

RESERVA MUNICIPAL DE SAN VICENTE (ARGENTINA): CARACTERIZACIÓN Y PROPUESTAS DE CONSERVACIÓN DEL PASTIZAL

Cecilia Denisse Molina^{1,2,3*}, Sofia Campana^{2,4}, Mora Jeroham² y Pamela Graff^{2,4,5}

¹ Universidad Provincial de Ezeiza, Buenos Aires, Argentina

² Universidad de Buenos Aires, Facultad de Agronomía

³ Fundación Amigos de la Tierra Argentina, Buenos Aires, Argentina

⁴ CONICET, Universidad de Buenos Aires, Facultad de Agronomía, Instituto de Investigaciones Fisiológicas y Ecológicas Vinculadas a la Agricultura (IFEVA)

⁵ CONICET y Agencia de Extensión Rural Coronel Suárez, INTA Estación Experimental Cesareo Naredo

* E-mail: cmolina@upe.edu.ar

Recibido: 19/07/2024

Aceptado: 26/03/2025

RESUMEN

Los remanentes de pastizal en áreas protegidas urbanas podrían funcionar como refugios para la biodiversidad frente al crecimiento de la urbanización. A pesar de su potencial valor ecológico, es aún escasa o inexistente la información de base sobre su composición florística, la presencia de especies nativas y exóticas y el estado de conservación de su vegetación. La Reserva Natural y Faunística Municipal de San Vicente (RMSV), que incluye la laguna y su ribera circundante, posee uno de los pocos relictos de pastizal pampeano en el área metropolitana de Buenos Aires, Argentina. La falta de conocimiento sobre su vegetación limita la capacidad de diseñar e implementar un plan de manejo efectivo y adaptativo, orientado a conservar la biodiversidad. Con los objetivos de (i) caracterizar la composición florística de la RMSV e (ii) identificar la presencia de especies nativas, exóticas e invasoras en los sectores remanentes de pastizal se realizó un relevamiento florístico. En los años 2021 y 2022, se realizaron los relevamientos de la vegetación de pastizal en la RMSV en diferentes escalas espaciales para analizar su composición. Fue posible reconocer 53 especies de plantas vasculares en total, de las cuales 32 se categorizaron como especies nativas de la Argentina y 16 como especies exóticas. El 70% de la cobertura vegetal total correspondió a especies exóticas, 10 de las cuales están catalogadas como invasoras. La dominancia de especies exóticas en el sistema sugiere la necesidad de evaluar estrategias de manejo orientadas a incrementar la presencia de especies nativas.

Palabras clave: áreas protegidas urbanas, Región Metropolitana de Buenos Aires, biodiversidad urbana, composición de especies, flora nativa.

SAN VICENTE MUNICIPAL RESERVE (ARGENTINA): CHARACTERIZATION AND CONSERVATION PROPOSALS FOR ITS GRASSLAND

ABSTRACT

Grassland remnants in urban protected areas may serve as refuges for biodiversity in the face of expanding urbanization. Despite their potential ecological value, baseline information on their floristic composition, the presence of native and exotic species, and the conservation status of their vegetation remains scarce or non-existent. The Natural and Wildlife Municipal Reserve of San Vicente (RMSV), which includes the lagoon and its surrounding shoreline, contains one of the few remaining relics of Pampas grassland in the Metropolitan Region of Buenos Aires. The lack of knowledge about its vegetation limits the ability to design and implement an effective and adaptive management plan to conserve biodiversity. To address this, we conducted a floristic survey with the objectives of (i) characterizing the floristic composition of the RMSV, and (ii) identifying the presence of native, exotic, and invasive species in the remaining grassland sectors. In 2021 and 2022, the grassland vegetation surveys were conducted in the RMSV at different spatial scales to analyse floristic composition. A total of 53 vascular plant species were identified, of which 32 were categorized as native to Argentina and 16 as exotic. Exotic species accounted for 70% of the total vegetation cover, and 10 of them were classified as invasive. The dominance of exotic species in the system suggests the need to evaluate management strategies aimed at increasing the presence of native species.

Key words: urban protected areas, Buenos Aires Metropolitan Region, urban biodiversity, species composition, native flora.

INTRODUCCIÓN

Los pastizales enfrentan una marcada retracción a nivel global, con pérdidas sustanciales de biodiversidad vinculadas principalmente a los cambios en el uso del suelo (Henwood, 2010; Carbutt *et al.*, 2017). Entre estos cambios, la urbanización se destaca como una de las principales amenazas, al provocar la fragmentación y pérdida de hábitats naturales, a lo que se suma la introducción y expansión de especies no nativas (*i.e.* exóticas) (McDonald, 2008; Klaus, 2013). Por un lado, el creciente cambio en el uso del suelo en las grandes ciudades reduce drásticamente el espacio disponible para la flora y fauna nativa. Por otro lado, la parquización, generalmente dominada por especies exóticas, actúa como una fuente constante de propágulos de plantas potencialmente invasoras (McDonald, 2008; Matteucci y Falcón, 2012). La combinación de estos factores, junto con una débil protección legal de los remanentes de pastizal en contextos urbanos y el avance de distintas actividades antrópicas, ha facilitado la pérdida sostenida de especies (McDonald, 2008).

En este contexto, la creación y el manejo de áreas protegidas urbanas han sido propuestos como un pilar para conservar la biodiversidad en las grandes ciudades (MacGregor-Fors *et al.*, 2016). De este modo, la protección de áreas naturales en ambientes urbanos está aumentando a nivel mundial (Protected Planet Report, 2014). Sin embargo, en muchas partes del mundo y en especial en Argentina la protección de la biodiversidad urbana aún no se encuentra en la agenda política (Merlinsky, 2016). Para incorporar tanto en la agenda política como en la pública la importancia de estas áreas, se requiere generar un conocimiento exhaustivo sobre su biodiversidad, las amenazas que presenta y las oportunidades de conservación (McDonald *et al.*, 2008; Knapp *et al.*, 2021).

La identificación de las especies de plantas vasculares presentes en áreas protegidas es una de las herramientas fundamentales para el diseño y monitoreo de planes de manejo (Flores Miranda, 2019). En primer lugar, conocer la diversidad (*i.e.* a través de la riqueza o número de especies) y la composición (*i.e.* identidad) de especies presentes, particularmente de especies nativas, es clave para evaluar el valor de conservación que tiene un sitio dado (Calviño *et al.*, 2023). En segundo lugar, relevar la presencia de plantas exóticas, en especial aquellas invasoras o con potencial invasor, puede promover la implementación de herramientas de manejo para su control o erradicación (Calviño *et al.*, 2023).

Asimismo, evaluar el estado de la vegetación en diferentes puntos de las áreas protegidas permitiría describir también su heterogeneidad espacial. Conocer esa heterogeneidad a través de la presencia de plantas nativas y exóticas resulta necesario para diseñar estrategias de manejo más efectivas en las áreas protegidas. Para ello, es fundamental llevar a cabo relevamientos de la vegetación a diferentes escalas espaciales (Chiarucci *et al.* 2012).

Conservar la biodiversidad urbana dentro de áreas protegidas implica no sólo tener en cuenta el origen de las especies presentes (nativas o exóticas) sino también considerar diferentes atributos de la comunidad vegetal (Zuloaga *et al.*, 1999). Es decir, es fundamental no solo conocer la composición de especies vegetales, sino también identificar sus formas de vida y el grupo funcional al que pertenecen (Díaz y Cabido, 2001). Las gramíneas son la familia y la forma de vida dominante en los pastizales (Tonello y Prieto, 2009). Asimismo, las dicotiledóneas pueden aportar un componente importante al funcionamiento de los pastizales, como la atracción de polinizadores (Hurrell *et al.*, 2006). Dentro del grupo de las dicotiledóneas las leguminosas permiten la entrada de nitrógeno al sistema (Milano, 2018). Por lo tanto, identificar qué grupos funcionales y familias están más representadas dentro de las áreas protegidas puede también dar una idea acerca de la funcionalidad de ese ecosistema.

