y realización de la investigación, análisis, recolección e interpretación de datos, incorporación de nuevos materiales de herbario y redacción del manuscrito. AG se encargó del contacto con propietarios de estancias en el área de estudio. ELG realizó la revisión bibliográfica y de herbarios. ELG, AMA, LGP, FGDS y MJA se encargaron de tomar fotografías y de la preparación de las figuras. MJA realizó el formateo final. Todos los autores realizaron trabajo de campo, y se encargaron de la revisión y edición del manuscrito.

Agradecimientos

Agradecemos a Felipe Suazo Lara, Olivia Guerrero Carrión, Pamela Carrión, Laura Iharlegui, Marcos Juárez y María Rosa Derguy por su ayuda en las tareas de campo. A Jorge V. Crisci, Liliana Katinas, Laura Iharlegui (LP), Diego G. Gutiérrez (BA) y Néstor Bayón (LPAG) por su ayuda al revisar los materiales de herbario. A Darío Schiavinato, Adriana Bártoli (BAA) y María A. Monsalvo (BAB) por el envío de fotos de los ejemplares de herbario. A Facundo Palacio, María Rosa Derguy y Fernando Biganzoli por su ayuda durante la confección del manuscrito. A César Iriarte, Eduardo Etcheverry, Marcelo Sánchez Perezzi, Pablo Stampella, Marcelo Hernández, Favio Vossler, Marcelo Ferrari y hermanos, Roberto Kiesling, Rosa Guaglianone, Alberto Rodríguez, Julio Bottino, Elsa Boffi de Schulte, familia Balestrini, Nicolás Pérez y José Athor por los datos aportados sobre la ubicación de algunos ejemplares. A Ignacio Sarli y Andrés González por los datos sobre los posibles ombusillos de Uruguay. Finalmente queremos agradecer a María del Rosario Iglesias (CEPAVE, UNLP) por su asistencia en la confección de la Figura 1.

Datos Primarios de Investigación

En cumplimiento con la Ley Nº 26899 (Repositorios Digitales Institucionales de Acceso Abierto, Rep. Argentina), los datos respaldatorios de esta investigación se encuentran depositados en SEDICI, repositorio institucional de la Universidad Nacional de la Plata (UNLP, Argentina, http://sedici.unlp.edu.ar).

Tabla S1. Sitios de ocurrencia de *Phytolacca tetramera* verificados por materiales de herbario (Herb.; acrónimos basados en Thiers, continuously updated) u observaciones de campo (Obs.). Cada ejemplar fue asignado a un núcleo geográfico (ver sección Resultados del manuscrito).

Bibliografía

AGNOLÍN, F. L., A. M. AGNOLÍN & E. L. GUERRERO. 2021. *Tras las huellas del megaterio: plantas y animales que la última gran extinción olvidó*. Fundación de Historia Natural Félix de Azara-Universidad Maimónides, Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

BACHMAN, S., J. MOAT, A. W. HILL, J. DE LA TORRE & B. SCOTT. 2011. Supporting Red List threat assessments with GeoCAT: geospatial conservation assessment tool. *ZooKeys* 150: 117. https://doi.org/10.3897/zookeys.150.2109

BASIGLIO CORDAL, M. A., M. ADEMA, V. BRIONES, B. VILLARREAL, M. H. PANARISI, W. ABEDINI & S. SHARRY. 2014. Induction of somatic embryogenesis in *Phytolacca tetramera*, medicinal species of Argentina. *Emir. J. Food.* Agric. 26: 552-557. https://doi.org/10.9755/ejfa.v26i6.18021

BRAVO, S. P. & G. E. ZUNINO 2000. Germination of seeds from three species dispersed by black howler monkeys (*Alouatta caraya*). *Folia Primatol.* 71: 342-345. https://doi.org/10.1159/000021757

BURGUEÑO, G. 2006. Manejo y conservación *ex-situ* de talares. En: MÉRIDA, E. & J. ATHOR (eds.), *Talares bonaerenses y su conservación*, pp. 235-239. Fundación de Historia Natural Félix de Azara, Buenos Aires.

CABANILLAS, P. A. & A. A. SÁENZ, 2013. Variantes cambiales en *Phytolacca tetramera* (Phytolaccaceae). *Bol. Soc. Argent. Bot.* 48(supl.): 137-138.

CABRERA, A. L. & E. ZARDINI. 1993. *Manual de la flora de los alrededores de Buenos Aires*. 2da Ed. Editorial ACME, Buenos Aires.

CANEVARI, M. & O. VACCARO. 2007. *Guía de mamíferos del sur de América del Sur*. Editorial LOLA, Buenos Aires.

DA SILVA DORATTI DOS SANTOS, G. A., E. BIANCHINI & N. R. DOS REIS. 2013. Seasonal variation of consumption of the species used as fruit source by brown howler monkeys (*Alouatta clamitans*) in southern Brazil. *Biota Neotr.* 13: 148-153. https://doi.org/10.1590/S1676-06032013000300019

DE LA PEÑA, M. R. 2011. Observaciones de campo en la alimentación de las aves. *Rev. Cons. Biol.* 13: 1-88.

