



UNA ESPECIE INTRODUCIDA EN HUMEDALES, ¿POSIBLE INVASORA? DISTRIBUCIÓN DE *POTENTILLA ANSERINA* (ROSACEAE) EN EL PARQUE NACIONAL NAHUEL HUAPI (PATAGONIA, ARGENTINA)

AN ALIEN IN WETLANDS, POSSIBLE INVADER? DISTRIBUTION OF *POTENTILLA ANSERINA* (ROSACEAE) IN THE NAHUEL HUAPI NATIONAL PARK (PATAGONIA, ARGENTINA)

Florencia Cuassolo^{1*}  y Verónica Díaz Villanueva¹ 

SUMMARY

1. Laboratorio de Limnología, INIBIOMA, Universidad Nacional del Comahue, CONICET, Quintral 1250, Bariloche (8400), Argentina.

*cuassolof@comahue-conicet.gov.ar

Citar este artículo

CUASSOLO, F. & V. DÍAZ VILLANUEVA. 2022. Una especie introducida en humedales, ¿posible invasora? Distribución de *Potentilla anserina* (Rosaceae) en el Parque Nacional Nahuel Huapi (Patagonia, Argentina). *Bol. Soc. Argent. Bot.* 57: 255-270..

DOI: <https://doi.org/10.31055/1851.2372.v57.n2.35786>

Introduction and objectives: Wetlands are natural ecosystems relevant to biodiversity and ensure a variety of ecosystem services. However, they are environments susceptible to species invasions. The exotic and invasive species *Potentilla anserina* was found in wetlands of Patagonia. The objectives of this study were to determine the distribution of this species in the Nahuel Huapi National Park and to know how it relates to the types of biomes and land uses.

M&M: We studied the distribution of *P. anserina* in 28 wetlands along a precipitation gradient (55.4 km East-West), in the Nahuel Huapi National Park, in relation to the type of environment, biome, degree of urbanization and presence of cattle. Also, we relate its cover with the richness of species in 8 of the wetlands analyzed.

Results: *P. anserina* was correlated with shallow and temporary wetlands and with the presence of cattle. The % of coverage of *P. anserina* did not exceed 10% (with one exception) and was not related to species richness.

Conclusion: Due to the high dispersal capacity of *P. anserina* in Patagonian wetlands and the high coverage observed in one of the temporary wetland studied, our results alert about the invasive potential of this exotic species.

KEY WORDS

Anthropic impact, floristic composition, hydrophytes, meadows, Patagonia, wet invasive species.

RESUMEN

Introducción y objetivos: Los humedales son ecosistemas naturales relevantes para la biodiversidad y aseguran una variedad de servicios ecosistémicos. Sin embargo, son ambientes susceptibles a las invasiones de especies. La especie introducida e invasora *Potentilla anserina* se encontró en humedales de la Patagonia. Los objetivos de este estudio fueron determinar la distribución de esta especie en el Parque Nacional Nahuel Huapi y conocer cómo se relaciona con los tipos de hábitats y usos del suelo.


M&M: Estudiamos la distribución de *P. anserina* en 28 humedales a lo largo de un gradiente de precipitaciones (55,4 km Este-Oeste), en el Parque Nacional Nahuel Huapi, en relación con el tipo de ambiente, hábitat, grado de urbanización y presencia de ganado. También, relacionamos su cobertura con la riqueza de especies en 8 de los mallines analizados.

Resultados: *P. anserina* estuvo correlacionada con humedales someros y temporarios y con la presencia de ganado. La cobertura de *P. anserina* no superó el 10% (con una excepción) y no estuvo relacionada con la riqueza de especies.

Conclusión: Debido a la alta capacidad de dispersión de *P. anserina* en humedales patagónicos y la alta cobertura observada en uno de los mallines estudiados, nuestros resultados alertan sobre el potencial invasor de esta especie introducida.

PALABRAS CLAVE

Composición florística, especies invasoras, hidrófitas, impacto antrópico, mallines, Patagonia.