En la Región Metropolitana de Buenos Aires, donde la urbanización ha avanzado significativamente en las últimas décadas, existen pocas áreas protegidas que conservan remanentes de pastizales naturales (Schmidt, 2016; ACUMAR, s.f.). Una de ellas es la Reserva Natural y Faunística Municipal localizada en el partido de San Vicente (RMSV), que incluye la laguna homónima y su ribera circundante. Esta reserva, que es conocida como Reserva Municipal de San Vicente (como se mencionará en adelante), se ubica en el partido homónimo a aproximadamente 55 km de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Las zonas aledañas a la RMSV han experimentado una transformación acelerada, impulsada principalmente por el crecimiento urbano: entre 2010 y 2022, la población del municipio de San Vicente aumentó de aproximadamente 59 mil a 99 mil habitantes (Ministerio de Hacienda y Finanzas, 2022). La designación oficial del área como Reserva Natural (RN) ocurrió a través de la Ordenanza N° 3907. Actualmente, la RMSV desarrolla actividades centradas en la educación ambiental, como visitas guiadas, avistaje de aves, talleres comunitarios y

control de especies exóticas (Reserva San Vicente, s.f.). Además de su valor ecológico, representa un espacio de esparcimiento y apropiación local. A pesar de su importancia, la reserva aún no cuenta con un plan de manejo definitivo (J. Silva, comunicación personal, 15 de mayo de 2024). La elaboración de dicho plan requiere información detallada sobre su biodiversidad, particularmente sobre la vegetación del pastizal, cuya caracterización constituye el objetivo principal del presente trabajo.

Los objetivos de este trabajo fueron: (i) caracterizar la composición de la vegetación del pastizal de la RMSV e (ii) identificar la presencia de especies nativas, exóticas e invasoras en el sector de pastizal de la RMSV.

METODOLOGÍA

Área de estudio

La RMSV comprende ~215 ha (35°00'48, 04" S 58°25'15, 02" O). Pertenece a la ecorregión pampeana, subregión pseudoestepa mesofítica de *Bothriochloa laguroides* y *Nassella* spp. (Oyarzabal *et al.*, 2018). Está situada en la cuenca del Río Samborombón y alberga la Laguna de San Vicente, también conocida como "Laguna del ojo", ubicada en las cercanías del Arroyo San Vicente. La RMSV presenta un amplio sector de humedal y lagunas, remanentes de pastizal pampeano que cubren ~20 ha y un sector de bosque mixto dominado por especies exóticas invasoras (*Gleditsia triacanthos*) y especies nativas de talar bonaerense (*Celtis tala*, *Vachellia caven*, *Schinus longifolius*, entre otras) (Molina *et al.*, 2024). Los suelos característicos de la zona son argiudoles acuícos (INTA, s.f.). La temperatura varía entre 11,3 °C en julio y 22,6 °C en enero, mientras que la precipitación media anual es de 1010 mm año⁻¹ (valores medios del período 1980-2021; SMN, s.f.). La reserva posee una laguna de 18 ha con humedales circundantes, donde se avistaron más de 180 especies de aves (Cornell Lab of Ornithology, s.f.).

Relevamiento de la vegetación

En 2021/2022, se realizaron dos relevamientos de la vegetación de pastizal con distinta escala espacial. Con el propósito de seleccionar los puntos de muestreo en el área de pastizal de la RMSV se utilizó Google Earth (Google Earth, s.f.).

- Relevamiento 1. Con el fin de realizar una descripción general de la vegetación se seleccionaron cinco puntos al azar dentro de dos áreas de pastizal de la RMSV: el "Puesto 2, Lagarto Overo" (en adelante, Puesto 2) en el extremo sur y el "Puesto 3, Los Coipos" (en

adelante, Puesto 3) al este. Tres de las ubicaciones sorteadas para las parcelas se ubicaron en el Puesto 2 y dos en el Puesto 3 (Figura 1). En cada ubicación se estableció una parcela de 5×5 m, que corresponde a la medida utilizada previamente para caracterizar la vegetación de los pastizales pampeanos (Perelman *et al.*, 2001). Dentro de estas parcelas se cuantificó visualmente la cobertura de cada especie vegetal mediante el método Daubenmire (1959) para estimar el porcentaje de superficie ocupado por cada especie con un margen de error del 5%. Si bien estas parcelas se seleccionaron al azar, se evitaron los sitios con predominancia de especies arbustivas con el objetivo de caracterizar mejor las especies herbáceas presentes. Para considerar la estacionalidad de la vegetación, los censos se realizaron en dos fechas, a fines de la primavera (07/12/2021) y del verano (22/03/2022) siguiendo los momentos de máximo crecimiento de la vegetación descrita para esta región (Perelman *et al.*, 2001).

- Relevamiento 2. Con el fin de caracterizar con mayor precisión las posibles diferencias en la composición florística asociadas a la topografía del Puesto 2, se amplió la extensión del muestreo en ambos ambientes mediante parcelas de menor tamaño, sin comprometer la estimación de la diversidad. Para ello, se seleccionaron dos áreas adyacentes (Figura 1): el sitio A en el extremo este (22 m s. n. m.) y el sitio B en el extremo oeste (23 m s. n. m.) (GIS ADA, 2024). En cada uno de estos sitios adyacentes se llevaron a cabo muestreos exhaustivos de la composición florística en 10 parcelas de 1×1 m al final de la estación de crecimiento (23/03/2022).

Métricas de la comunidad

En el relevamiento 1 se promediaron los valores de cobertura por especie de las dos fechas (7/12/2021 y 11/3/2022), para luego estimar las métricas de la comunidad. En ambos relevamientos (1 y 2), cada especie se clasificó según su origen (*i.e.* nativas o exóticas para la Argentina), siguiendo la base de datos online sobre Flora del Cono Sur del Instituto de Botánica Darwinion (Instituto de Botánica Darwinion, s.f.-a). Además, para las especies exóticas se diferenciaron aquellas catalogadas como invasoras según el Ministerio de Ambiente de la Nación Argentina (2021). Para identificar el nombre taxonómico actualizado de las especies se siguió el propuesto por la Flora Argentina del Instituto de Botánica Darwinion, el cual usa el ordenamiento



Figura 1. Puntos donde se llevaron a cabo dos relevamientos de vegetación dentro de la reserva conocida como “Reserva Municipal de San Vicente” (RMSV), provincia de Buenos Aires, Argentina. (a) En rojo y con numeración de 1 a 5 se indican los puntos del relevamiento 1, que se realizó en las dos áreas de pastizal que rodean a la laguna (zonas delimitadas con línea de color verde): “Puesto 2, Lagarto Overo” y “Puesto 3, Los Coipos”. Las áreas rayadas de amarillo son parches identificados con invasión de acacia negra (*Gleditsia triacanthos* L.). (b) En azul se indican los puntos dentro de los sitios A ($n = 10$) y B ($n = 10$) del área de pastizal del “Puesto 2, Lagarto Overo” donde se realizó el relevamiento 2.

filogenético publicado por Angiosperm Phylogeny Group (APG) (Instituto de Botánica Darwinion, s.f.-b). Con los datos obtenidos se calculó la cobertura relativa de especies nativas y exóticas. Para conocer la diversidad vegetal se calculó la riqueza (*i.e.* el número de especies) y se identificaron las especies dominantes. Para esto último, se identificaron las cinco especies con mayor cobertura relativa (Mariotte, 2014; Avolio *et al.*, 2019). Las especies restantes fueron agrupadas bajo la categoría de “otras especies”. Dentro de esta categoría se incluyeron también aquellas que no pudieron ser identificadas al nivel de especie ni clasificadas como exóticas o nativas, las cuales representaron un 0,6% de la cobertura total. También se incluyó una categoría denominada “Seco” para la cobertura del material vegetal senescente.