DE LA PEÑA, M. R. & J. F. PENSIERO. 2017. *Las plantas como recurso alimenticio de las aves*. Ediciones UNL, Santa Fe.

DE MORAES AGUIAR, L., N. R. DOS REIS, G. LUDWIG & V. J. ROCHA. 2003. Dieta, área de vida, vocalizações e estimativas populacionais de *Alouatta guariba* em um remanescente florestal no norte do estado do Paraná. *Neotrop. Primates* 11: 78-86.

DELUCCHI, G. 2006. Las especies vegetales amenazadas de la Provincia de Buenos Aires: Una actualización. *APRONA Bol. Cient.* 39: 19-31.

DI GIACOMO, A. G. & S. F. KRAPOVICKAS. 2005. *Historia natural y paisaje de la Reserva El Bagual, Provincia de Formosa, Argentina*. Aves Argentinas /AOP, Buenos Aires.

DI SALLO F., D. GALLO, M. I. PETRI & L. G. PAGANO. 2012. ¿Acaso las aves dispersan el Ombusillo (*Phytolacca tetramera*)? *Jornadas de Biodiversidad y Medio Ambiente, La Plata. Libro de Resúmenes*: 53.

ESCALANTE, A. M., C. B. SANTECCHIA, S. N. LÓPEZ, M. A. GATTUSO, A. G. RAVELO, F. DELLE MONACHE, M. GONZALEZ SIERRA & S. A ZACCHINO. 2002. Isolation of antifungal saponins from *Phytolacca tetramera*, an Argentinean species in critic risk. *J. Ethnopharmacol*. 82: 29-34. https://doi.org/10.1016/S0378-8741(02)00145-9

ESCALANTE, A., M. GATTUSO, P. PÉREZ & S. ZACCHINO. 2008. Evidence for the mechanism of action of the antifungal phytolaccoside B isolated from *Phytolacca tetramera* Hauman. *J. Nat. Prod.* 71: 1720-1725. https://doi.org/10.1021/np070660i

FABRIS, H. A. 1967. Phytolaccaceae. En: CABRERA, A. L. (ed.), *Flora de la provincia de Buenos Aires*, Tomo IV, parte 3a, pp. 166-171. INTA, Buenos Aires.

FERGNANI, D. M., M. M. KOWALEWSKI & V. A. FERNÁNDEZ. 2020. Germination of native and exotic seeds dispersed by wild black-and-gold howler monkeys (*Alouatta caraya*): assessing deinhibition and scarification effects. *Primates* 61: 519-527. https://doi.org/10.1007/s10329-020-00791-9

FLORA ARGENTINA Y DEL CONO SUR. 2018. Instituto de Botánica Darwinion. Disponible en: www.floraargentina.edu.ar [Acceso: 12 de noviembre 2019].

FUCKS, E. E., E. J. SCHNACK & M. L. AGUIRRE. 2010. Nuevo ordenamiento estratigráfico de las secuencias marinas del sector continental de la Bahía Samborombón, provincia de Buenos Aires. *Rev. Asoc. Geol. Geol. Argent*. 67: 27-39. https://revista.geologica.org.ar/raga/article/view/696

GALETTI, M. 2000. Frugivory by toucans (Ramphastidae) at two altitudes in the Atlantic Forest of Brazil. *Biotropica* 32: 842-850. https://doi.org/10.1111/j.1744-7429.2000.tb00622.x

GALUP, A. 2006. El ombusillo, figura emblemática. En: MÉRIDA, E. & J. ATHOR (eds.), *Talares bonaerenses y su conservación*, pp. 244-245. Fundación de Historia Natural Félix de Azara, Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

GBIF.org. 2019. *GBIF Occurrence Download* https://doi.org/10.15468/dl.cebbvo [Acceso: 12 de noviembre 2019].

GELMI-CANDUSSO, T. A., E. W. HEYMANN & K. HEER. 2017. Effects of zoochory on the spatial genetic structure of plant populations. *Mol. Ecol.* 26: 5896-5910. https://doi.org/10.1111/mec.14351

GUAGLIANONE, E. R. 1987. Phytolaccaceae. En: BURKART, A. E. (ed.), *Flora Ilustrada de Entre Ríos,* tomo 6, pp. 209-232. INTA, Buenos Aires.

HAENE, E. 2006. Caracterización y conservación del talar bonaerense. En: MÉRIDA, E. & J. ATHOR (eds.), *Talares bonaerenses y su conservación*, pp. 46-70. Fundación de Historia Natural Félix de Azara, Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

HAUMAN, L. L. 1909. Phytolaccaceae Novae Argentine. *Apun. Hist. Nat*. 1: 108-110.

HAUMAN, L. L. 1913. Notes sur les Phytolaccacées argentines. *Anales Mus. Nac. Hist. Nat. Buenos Aires* 24: 471-516.

HERNÁNDEZ, M. P., D. J. GALLO & D. A. FERNÁNDEZ. 2009a. Conservación del ombusillo, planta amenazada de la Provincia de Buenos Aires, Argentina. *Rev. Colomb. Biotecnol*. 11: 132-142.