Recibido: 8 Dic 2021
Aceptado: 26 May 2022
Publicado impreso: 30 Jun 2022
Editor: Karina L. Speziale 

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

INTRODUCCIÓN

Los humedales son sitios de alta biodiversidad (Ramsar, 2006), que debido tanto a los disturbios naturales (fluctuaciones hídricas) como a los antrópicos (ganado, urbanización) son ambientes muy susceptibles a ser invadidos por especies introducidas (Raffaele, 2004; Zedler & Kercher, 2004; Gallardo *et al.*, 2016). Esta susceptibilidad se refleja en el hecho de que un alto porcentaje (24%) de las plantas más invasoras del mundo son invasoras de humedales (Zedler & Kercher, 2004). Sin embargo, no todas las especies exóticas (introducidas) se convierten en especies naturalizadas o invasoras (Richardson *et al.*, 2000) y es necesario entender la diferencia entre estos términos cuando se realizan inventarios de especies identificando nativas e introducidas.

El impacto que introducen diferentes especies varía enormemente y depende de la susceptibilidad de los ecosistemas a la invasión y de las características de la especie. Según Pyšek *et al.* (2020), las especies invasoras afectan la riqueza y abundancia de las especies nativas, y aumentan su riesgo de extinción; además, alteran las redes tróficas y cambian los ciclos de nutrientes. También se ve afectada la hidrología, la estructura del hábitat y el régimen de disturbio, con lo cual todo el funcionamiento de los ecosistemas puede quedar transformado por la incorporación de especies invasoras. Sin embargo, no toda especie invasora tiene un efecto negativo sobre la comunidad en la que se naturaliza. Richardson *et al.* (2000) sugirieron el término transformadoras para las plantas invasoras que introducen cambios en el ecosistema en un área significativa dentro del ambiente invadido.

En la Patagonia andina existen numerosos cuerpos de agua temporales o semitemporales denominados localmente mallines o vegas. Estos humedales presentan vegetación en prácticamente toda su superficie, ya que suelen secarse durante los meses de verano. Son ambientes altamente productivos (Buono *et al.*, 2010) y de mucha biodiversidad (Perotti *et al.*, 2005; Jara *et al.*, 2013). Se caracterizan por la presencia de especies vegetales adaptadas a las fluctuaciones del nivel del agua (hidrófitas), y la ausencia de aquellas no tolerantes a la condición de anegamiento producto de los pulsos de inundación. Suelen presentar una

cobertura vegetal densa, dominada principalmente por plantas herbáceas de las familias Juncaceae, Cyperaceae y Poaceae (Iriondo *et al.*, 1974; Raffaele, 1999). En este sentido, la zona litoral de los lagos, tanto profundos como someros que también abundan en la Patagonia, son ambientes con un régimen hídrico fluctuante. Esto le confiere características semejante a los humedales en cuanto a una vegetación hidrófita, con una producción primaria que puede ser alta en lugares reparados de la costa (Neiff, 1973). Por lo tanto, en este estudio llamaremos humedales tanto a los mallines como a la zona litoral de lagos.

El número de especies introducidas en humedales es alta (Hauenstein *et al.*, 2008; Kutschker *et al.*, 2014; Cuassolo & Díaz Villanueva, 2019; Manzo *et al.*, 2020). Kutschker *et al.* (2014) encontraron un aumento de la cobertura de especies introducidas en humedales con mayor presión de ganadería, mientras que Cuassolo & Díaz Villanueva (2019) encontraron una relación positiva entre el porcentaje de especies introducidas y la distancia al centro de la ciudad de San Carlos de Bariloche. En el Parque Nacional Nahuel Huapi, el 25% de la flora terrestre ha sido identificada como especies introducidas (Ezcurra & Brion, 2005) y Speziale & Ezcurra (2011) hallaron que el proceso de invasión en la región está influenciado tanto por el gradiente de precipitaciones como la distancia a los centros urbanos y los disturbios antrópicos. Entre las especies introducidas encontradas por Cuassolo & Díaz Villanueva (2019) en mallines, *Potentilla anserina* L. (Rosaceae) (Fig. 1A) fue registrada en todos ellos (cuatro ambientes), alcanzando una cobertura casi del 50% en uno de los mallines (Fig. 1B) y se la identificó como posible invasora.