Con el objetivo de aportar información funcional sobre las especies relevadas, se clasificó la flora según características morfológicas y ecológicas. En una primera etapa, se distinguieron dos grandes grupos:

monocotiledóneas y dicotiledóneas, que difieren en diversos aspectos morfofisiológicos. Luego, considerando la alta representatividad de las gramíneas (familia Poaceae) en los pastizales, las monocotiledóneas se subdividieron en gramíneas y no gramíneas (como Cyperaceae, Juncaceae, entre otras). A su vez, dentro de las dicotiledóneas se identificó de forma específica al grupo de las leguminosas, dada su importancia ecológica por la capacidad de fijar nitrógeno atmosférico mediante simbiosis con bacterias del género *Rhizobium*.

Análisis estadísticos

Para evaluar el efecto del origen de las especies (*i.e.* nativa o exótica) sobre la riqueza y la cobertura del pastizal se utilizaron modelos lineales mixtos (paquete nlme, función “lme”) con el origen como factor fijo y la parcela como factor aleatorio (Pinheiro *et al.*, 2018). Para el caso de la riqueza, además, se realizó un modelo ajustado por máxima verosimilitud (aproximación de

Laplace, "glmerMod") de la familia de Poisson (log). Esto se realizó tanto en el relevamiento 1 como en el 2, y en ninguno de los casos se incluyeron aquellas especies que no lograron clasificarse como exóticas o nativas. En todos los casos se modeló la varianza (función "VarIdent") y luego se seleccionó el modelo con menor criterio de información Akaike (AIC), siguiendo lo propuesto por Zuur *et al.* (2009). Además, para poner a prueba si los cinco puntos del relevamiento 1 muestreados al azar en toda el área de pastizal de la RMSV eran diferentes entre sí, se utilizó un agrupamiento jerárquico ("Hierarchic Cluster"). En él se evaluó mediante la distancia Bray Curtis la diferencia en la composición de especies entre los puntos relevados. Para ello, se utilizó la función "dist" del paquete Vegan (Oksanen *et al.*, 2013). Todos los análisis fueron realizados en R (R Core Team, 2023).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Relevamiento 1: descripción de la vegetación en los sectores de pastizal de la RMSV

En los cinco puntos relevados en los dos sectores de pastizal de la reserva, Puesto 2 y Puesto 3 (escala de 5×5 m), se encontraron un total de 44 especies vegetales. De ellas, 37 fueron reconocidas hasta nivel de especie, cuatro hasta género y tres hasta familia. Se identificaron 25 especies nativas y 14 exóticas, para cinco de las especies no identificadas hasta el nivel de especie no se contó con información suficiente para determinar su origen. En promedio, para ambas fechas relevadas, la

riqueza de especies fue similar entre nativas y exóticas con un valor de ~ 8 especies en 25 m (Figura 2a; $p = 0,47$). Sin embargo, la cobertura fue mayor para las especies exóticas: casi un 70% de la cobertura vegetal correspondió a especies exóticas, mientras que un 16% fue de especies nativas (Figura 2b; $p = 0,02$). Asimismo, el 57% de la cobertura total correspondió a especies catalogadas como invasoras. De las especies dominantes cuatro fueron de la familia Poaceae [*Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Festuca arundinacea* Schreb., *Lolium multiflorum* Lam. y *Distichlis spicata* (L.) Greene] y una de la familia Fabaceae (*Galega officinalis* L.), lo que representó un 65% del total de la cobertura de la comunidad (Figura 2c; Cuadro 1). Estos resultados ponen de manifiesto la amenaza para la conservación de la RMSV debido a la alta cobertura de especies exóticas invasoras, lo que plantea la necesidad de realizar estudios exhaustivos de la vegetación sobre manejos activos para controlar a las especies invasoras.

Si bien se encontró una gran cobertura de especies exóticas invasoras (57%), la composición de especies difirió entre los cinco puntos relevados que se muestran en la Figura 1. El dendrograma (Figura 3), construido a través de las diferencias en la composición de especies (distancia florística), reveló que el punto 5 tiene una composición muy diferente al resto de los puntos y, a su vez, es el más distante a los puntos 3 y 4 que se encuentran en el mismo sector de pastizal de la RMSV (Puesto 3). En el punto 5 las especies dominantes fueron *D. spicata* y *L. multiflorum*, mientras que en los

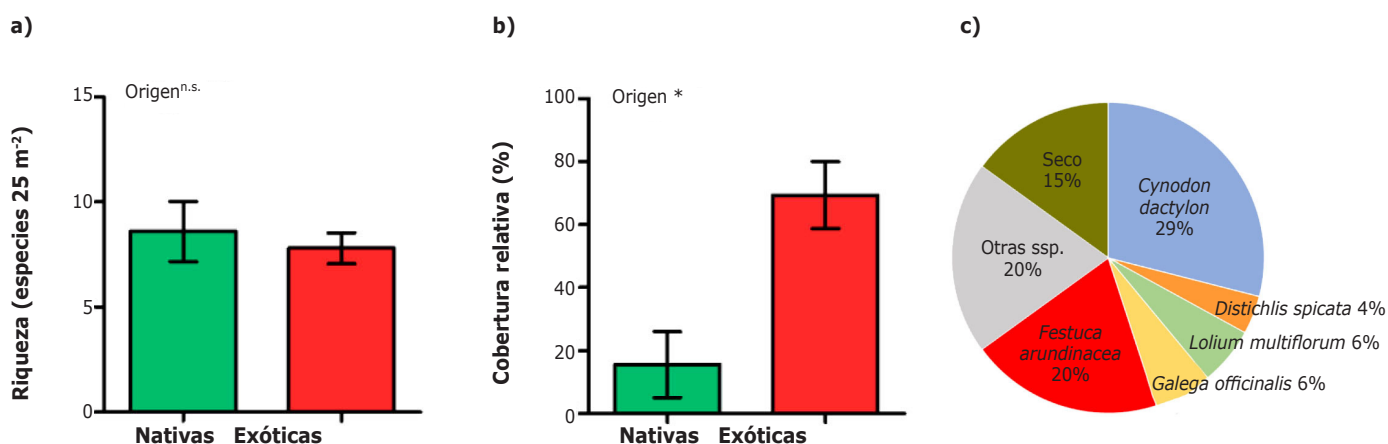


Figura 2. (a) Riqueza (especies 25 m⁻²), (b) cobertura relativa (%) según su origen (especies nativas y exóticas) y (c) distribución de la cobertura relativa promedio de las especies dominantes en los relevamientos llevados a cabo en cinco puntos (parcelas de 5×5 m) de la "Reserva Municipal de San Vicente" (RMSV), provincia de Buenos Aires, Argentina. Los relevamientos se realizaron en dos fechas, a fines de la primavera (07/12/2021) y del verano (22/03/2022). Otras spp.: otras especies. En los paneles (a) y (b), las columnas representan la media ($n = 5$) y las barras verticales, el error estándar; n.s.: $p > 0,05$; *: $p < 0,05$. El porcentaje de seco indica el material vegetal senescente.

puntos 3 y 4 dominó *C. dactylon* seguida por *F. arundinacea*, todas especies pertenecientes a la familia Poaceae. Estos resultados evidencian que existe una marcada heterogeneidad en la composición de la vegetación dentro de la RMSV, explicado posiblemente por el hecho de que el punto 5 se encuentra en una zona topográficamente más baja (Perelman *et al.*, 2001). La diferencia en la vegetación entre los sitios con topografía contrastante motivó la realización de un segundo relevamiento más exhaustivo, en el cual se comparó el sitio donde se ubica el punto 5 (más bajo) con el sitio donde se ubican los puntos 3 y 4 (más alto).