HERNÁNDEZ, M. P., A. Y. RODRÍGUEZ & D. J. GALLO. 2009b. Una planta endémica en peligro de extinción, el ombusillo. *Museo* 3: 23-17.

HERNÁNDEZ, M. P., M. A. MURACE, J. RINGUELET, I. PETRI & D. J. GALLO. 2009c. Efecto del extracto foliar acuoso de *Phytolacca tetramera* Hauman sobre *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Sacc. *XIII Jornadas Fitosanitarias Argentinas, Santiago del Estero. Libro de Resúmenes*: PV042.

HERNÁNDEZ, M. P., M. A. MURACE, J. RINGUELET, I. PETRI & D. J. GALLO. 2011. Efecto del extracto foliar alcohólico de *Phytolacca tetramera* Hauman sobre *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Sacc. *Bol. Soc. Argent. Bot*. 46(supl.): 172-173.

ISLA, F., N. RUTTER, E. SCHNACK, & M. ZÁRATE. 2000. La trasgresión Belgranense en Buenos Aires. Una revisión a cien años de su definición. *Cuaternario y Ciencias Ambientales* 1: 3-14.

MURACE, M. A., G. LUCENTINI, M. A. BASIGLIO & A. APREA. 2019. *Passalora brachycarpa* (Syd.) U. Braun & Crous (Ascomycota: Mycosphaerellaceae) en ejemplares de "ombusillo" (*Phytolacca tetramera* Hauman, Phytolaccaceae) bajo cubierta. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 54(supl.): 258-259.

NOWICKE, J. W. 1968. Palynotaxonomic study of the Phytolaccaceae. *Ann. Missouri Bot. Gard*. 5: 294-364. https://doi.org/10.2307/2395128

PAUSAS, J. G., B. B. LAMONT, S. PAULA, B. APPEZZATO-DA-GLÓRIA & A. FIDELIS, 2018. Unearthing belowground bud banks in fire-prone ecosystems. *New Phytol*. 217: 1435-1448. https://doi.org/10.1111/nph.14982

PETRI, I. M. & D. J. GALLO. 2011. *Phytolacca tetramera* Hauman, ombucillo. Límite sur de distribución sobre las transgresiones del Pleistoceno tardío. *Bol. Soc. Argent. Bot*. 46(supl.): 205.

PETRI, I. M., D. J. GALLO & F. M. OLLIER. 2010. Primera área protegida, en el Partido de Magdalena para la preservación del Ombusillo (*Phytolacca tetramera* Hauman), *in situ*. *Rev. Colomb. Biotecnol*. 12: 259-261.

PlanEAr. 2019. *Phytolacca tetramera* Hauman. PlanEAr, Plantas Endémicas de Argentina. Disponible en http: //www.lista-planear.org/ index.php?item=especie&accion= ver_ficha&id=29322. [Acceso: 23 noviembre 2019].

SARMIENTO, G. & M. MONASTERIO. 1983. *Life forms and phenology*. En: BOURLIÈRE, F. (ed.), Ecosystems of the world: 13, tropical savannas, pp. 79-108. Elsevier, Amsterdam.

SEGURA, L. N. & A. JÁUREGUI. 2018. *Los talares bonaerenses como recurso natural. Material de estudio para escuelas primarias*. Editorial de la Universidad Nacional de La Plata, La Plata. https://doi.org/10.35537/10915/104232

SHARRY, S., W. ABEDINI, M. A. CORDAL, V. BRIONES, L. ROUSSY, R. STEVANI, S. GALARCO & M. ADEMA. 2011. Food and medicinal value of some forest species from Buenos Aires (Argentina). *Emir. J. Food Agric*. 23: 222-236.

SIMON, M. F. & T. PENNINGTON. 2012. Evidence for adaptation to fire regimes in the tropical savannas of the Brazilian Cerrado. *Int. J. Plant Sci.* 173: 711-723. https://doi.org/10.1086/665973

TROPICOS. 2019. Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. Disponible en: https://tropicos.org [Acceso: 12 noviembre 2019].

THIERS, B. Continuously updated. *Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff*. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. http://sweetgum.nybg.org/science/ih/ [Acceso: 23 noviembre 2019].

UICN. 2012. *Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN: Versión 3.1*. Segunda edición. UICN, Gland y Cambridge.

VAN DER PIJL, L. 1982. *Principles of dispersal*. Springer Verlag, Berlin. https://doi.org/10.1007/978-3-642-87925-8

VERVOORST, F. B. 1967. *Las comunidades vegetales de la Depresión del Salado. La Vegetación de la República Argentina, Serie Fitogeográfica n°7*. INTA, Buenos Aires.

WHITE, F. 1976. The underground forests of Africa: a preliminary review. *Gard. Bull. Singapore* 11: 57-71.

ZIETSMAN, M. Y., MONTALDO, N. H., & DEVOTO, M. 2019. Plant-frugivore interactions in an urban nature reserve and its nearby gardens. *J. Urban Ecol.* 5: 1-19. https://doi.org/10.1093/jue/juz021