En la Argentina se han hallado cinco especies del género *Potentilla*; dos son nativas (*P. chilensis* L. Mabb. y *P. tucumanensis* Castagnaro & M. Arias) y tres introducidas (*P. anserina*, *P. vesca* (L.) Scop. y *P. recta* (L.)) (Puntieri & Brion, 2005). En particular, *P. anserina* es una planta herbácea, hemicriptofita y estolonífera que fue hallada en Argentina por primera vez en 1877 en la provincia de Buenos Aires (Berg, 1877) y más tarde se registró en toda la Patagonia (Grondona, 1984). Manzo *et al.* (2020) encontraron que su abundancia en humedales de Chubut es mayor en sitios con concentración alta de fósforo total. Por otro lado, en Chile fue encontrada en lagunas costeras con



Fig. 1. A: Foto de una planta de *Potentilla anserina*. **B:** Foto de la Laguna Fantasma durante su fase sin agua (verano), mostrando la distribución de las tres especies dominantes (c: *Carex aematorhyncha*, e: *Eleocharis pachycarpa* y p: *Potentilla anserina*)

alta conductividad (Hauenstein *et al.*, 2008) y en mallines de Torres del Paine (Clausen *et al.* 2006).

La presencia de *P. anserina* en los humedales puede tener impactos en el funcionamiento de los ecosistemas, como por ejemplo en el reciclado de nutrientes. Por un lado, por su capacidad de liberar más cantidad de materia orgánica disuelta (MOD) que las especies nativas con las que convive (Cuassolo *et al.*, 2012; Cuassolo *et al.*, 2016) y, por otro lado, porque su tasa de descomposición es mayor que las especies endémicas (Cuassolo *et al.*, 2020). La presencia de micorrizas fue propuesta como una característica que le confiere ventajas adaptativas para crecer también en suelos con bajo contenido de fósforo, ya que se halló que concentra cantidades altas de este elemento en sus raíces (Cuassolo *et al.*, 2012).

Los objetivos del presente trabajo fueron: a) analizar la distribución de *P. anserina* cubriendo un rango de precipitación media, ambientes e impacto antrópico y en diferentes tipos de humedal, desde las costas de lagos profundos y someros hasta mallines de bosque y estepa; b) determinar si la especie representa un riesgo para los humedales del Parque Nacional Nahuel Huapi. Para ello se identificaron

mallines con presencia de *P. anserina* y se midió su cobertura y la riqueza de especies (diferenciando nativas e introducidas) con el fin de determinar si existe una relación negativa entre estas variables.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

El estudio se llevó a cabo en el Parque Nacional Nahuel Huapi (PNNH), en el noroeste de la Patagonia Argentina (entre 40°58' S - 41°21' S y 71°08' O - 71°49' O, Fig. 2) en ambientes acuáticos temporales o semitemporales (mallines) y en la zona litoral vegetada de lagos someros y profundos. El clima de la región es templado frío, con precipitaciones medias anuales que van desde los 3000 mm en el Oeste hasta los 200 mm en el Este (Paruelo *et al.*, 1998), concentradas en el otoño en forma de lluvias y en el invierno como lluvias y nevadas. Este gradiente de precipitaciones medias genera un gradiente de vegetación marcado. En el Oeste se desarrolla el bosque húmedo con un predominio de especies perennifolias, principalmente *Nothofagus dombeyi* (Mirb.) Oerst. (coihue), y arbustos como