Relevamiento 2: comparación de los sitios A y B en un fragmento del pastizal

Del relevamiento realizado a escala de 1×1 m en un fragmento del Puesto 2 de la RMSV, en dos sitios (A y B)

con topografía contrastante, se encontraron 25 especies distintas, de las cuales 22 fueron identificadas hasta especies, dos hasta género y una hasta familia. Se identificaron ocho especies exóticas y 17 nativas. Tanto la riqueza como la cobertura de especies variaron según su origen (nativas vs. exóticas) y el sitio (A vs. B). En el sitio A, ubicado en la zona más elevada del paisaje, la riqueza de las especies exóticas fue en promedio 4,5 veces mayor que la riqueza de las nativas (Figura 4a). Este patrón también se observó al analizar la cobertura, que fue > 63% mayor para especies exóticas en comparación con las especies nativas (Figura 4b). En el sitio B, ubicado en la zona más baja, se encontró el patrón contrario en riqueza y cobertura. En este sitio hubo en promedio 3 especies nativas m⁻² y 1 especie exótica m⁻² (Figura 4a), con una diferencia de cobertura del 64% (Figura 4b).

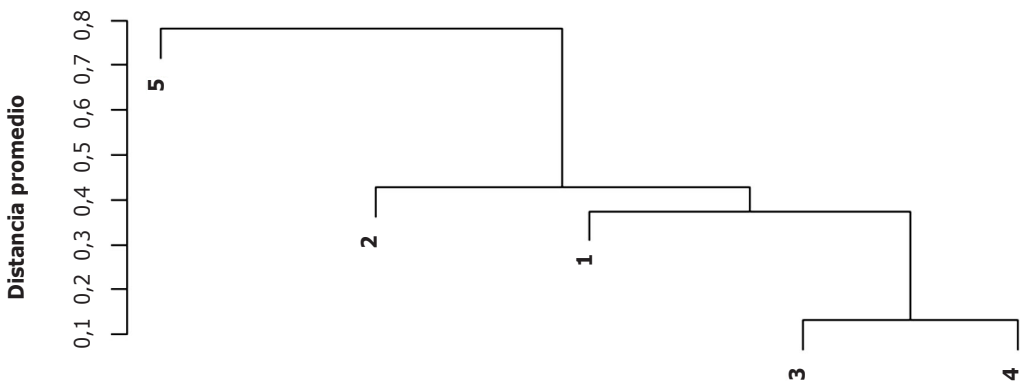


Figura 3. Dendrograma construido a partir de las distancias en la composición de especies (medido por el método Bray-Curtis) entre los cinco puntos (parcelas de 5×5 m) relevados en la “Reserva Municipal de San Vicente” (RMSV), provincia de Buenos Aires, Argentina. Los relevamientos se realizaron en dos fechas, a fines de la primavera (07/12/2021) y del verano (22/03/2022). El eje Y indica la distancia florística promedio en la composición de especies. Los números (1 al 5) corresponden a la identidad de cada punto relevado, los cuales se muestran en la Figura 1a.

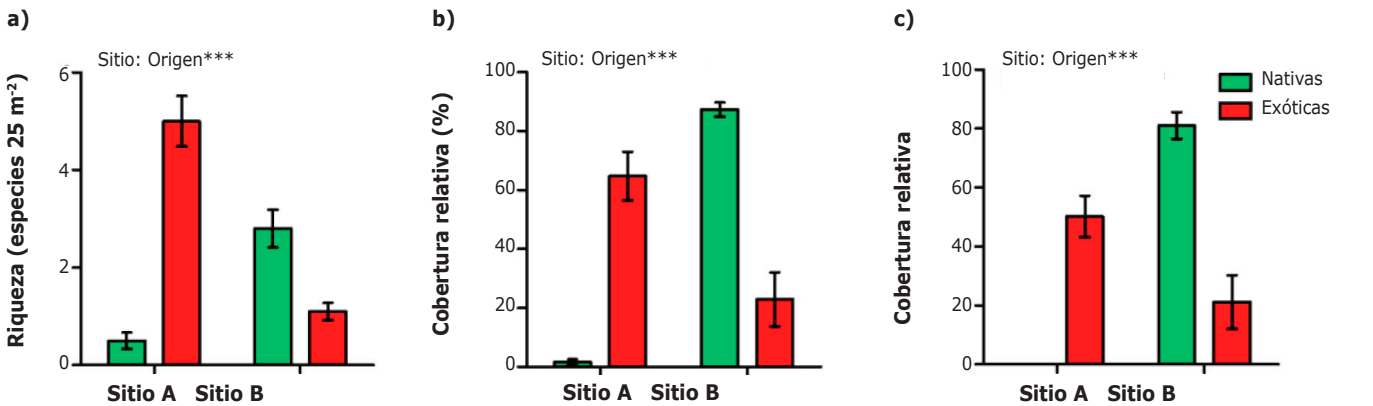
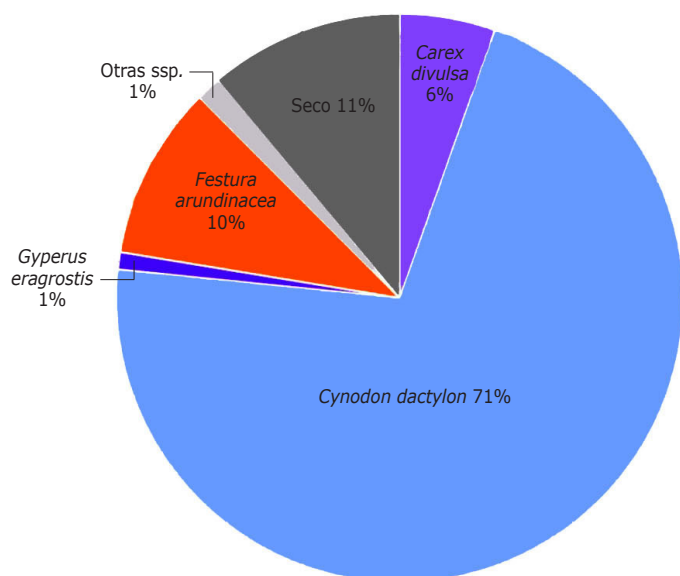


Figura 4. (a) Riqueza (especies m⁻²), (b) cobertura relativa total (%) y (c) cobertura relativa de Poaceae (%) según su origen (especies nativas y exóticas) en los relevamientos llevados a cabo en los sitios A y B con topografía contrastante (parcelas de 1×1 m), pertenecientes al Puesto 2 de la “Reserva Municipal de San Vicente” (RMSV), provincia de Buenos Aires, Argentina. El relevamiento se realizó el 23/03/2022. Los sitios A y B se muestran en la Figura 1b. Las columnas representan la media (n=10) y las barras verticales, el error estándar; ***: p < 0,001.