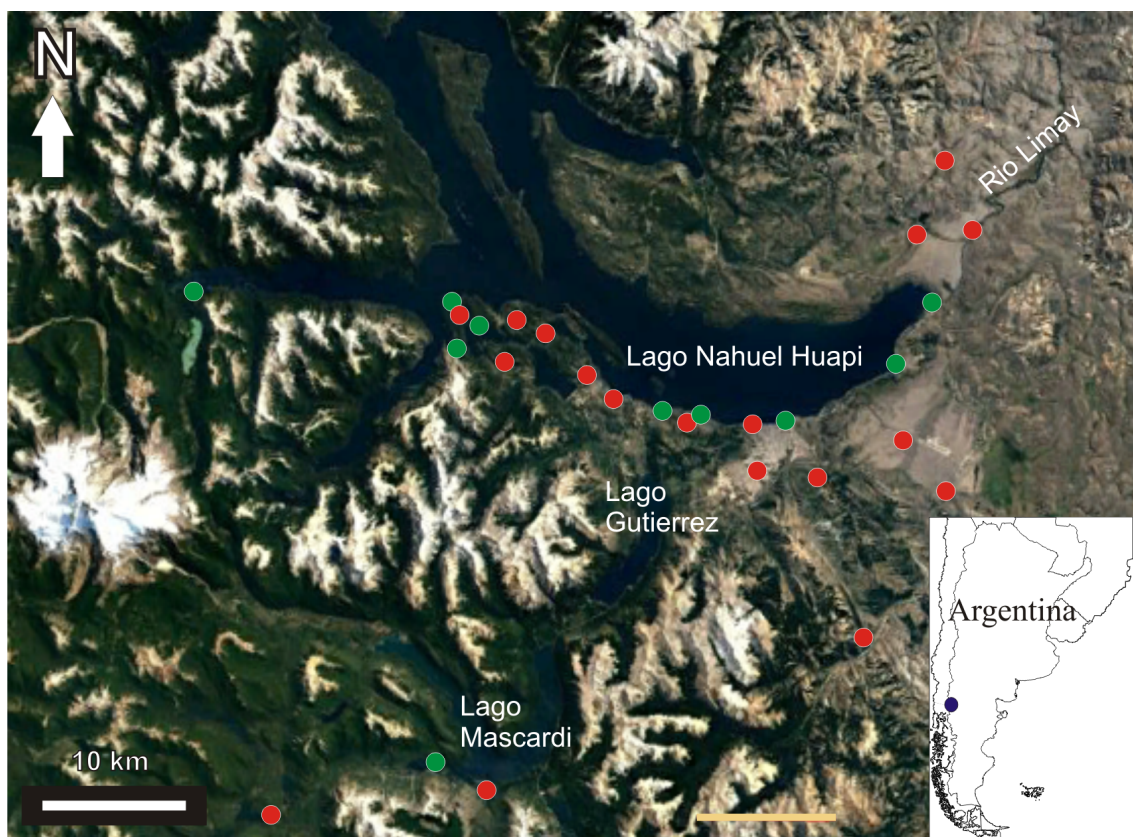


Fig. 2. Mapa del Parque Nacional Nahuel Huapi mostrando los 28 sitios de relevamiento. Círculos verdes: ausencia; círculos rojos: presencia de *Potentilla anserina*. En el mapa de la República Argentina se detalla con círculo azul la ubicación del área de estudio.

Luma apiculata (DC.) Burret (arrayán) y una bambusoidea nativa de América del Sur, *Chusquea culeou* É. Desv. (caña coligüe) principal componente del sotobosque Templado Húmedo. Por encima de los 1000 m snm domina la especie caducifolia *N. pumilio* Krasser (lenga). En el Este del gradiente estudiado se encuentra la estepa, con vegetación dominada por *Festuca pallescens* (St.-Yves) Parodi y una baja abundancia de arbustos, como *Discaria chacaye* (G. Don) Tortosa y la especie invasora *Salix fragilis* L. (Ezcurra & Brion, 2005). Entre la zona de bosque húmedo y la estepa se encuentra la ciudad de San Carlos de Bariloche, que corresponde a una vegetación de bosque mixto, con presencia de especies perennifolias como *Maytenus boaria* Molina (maitén), *Lomatia hirsuta* (Lam.) (radal) y la conífera *Austrocedrus chilensis* (D. Don) (ciprés de la cordillera).

Relevamiento

Durante los meses de verano (estación de crecimiento) de 2020 se realizó un relevamiento en 28 sitios a lo largo de una transecta Este-Oeste de 55,4 km y abarcando 37,1 km en sentido Norte-Sur (Tabla 1, Fig. 2). El relevamiento incluyó:

- 1) Tres tipos de humedal: a) costas vegetadas de lagos profundos b) costas vegetadas de lagos someros, y c) humedales temporales o semitemporales (mallines).
- 2) Tres tipos de hábitats: a) bosque, b) estepa y c) urbanos. Los sitios urbanos correspondieron a los incluidos en el ejido urbano de la Municipalidad de San Carlos de Bariloche con una densidad de viviendas (contabilizando el número de casas a una distancia de 100 metros, desde la zona periférica del humedal) mayor a 5 por ha (Cuassolo & Diaz Villanueva, 2019).

F. Cuassolo & V. Díaz Villanueva - *Potentilla anserina* ¿Una invasora de humedales?

- 3) Tres categorías según el grado de urbanización: a) alta: son aquellos sitios dentro del hábitat urbano que presentan mayor grado de urbanización, sin protección. Estos ambientes se caracterizan además por el alto porcentaje de especies introducidas, b) baja: sitios en zonas con densidad de viviendas menor a 5 por ha, que conservan la vegetación nativa, (dentro del hábitat de bosque) y sitios dentro del hábitat urbano pero declarados reservas naturales urbanas (RNU), con bajo impacto antrópico, y c) nula: sitios tanto de bosque como de estepa sin asentamientos urbanos.
- 4) Tres categorías según la presencia de ganado: a) sin ganado, b) poco ganado: menos de 20 animales a una distancia de 100 metros desde la zona periférica del humedal, mayormente equino, y c) mucho ganado, más de 20

Tabla 1. Ubicación de los 28 sitios de relevamiento con su clasificación según tipo de ambiente, hábitat, urbanización (N: nula, B: baja, A: alta) y ganado (S: sin ganado, P: poco ganado, M: mucho ganado) y la presencia de *Potentilla anserina*.

Sitio	Coordenadas		Tipo de humedal	Hábitat	Urbanización	Ganado	<i>P. anserina</i>
	Latitud (S)	Longitud (O)					
Mallín Llao-Llao	41° 2'58.28"	71°34'1.65"	mallín	Bosque	nula	S	si
Antaño	41° 4'31.39"	71°31'37.83"	mallín	Bosque	nula	P	si
Laguna Fantasma	41° 5'35.12"	71°27'6.54"	mallín	urbano	baja	P	si
Bahía Serena	41° 6'32.80"	71°26'8.66"	mallín	urbano	baja	M	si
Teleférico	41° 7'40.70"	71°22'6.58"	mallín	urbano	alta	M	si
Mallín 187	41° 8'29.45"	71°18'38.39"	mallín	urbano	alta	P	si
Buitrera	41°11'40.70"	71° 9'18.66"	mallín	estepa	nula	M	si
Bernal	41° 8'40.14"	71°10'39.01"	mallín	estepa	nula	S	si
Laguna Esandi	41° 9'53.72"	71°16'9.99"	mallín	estepa	nula	P	si
Rincón Chico	40°59'45.16"	71° 5'46.79"	mallín	estepa	nula	M	si
Fortín Chacabuco	41° 0'28.69"	71° 9'23.62"	mallín	estepa	nula	M	si
Frizón	40°58'28.63"	71° 8'55.86"	mallín	estepa	nula	M	si
Laguna Los Patos	41°15'41.57"	71°17'38.69"	mallín	Bosque	nula	P	si
Los Moscos	41°21'2.56"	71°35'56.47"	mallín	Bosque	nula	P	no
Playa Negra	41°21'41.87"	71°33'25.55"	mallín	Bosque	nula	M	si
Morenito-Ezquerria	41° 3'33.17"	71°30'39.24"	L. somero	Bosque	baja	P	si
Trébol	41° 4'16.11"	71°29'21.24"	L. somero	Bosque	baja	S	si
Hess	41°21'55.32"	71°44'16.74"	L. profundo	Bosque	nula	P	si
Moreno	41° 3'20.75"	71°33'39.67"	L. profundo	Bosque	nula	S	no
Nahuel Huapi (NH)			L. profundo				
N H Centro	41°7'54.89"	71°18'13.32"		urbano	alta	S	si
N H Limay	41°3'3.21"	71°9'20.81"		estepa	nula	S	no
N H Dina Huapi	41°4'10.41"	71°9'58.94"		urbano	baja	S	no
N H Centenario	41°7'51.78"	71°17'26.82"		urbano	alta	S	no
N H Club Náutico	41°7'39.18"	71°21'2.46"		urbano	alta	S	no
N H Playa Bonita	41°7'20.42"	71°23'52.50"		urbano	alta	S	no
N H Va. Tacul	41°2'34.73"	71°33'54.08"		Bosque	baja	S	no
N H Bahía Lopez	41°4'38.43"	71°34'12.01"		Bosque	nula	S	no
N H Puerto Blest	41°1'41.49"	71°49'25.26"		Bosque	nula	S	no

animales a 100 metros desde la zona periférica del humedal, son sitios de pastoreo de ganado bovino y equino (observaciones personales).