Los cambios en la cobertura se vieron reflejados en la cobertura de la familia Poaceae (gramíneas), que fue el grupo funcional más representado en ambos sitios (Figura 4c). La cobertura de gramíneas nativas fue mayor que la de exóticas en el sitio B, mientras que no se registró cobertura de gramíneas nativas en el sitio A. La especie dominante en el sitio A fue *C. dactylon* (exótica) y en el sitio B, *D. spicata* (nativa), ambas pertenecientes a la familia Poaceae (Figura 5). Estos resultados sugieren que existe heterogeneidad en la composición de especies entre los sitios relevados dentro el Puesto 2 de la RMSV dada por su diferencia topográfica (Perelman *et al.*, 2001; Perelman *et al.*, 2007). A su vez, esta explicación coincide con la dominancia de *D. spicata* en el sitio B, una especie generalmente encontrada en zonas bajas e inundables (Burkart *et al.*, 1990). Desde el punto de vista práctico, los resultados evidencian que los sitios con posiciones topográficas más altas requieren de algún tipo de manejo activo que permita reducir la abundancia de especies exóticas y aumentar la diversidad nativa.

En conjunto, entre los dos relevamientos se encontraron un total de 53 especies vegetales (Cuadro 1). La familia Poaceae fue la que tuvo mayor riqueza de especies, con un total de 15 especies registradas, seguida por la familia Asteraceae con 8 especies identificadas hasta género. Del total de las especies identificadas hasta especie y origen, el 65% fueron nativas de la Argentina y 35% exóticas (Cuadro 1). Asimismo, 10 de las especies vegetales se encuentran dentro de la lista oficial de especies exóticas invasoras y potencialmente invasoras aprobada por Res. 109/21 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (Cuadro 1). Si se considera el valor de conservación del área como la riqueza de especies nativas y grupos funcionales nativos (Capmourteres y Anand, 2016), estos resultados ponen de manifiesto que la conservación en la RMSV está amenazada por la presencia de especies exóticas invasoras y potencialmente invasoras. Por lo tanto, resulta importante evaluar la factibilidad de implementar propuestas que permitan controlar a las especies exóticas y conservar las nativas del pastizal dentro del plan de manejo de la RMSV.

a) Sitio A



b) Sitio B

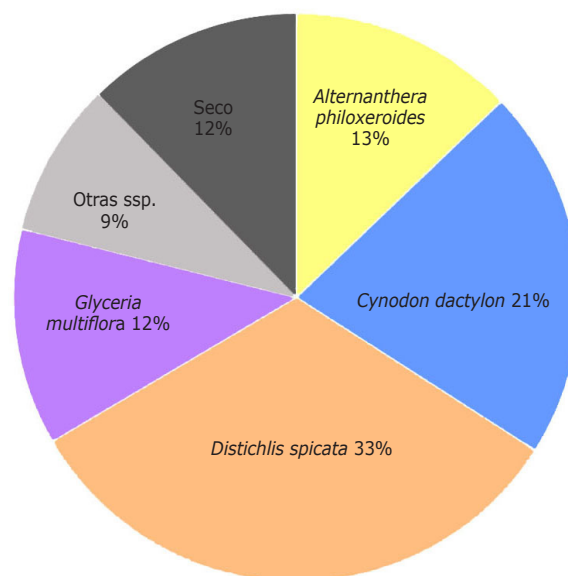


Figura 5. Distribución de la cobertura relativa (%) promedio de las especies dominantes en los relevamientos llevados a cabo en los sitios A (a) y B (b) con topografía contrastante (parcelas de 1×1 m), pertenecientes al Puesto 2 de la "Reserva Municipal de San Vicente" (RMSV), provincia de Buenos Aires, Argentina. Las especies dominantes en el Sitio A fueron: *Cynodon dactylon* (L.) Pers. (71%), *Festuca arundinacea* Schreb. (10%), *Carex divulsa* Stokes (6%), *Cyperus eragrostis* Lam. (1%) y otras especies (Otras spp.) (1%). Las especies dominantes en el Sitio B fueron: *Distichlis spicata* (L.) Greene (33%), *Cynodon dactylon* (L.) Pers. (21%), *Alternanthera philoxeroides* (Mart.) Griseb. f. *philoxeroides* (13%), *Glyceria multiflora* Steud. (12%), otras especies (Otras spp.) (9%). El porcentaje de seco indica el material vegetal senescente. El relevamiento se realizó el 23/03/2022. Los sitios A y B se muestran en la Figura 1b.

Cuadro 1. Listado de especies registradas en los relevamientos realizados en la “Reserva Municipal de San Vicente” (RMSA), provincia de Buenos Aires, Argentina, en primavera (7/12/2021) y verano (11/3/2022). Este cuadro incluye a las especies registradas tanto en el relevamiento 1 como en el relevamiento 2. Se indica el origen (i.e. si la especie es nativa o exótica de la región) y si es invasora (color rojo), según el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2021).

Taxon	Origen	Grupo funcional
Amaranthaceae		
<i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb. f. philoxeroides	Nativa	Dicotiledónea
Amaryllidaceae		
<i>Nothoscordum bonariense</i> (Pers.) Beauverd	Nativa	Monocotiledónea
Apiaceae		
<i>Apium</i> sp.		Dicotiledónea
<i>Conium maculatum</i> L.	Exótica	Dicotiledónea
<i>Daucus pusillus</i> Michx.	Nativa	Dicotiledónea
Apocynaceae		
<i>Araujia sericifera</i> Brot.	Nativa	Dicotiledónea
<i>Oxypetalum solanoides</i> Hook. & Arn.	Nativa	Dicotiledónea
Asteraceae		
<i>Baccharis glutinosa</i> Pers.	Nativa	Dicotiledónea
<i>Baccharis</i> sp.	Nativa	Dicotiledónea
<i>Cardo</i> sp. A	Exótica	Dicotiledónea
<i>Cardo</i> sp. B	Exótica	Dicotiledónea
<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.	Exótica	Dicotiledónea
<i>Hypochaeris</i> sp.		Dicotiledónea
<i>Leontodon saxatilis</i> Lam.	Exótica	Dicotiledónea
<i>Pamphalea bupleurifolia</i> Less.	Nativa	Dicotiledónea
<i>Solidago chilensis</i> Meyen	Nativa	Dicotiledónea
<i>Taraxacum</i> sp.	Exótica	Dicotiledónea
<i>Asteraceae sin identificar</i>		Dicotiledónea
Caprifoliaceae		
<i>Dipsacus fullonum</i> L.	Exótica	Dicotiledónea
Cyperaceae		
<i>Carex bonariensis</i> Desf. ex Poir.	Nativa	Monocotiledónea
<i>Carex divulsa</i> Stokes	Exótica	Monocotiledónea
<i>Cyperus eragrostis</i> Lam.	Nativa	Monocotiledónea
<i>Eleocharis</i> sp.	Nativa	Monocotiledónea
Fabaceae		
<i>Galega officinalis</i> L.	Exótica	Dicotiledónea - Leguminosa
<i>Gleditsia triacanthos</i> L.	Exótica	Dicotiledónea - Leguminosa
<i>Lotus tenuis</i> Waldst. & Kit. ex Willd.	Exótica	Dicotiledónea - Leguminosa
<i>Trifolium pratense</i> L.	Exótica	Dicotiledónea - Leguminosa
Iridaceae		
<i>Herbertia lahue</i> (Molina) Goldblatts	Nativa	Monocotiledónea
Juncaceae		
<i>Juncus imbricatus</i> Laharpe	Nativa	Monocotiledónea
Myrtaceae		
<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O. Berg	Nativa	Dicotiledónea
Poaceae		
<i>Bromus catharticus</i> Vahl	Nativa	Monocotiledónea - Gramínea
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Exótica	Monocotiledónea - Gramínea
<i>Distichlis spicata</i> (L.) Greene	Nativa	Monocotiledónea - Gramínea
<i>Festuca arundinacea</i> Schreb.	Exótica	Monocotiledónea - Gramínea
<i>Setaria geminata</i> (Forssk.) Veldkamp	Nativa	Monocotiledónea - Gramínea
<i>Glyceria multiflora</i> Steud.	Nativa	Monocotiledónea - Gramínea
<i>Leersia hexandra</i> Sw.	Nativa	Monocotiledónea - Gramínea
<i>Lolium multiflorum</i> Lam.	Exótica	Monocotiledónea - Gramínea
<i>Nassella hyalina</i> (Nees) Barkworth	Nativa	Monocotiledónea - Gramínea