Cobertura y riqueza

Además, se seleccionaron 8 mallines en donde se había verificado la presencia de *P. anserina*, cubriendo un rango de hábitat que abarcó bosque (3), urbano (3) y estepa (2), incluyendo en los de bosque el mallín de altura. En dichos mallines se realizó un muestreo de la flora para medir la riqueza de especies (tanto nativas como introducidas) y se midió la cobertura de *P. anserina*. En primer lugar, se realizaron muestreos de toda la flora encontrada en transectas (entre 5 y 9, dependiendo del tamaño del mallín) para determinar el número de especies (riqueza). En los mallines que presentaron ojos de agua permanentes (Teleférico y Los Patos) se trazaron transectas que atravesaron la zona de orilla, con lo cual en el listado se incluyeron las especies netamente hidrófitas. Para la determinación de las especies se realizaron herbarios de cada mallín los cuales se encuentran en el laboratorio de Limnología del Centro Regional Universitario Bariloche. La clasificación, nomenclatura y el origen geográfico de las especies se determinó según (Correa 1971-1998, Dimitri 1977, Zuloaga *et al.* 1994, Ezcurra & Brion 2005). Además, todas las especies fueron confirmadas con la base de datos actualizada de la Flora del Cono Sur del Instituto de Botánica Darwinion (<http://www.darwin.edu.ar>) y los autores de los taxones fueron corroborados de acuerdo a The International Plant Names (<https://www.ipni.org.>).

Luego de las identificaciones se realizó un muestreo en el cual se estimó la cobertura de *P. anserina* utilizando un cuadrado de 50 x 50 cm (0,25 m²) en transectas (entre 5 y 10, dependiendo del tamaño del mallín), que incluían las zonas centrales e intermedias de los ambientes. En cada cuadrado se estimó la cobertura de *P. anserina* y se extrapoló el área muestreada al área del mallín. Para calcular el área total de cada mallín se utilizaron imágenes satelitales (Google Earth).

Análisis de datos

La presencia de *P. anserina* fue analizada en relación con las variables categóricas (tipo de

humedal, habitat, urbanización y ganado). Para analizar si existe una relación entre la presencia de *P. anserina* y las variables categóricas mencionadas se realizó un test no paramétrico (correlación de Spearman), que además relaciona a las variables categóricas entre sí. Para probar si existe correlación entre el porcentaje de cobertura de *P. anserina* y la riqueza de especies total, de introducidas y de nativas de los 8 mallines muestreados se realizó un test de correlación de Pearson. Para ambos análisis se utilizó el programa SigmaPlot versión 11.0.

RESULTADOS

La presencia de *P. anserina* fue verificada en 18 de los 28 sitios relevados (Tabla 1, Fig. 2). Estuvo significativamente relacionada con el tipo de humedal (correlación de Spearman, $r = 0,728$, $p < 0,001$), ya que estuvo presente en casi todos los mallines analizados, tanto en ambientes de bosque como de estepa, con excepción del mallín Los Moscos, y en la zona litoral de los dos lagos someros. En los lagos profundos se observó en el lago Hess y en un sitio del lago Nahuel Huapi (Fig. 2 y 3A). El sitio en donde se halló del lago Hess corresponde a la boca del río Manso, en una zona con acceso al público, donde se realizan prácticas recreativas. La presencia en la costa del lago Nahuel Huapi corresponde al centro de la ciudad de San Carlos de Bariloche, el sitio con mayor impacto registrado en todo el perímetro del lago.

Con relación a los habitats, los sitios muestreados se encontraron mayormente en el bosque (12 sitios), mientras que 7 estuvieron en la estepa y 9 correspondieron a sitios urbanos (Tabla 1). En casi todos los sitios de estepa (86%) se encontró *P. anserina*, mientras que sólo se halló en la mitad de los de bosque y urbanos (Fig. 3B). Los sitios de estepa en los cuales no estuvo presente correspondieron a sitios en la costa del lago Nahuel Huapi. Sin embargo, el índice de Spearman indicó que no hay una relación significativa entre la presencia de *P. anserina* y el habitat ($r = 0,222$, $p = 0,253$).