► <i>Paspalidium</i> sp.	Nativa	Monocotiledónea - Gramínea
<i>Paspalum dilatatum</i> Poir.	Nativa	Monocotiledónea - Gramínea
<i>Paspalum vaginatum</i> Sw.	Nativa	Monocotiledónea - Gramínea
<i>Poa bonariensis</i> (Lam.) Kunth	Nativa	Monocotiledónea - Gramínea
<i>Polypogon elongatus</i> Kunth	Nativa	Monocotiledónea - Gramínea
<i>Setaria parviflora</i> (Poir.) Kerguelen	Nativa	Monocotiledónea - Gramínea
Polygonaceae		
<i>Rumex crispus</i> L.	Exótica	Dicotiledónea
<i>Rumex</i> sp.		Dicotiledónea
Solanaceae		
<i>Physalis viscosa</i> L.	Nativa	Dicotiledónea
<i>Salpichroa origanifolia</i> (Lam.) Baill.	Nativa	Dicotiledónea
<i>Solanum glaucophyllum</i> Desf.	Nativa	Dicotiledónea
<i>Solanum</i> sp.		Dicotiledónea
Verbenaceae		
<i>Verbena gracilescens</i> (Cham.) Herter	Nativa	Dicotiledónea
<i>Verbena</i> sp.	Nativa	Dicotiledónea

Propuestas para la conservación del pastizal

La RMSV posee una gran proporción de especies exóticas (Figura 2; Cuadro 1), lo que sugiere la necesidad de implementar un manejo activo para la restauración de las especies del pastizal. Conocer el estado deseable al que se quiere conducir la restauración es muchas veces difícil porque no se conoce el estado "natural" del sistema (Gann *et al.*, 2019). Para este caso particular no se cuenta con relevamientos de vegetación previos. Sin embargo, en un estudio de Burkart *et al.* (2011) encontraron que en relictos de pastizal de la Pampa ondulada había aproximadamente 40 especies nativas cada 25 m², por lo cual la RMSV está lejos de ese valor si se toma a la riqueza de especies como una posible medida del valor de conservación (Capmourteres y Anand, 2016). Aumentar la riqueza de especies representativas de los pastizales pampeanos mejoraría el estado de conservación de la RMSV.

Para conducir a un estado de conservación deseable a aquellos pastizales urbanos donde no hay intervención y están invadidos por especies exóticas se han sugerido diversas estrategias, las cuales tienen como objetivo lograr un estado seminatural con mayor abundancia de plantas nativas a través, por ejemplo, de la realización de cortes mecánicos para reducir la abundancia de especies exóticas y fomentar el establecimiento de nativas (Kowarik, 2011; Klaus y Kield, 2021; Molina *et al.*, 2023a; Fekete *et al.*, 2024). Dentro de las especies invasoras más representadas en la RMSV están *F. arundinacea* y *C. dactylon* (Cuadro 1; Figura 2). *C. dactylon* también fue encontrada como especie dominante en otras reservas urbanas de la Región Metropolitana de Buenos Aires, lo que refuerza la necesidad urgente de

implementar estrategias de control y evaluar su efectividad (Molina *et al.*, 2023b). *C. dactylon* es una planta perenne con rizomas y estolones que presenta una notable capacidad de dispersión y establecimiento, junto con una alta tolerancia a diversos disturbios (Linder *et al.*, 2018). Estas características subrayan la necesidad de monitorear el resultado de las posibles estrategias de control aplicadas (cortes, remociones, etc.) y de establecer medidas complementarias que contribuyan a limitar su expansión (Soanes *et al.*, 2023).

Además de disturbios que eliminan la biomasa de las especies invasoras, es necesario asegurar la presencia de propágulos de las especies nativas para restablecer la comunidad (Hallett *et al.*, 2017). La disponibilidad de semillas de las especies nativas suele representar una de las principales limitaciones para la restauración de los ecosistemas (Pedrini *et al.*, 2020). Sin embargo, la RMSV cuenta con la ventaja de poseer un vivero propio municipal donde se podría llevar a cabo la siembra y reproducción de especies características del pastizal. Las especies nativas encontradas en la RMSV (Cuadro 1) podrían ser utilizadas como fuentes de propágulos para el vivero (e.g. *Nassella hyalina*, *Polypogon elongatus*, *Glyceria multiflora*, *Poa bonariensis*, entre otras). Para ello, es necesario evaluar qué estrategia, si la siembra de propágulos o la reproducción vegetativa, es más efectiva entre las distintas especies. Se ha estudiado poco sobre el poder germinativo de las especies gramíneas de los pastizales rioplatenses, por lo cual es necesario profundizar en su conocimiento (Molina *et al.*, 2023a). En este sentido, se están llevando a cabo activamente tareas que involucren la participación ciudadana y el vínculo con la comunidad local de la RMSV, estas

buscan aumentar la producción de plantas nativas y comenzar con la restauración de algunos sectores del pastizal (Tierra Nativa, 2024; Turismo UPE, 2024a; Turismo UPE, 2024b).

Resulta fundamental fomentar y mantener la participación de la comunidad local en estos esfuerzos de conservación. Las familias que residen en áreas cercanas a la RMSV, especialmente aquellas en los límites periféricos podrían desempeñar un papel crucial al involucrarse en actividades como la siembra y recolección de semillas de especies nativas en las inmediaciones de la RMSV, campos ganaderos, bordes de cultivos y banquinas, que podrían ser una fuente de propágulos para el vivero. Pastizales urbanos, en diferentes partes del mundo, fueron transformados de áreas de tierras comunales degradadas a praderas verdes aptas para la recolección de semillas (Justdiggitt, 2023; Fekete *et al.*, 2024). En este caso, la gestión y el mantenimiento de las especies de pastos que proveen una fuente adicional de propágulos para la restauración de paisajes degradados son responsabilidad de las propias comunidades locales. Esta participación de los residentes locales no solo promueve la conservación del ambiente, sino que también fortalece los lazos comunitarios y fomenta un mayor sentido de responsabilidad hacia la protección de los ecosistemas naturales.

CONCLUSIONES

Este estudio revela que en la RMSV cerca del 70% de la cobertura del pastizal corresponde a especies

exóticas, de las cuales 10 de las 16 registradas son invasoras. Aunque la riqueza de especies nativas y exóticas es similar, existen diferencias locales asociadas a la topografía. La falta de un plan de manejo en la reserva resalta la relevancia de esta información como base para futuras acciones de conservación y restauración. Los datos obtenidos representan una muestra del ecosistema, por lo que es probable que haya más especies presentes que no fueron registradas. Esto subraya la necesidad de continuar con el monitoreo y la identificación de especies, integrando la participación de la comunidad local. Su colaboración puede enriquecer el conocimiento ecológico, mejorar la frecuencia de los muestreos y fortalecer la gestión ambiental. La caracterización de la vegetación en remanentes de pastizales urbanos es clave para diseñar estrategias de manejo y conservación. Además, promueve la conciencia pública sobre la biodiversidad local y refuerza el vínculo entre la comunidad y su entorno natural.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos especialmente a Mariana Ciavattini, Sara Aradvari y M. Marta Caffaro que colaboraron con el trabajo de campo, a Gabriel Rúa por su asesoramiento en la identificación de especies y a Ana Eljall por la elaboración de los mapas. Los fondos para llevar a cabo los relevamientos fueron provistos por subsidios otorgados por Neotropical Grassland Conservancy (2021) y la Universidad Provincial de Ezeiza CyT (2023).

BIBLIOGRAFÍA

- Autoridad de Cuenca Matanza Riachuelo-ACUMAR (s.f.). Áreas protegidas de la Cuenca Matanza Riachuelo. <https://www.acumar.gob.ar/wp-content/uploads/2017/12/Areas-Protegidas-de-la-Cuenca-Matanza-Riachuelo.pdf>
- Autoridad Nacional del Agua-GIS-ADA. (2024). GIS-ADA. <https://gis.ada.gba.gov.ar/gis/>
- Avolio, M. L., Forrestel, E. J., Chang, C. C., La Pierre, K. J., Burghardt, K. T. y Smith, M. D. (2019). *Demystifying dominant species*. *New Phytologist*, 223(3), 1106-1126. <https://doi.org/10.1111/nph.15789>
- Bauni, V., Bogan, S., Meluso, J. M., Homberg, M. y Giacchino, A. (2019). Primer inventario de vertebrados de la reserva natural privada El Morejón, Campana, provincia de Buenos Aires. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales*, 21(2), 195-215.
- Burkart, S. E., León, R. J. y Movia, C. P. (1990). Inventario fitosociológico del pastizal de la depresión del Salado (Prov. Bs. As.) en un área representativa de sus principales ambientes. *Darwiniana*, 30, 27-69.
- Burkart, S. E., León, R. J., Conde, M. C. y Perelman, S. B. (2011). Plant species diversity in remnant grasslands on arable soils in the cropping Pampa. *Plant Ecology*, 212, 1009-1024. <https://doi.org/10.1007/s11258-010-9881-z>
- Calviño, C. I., Brion, C., Damascos, M., Grosfeld, J., Puntieri, J., Russell, R. V. y Ezcurra, C. (2023). Las bases importan: relevamiento de plantas nativas y exóticas de los Parques Nacionales del noroeste de la Patagonia. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, 58(1), 1-10.
- Capmourteres, V. y Anand, M. (2016). Conservation value: A review of the concept and its quantification. *Ecosphere*, 7(10), e0147.
- Chiarucci, A., Bacaro, G., Filibeck, G., Landi, S., Maccherini, S. y Scoppola, A. (2012). Scale dependence of plant species richness in a network of protected areas. *Biodiversity and Conservation*, 21, 503-516.
- Cornell Lab of Ornithology. (s.f.). Bird List - Laguna de San Vicente, San Vicente, Buenos Aires, Argentina. eBird Hotspot. <https://ebird.org/hotspot/L3119790/bird-list>
- Daubenmire, R. (1959). A canopy-coverage method of vegetational analysis. *Northwest Science*, 33, 43-64.

- Díaz, S. y Cabido, M. (2001). Vive la différence: plant functional diversity matters to ecosystem processes. *Trends in ecology & evolution*, 16(11), 646-655.
- Dresseno, A. L. y Overbeck, G. E. (2013). Structure and composition of a grassland relict within an urban matrix: potential and challenges for conservation. *Iheringia, Série Botânica*, 68(1), 59-71.
- Fekete, R., Valkó, O., Fischer, L. K., Deák, B. y Klaus, V. H. (2024). Ecological restoration and biodiversity-friendly management of urban grasslands—A global review on the current state of knowledge. *Journal of Environmental Management*, 368, 122220.
- Flores Miranda, S. J. (2019). Relevamiento de flora del área protegida Bosque de Bolognia para la obtención de un índice de diversidad Shannon Wiener a través de una aplicación móvil. *Fides et Ratio-Revista de Difusión cultural y científica de la Universidad La Salle en Bolivia*, 17(17), 215-238.
- Gann, G. D., McDonald, T., Walder, B., Aronson, J., Nelson, C. R., Jonson, J. y Dixon, K. (2019). International principles and standards for the practice of ecological restoration. *Restoration Ecology*, 27(S1), S1-S46.
- Google Earth (s.f.). Google Earth [Software]. Google. <https://earth.google.com/>
- Hallett, L. M., Chapple, D. E., Bickart, N., Cherbowski, A., Fernandez, L., Ho, C. H. et al. (2017). Trait complementarity enhances native plant restoration in an invaded urban landscape. *Ecological Restoration*, 35(2), 148-155.
- Hoekstra, J. M., Boucher, T. M., Ricketts, T. H. y Roberts, C. (2005). Confronting a biome crisis: global disparities of habitat loss and protection. *Ecology letters*, 8(1), 23-29.
- Hurrell, J. A., Bazzano, D. H. y Delucchi, G. (2006). Dicotiledóneas herbáceas vol. 1 (Biota rioplatense 11): nativas y exóticas. *L.O.L.A. (Literature of Latin América)*, 288.
- Instituto de Botánica Darwinion (s. f.-a). Catálogo de la Flora Argentina. <http://www.darwin.edu.ar/proyectos/floraargentina/fa.htm>
- Instituto de Botánica Darwinion (s. f.-b). Catálogo de las Plantas Vasculares del Conosur. <http://conosur.floraargentina.edu.ar/>
- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria-INTA. (s.f.). Dataset 230. <https://geo-backend.inta.gob.ar/catalogue/#/dataset/230>
- Justdiggitt. (2023). How do grass seed banks work? <https://justdiggitt.org/news/how-do-grass-seed-banks-work/>
- Klaus, V. H. (2013). Urban grassland restoration: a neglected opportunity for biodiversity conservation. *Restoration Ecology*, 21(6), 665-669.
- Klaus, V. H. y Kiehl, K. (2021). A conceptual framework for urban ecological restoration and rehabilitation. *Basic and Applied Ecology*, 52, 82-94.
- Knapp, S., Aronson, M. F., Carpenter, E., Herrera-Montes, A., Jung, K., Kotze, D. J. y Hahs, A. K. (2021). A research agenda for urban biodiversity in the global extinction crisis. *BioScience*, 71(3), 268-279.
- Kowarik, I. (2011). Novel urban ecosystems, biodiversity, and conservation. *Environmental pollution*, 159(8-9), 1974-1983.
- Linder, H. P., Lehmann, C. E., Archibald, S., Osborne, C. P. y Richardson, D. M. (2018). Global grass (Poaceae) success underpinned by traits facilitating colonization, persistence and habitat transformation. *Biological Reviews*, 93(2), 1125-1144.
- Mariotte, P. (2014). Do subordinate species punch above their weight? Evidence from above-and below-ground. *New Phytologist*, 203(1), 16-21.
- McDonald, R. I., Kareiva, P. y Forman, R. T. (2008). The implications of current and future urbanization for global protected areas and biodiversity conservation. *Biological conservation*, 141(6), 1695-1703.
- MacGregor-Fors, I., Escobar, F., Rueda-Hernández, R., Avendaño-Reyes, S., Baena, M. L., Bandala, V. M. y Utrera-Barrillas, E. (2016). City "green" contributions: the role of urban greenspaces as reservoirs for biodiversity. *Forests*, 7(7), 146.
- Matteucci, S. D. y Falcón, M. (2012). Efectos de la urbanización sobre la biodiversidad. En: Athor, J. (editor). *Buenos Aires: la historia de su paisaje natural* (1ª ed.). Fundación de Historia Natural Félix de Azara.
- Merlinsky, G. (2016). *Cartografías del conflicto ambiental en Argentina*, 1-384. Buenos Aires. Fundación CICCUS.
- Ministerio de Hacienda y Finanzas. (2022). Análisis de los resultados provisionales del censo nacional de población, hogares y viviendas 2022 en la Provincia de Buenos Aires. http://www.estadistica.ec.gba.gov.ar/dpe/images/informe_CNPHyV2022.pdf
- Milano, C. (2018). *Leguminosas herbáceas nativas: una alternativa para la restauración de pastizales y suelos degradados en el sudoeste bonaerense* (tesis de maestría en ciencias agrarias). Universidad Nacional del Sur, Argentina.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2021). Especies exóticas invasoras. <https://www.argentina.gob.ar/ambiente/biodiversidad/exoticas-invasoras/lista>
- Molina, C. D., Tognetti, P. M. y Graff, P. (2023a). Restoration of invaded temperate grasslands: species phenology adds to microsite and seed availability. *Applied Vegetation Science*, 26(3).
- Molina, C. D., Ciavattini, M. y Graff, P. (2023b). Relevamiento de la vegetación del pastizal de la Reserva Municipal Santa Catalina y sus implicancias de manejo para la conservación. *Historia Natural*, 13(3), 173-187.
- Molina, C. D., Campana, S., Ciavattini, M., Aradvari Horvat, S., Silvosio, M. C., Caffaro, M. M., Jeroham, M. y Graff, P. (2024). Pastizales urbanos de la Región Metropolitana de Buenos Aires: Un debate sobre la importancia y desafíos de su conservación. *Ecología Austral*, 34(3), 622-632. <https://doi.org/10.25260/EA.24.34.3.0.2433>.
- Nanni, A. S., Piquer Rodríguez, M., Rodríguez, M. D., Núñez Regueiro, M. M., Periago, M. E., Aguiar, S. y Gasparri, N. I. (2020). Presiones sobre la conservación asociadas al uso de la tierra en las ecorregiones terrestres de la Argentina. Presiones sobre la conservación asociadas al uso de la tierra en las ecorregiones terrestres de la Argentina. *Ecología Austral*, 30(2), 304-320. <https://doi.org/10.25260/EA.20.30.2.0.1056>
- Neuenkamp, L., Fischer, L. K., Schröder, R. y Klaus, V. H. (2021). Urban ecosystems: potentials, challenges, and solutions. *Basic and applied ecology*, 56, 281-288.
- Oksanen, J., Blanchet, F. G., Kindt, R., Legendre, P., Minchin, P. R., O'hara, R. y Oksanen, M. J. (2013). Package 'vegan'. *Community ecology package, version*, 2(9), 1-295.

- Oyarzabal, M., Clavijo, J., Oakley, L., Biganzoli, F., Tognetti, P., Barberis, I., Maturo, H. M., Aragón, R., Campanello, P. I., Prado, D., Oesterheld, M. y León, R. J. (2018). Unidades de vegetación de la Argentina. *Ecología Austral*, 028(01).
- Pedrini, S., Gibson-Roy, P., Trivedi, C., Gálvez-Ramírez, C., Hardwick, K., Shaw, N. y Dixon, K. (2020). Collection and production of native seeds for ecological restoration. *Restoration Ecology*, 28(S3).
- Perelman, S. B., León, R. J. y Oesterheld, M. (2001). Cross-scale vegetation patterns of Flooding Pampa grasslands. *Journal of Ecology*, 562-577.
- Perelman, S. B., Chaneton, E. J., Batista, W. B., Burkart, S. E. y Leon, R. J. (2007). Habitat stress, species pool size and biotic resistance influence exotic plant richness in the Flooding Pampa grasslands. *Journal of Ecology*, 95(4), 662-673.
- Pinheiro, J., Bates, D., DebRoy, S., Sarkar, D., Authors, E., Heisterkamp, S. y Van Willigen, B. (2018). Package 'nlme': Linear and nonlinear mixed effects models. Version. R package versión 3.1-92. <http://cran.r-project.org/web/packages/nlme/index.html>
- Protected Planet Report. (2014). UNEP-WCMC. [Último acceso: 15 de noviembre de 2023] <https://livereport.protectedplanet.net/chapter-3>
- R Core Team. (2023). R: A Language and Environment for Statistical Computing [Computer software]. R Foundation for Statistical Computing. <https://www.R-project.org/>
- Reserva San Vicente. (s.f.). *Perfil de Instagram de la Reserva San Vicente* [Página de perfil de Instagram]. Instagram. Recuperado el 14 de marzo de 2025, de https://www.instagram.com/reserva_san_vicente/
- Schmidt, M. A. (2016). Expansión de la frontera urbana y áreas de protección ambiental en la región metropolitana de Buenos Aires, Argentina. *Papeles de coyuntura*, 42, 138-161.
- Servicio Meteorológico Nacional-SMN. (s.f.). Servicio Meteorológico Nacional. <https://www.smn.gob.ar/>
- Soanes, K., Taylor, L., Ramalho, C. E., Maller, C., Parris, K., Bush, J. y Threlfall, C. G. (2023). Conserving urban biodiversity: Current practice, barriers, and enablers. *Conservation Letters*, 16(3), e12946.
- Tierra Nativa (@tierranativaorg) (2024, noviembre 6). El domingo nos encontramos en la Reserva Natural Laguna de San Vicente para reflexionar sobre cómo podemos cuidar el ambiente. [Video]. Instagram. <https://www.instagram.com/p/DCDHHEhRkBR/>
- Tonello, M. S. y Prieto, A. R. (2009). Pastizales pampeanos: unidades de vegetación natural potencial y su relación con el espectro polínico actual. *Quaternário do Rio Grande do Sul: Integrando conhecimentos. Monografias da Sociedade Brasileira de Paleontologia*, 95-105.
- Turismo UPE (@turismo_upe) (2024a, octubre 7). En la Reserva Natural Laguna de San Vicente se está llevando a cabo un proyecto dirigido por la Profesora Cecilia Molina en colaboración con la reserva. [Fotografía]. Instagram. https://www.instagram.com/p/DA1IIQINwP6/?img_index=1
- Turismo UPE (@turismo_upe) (2024b, diciembre 27). Seguimos trabajando en la Reserva Natural Lagunas de San Vicente para potenciar la regeneración del sector de pastizal. [Fotografía]. Instagram. https://www.instagram.com/p/DEFUp72Nb27/?img_index=1
- Zuloaga, F. O., Morrone, O. y Rodríguez, D. (1999). Análisis de la biodiversidad en plantas vasculares de la Argentina. *Kurtziana*, 27(1), 17-167.
- Zuur, A. F., Ieno, E. N., Walker, N. J., Saveliev, A. A. y Smith, G. M. (2009). *Mixed effects models and extensions in ecology with R*. Vol. 574. Springer.