De los 28 sitios analizados, 11 correspondieron a áreas con algún tipo de urbanización (6 urbanas y 5 periurbanas) y 17 a zonas sin urbanización

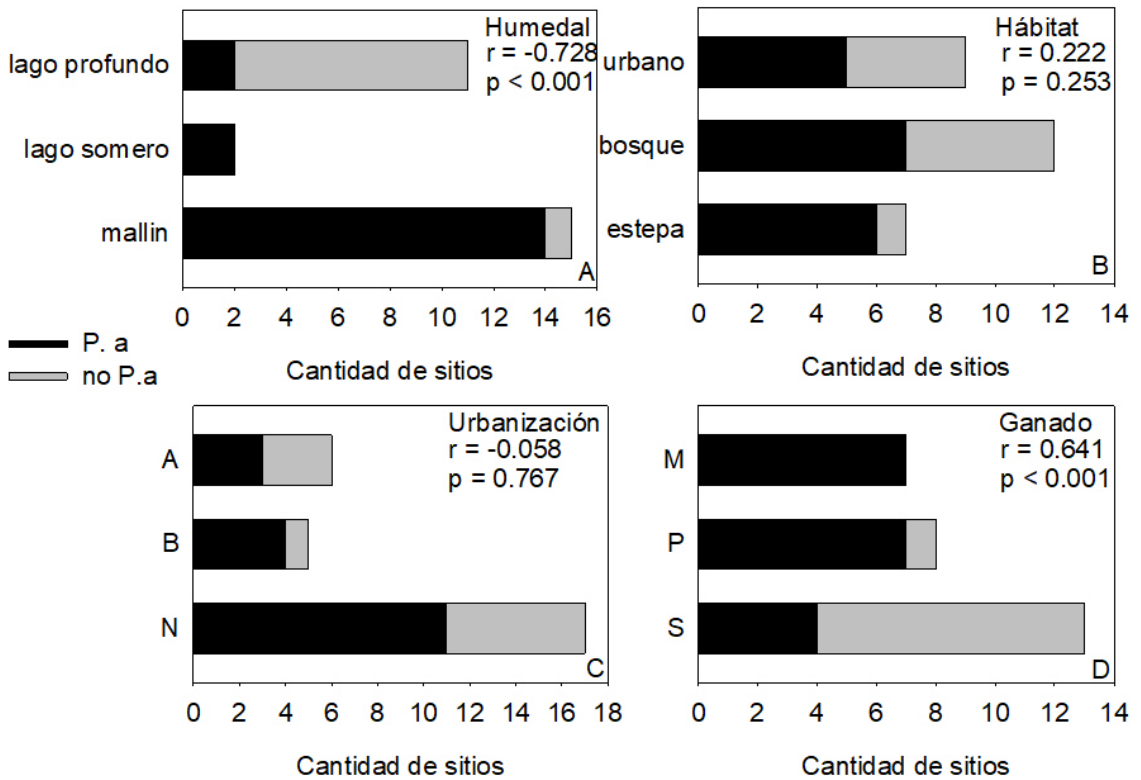


Fig. 3. Cantidad de sitios con presencia/ausencia de *Potentilla anserina* (*P. a*) según A) el tipo de humedal, B) el hábitat, C) el grado de urbanización (N: nula, B: baja, A: alta) y C) la presencia de ganado (M: mucho ganado, P: poco ganado, S: sin ganado). Se detalla en cada panel el número de *r* y el valor *p* de las correlaciones de Spearman para cada una de las categorías y la presencia de *P. anserina*.

(Tabla 1). Si bien la proporción de sitios con presencia de *P. anserina* fue mayor en las zonas periurbanas (80%), que en sitios sin urbanización (60%) (Fig. 3C), la relación entre estas variables no fue significativa ($r = 0,058$, $p = 0,767$).

Sin embargo, la presencia de ganado estuvo relacionada significativamente con la presencia de *P. anserina* ($r = 0.641$, $p < 0,001$). El ganado estuvo presente en 15 de los 28 sitios relevados (Tabla 1), de los cuales 14 (93%) tuvieron *P. anserina*, mientras que sólo se halló en el 30% de los sitios sin ganado (Fig. 3D). Esta variable (presencia de ganado) resultó significativamente relacionada con el tipo de ambiente ($r = 0,743$, $p < 0,001$), coincidiendo la presencia de ganado con el tipo de humedal, mallín y ausencia en costas de lagos profundos.

Relación con la riqueza

Se determinó un total de 101 especies, lo cual representa casi al 10% de la flora del PNNH, 60 de las cuales fueron nativas y 39 introducidas (4 especies quedaron sin identificar) (Tabla 2). El sitio con menor número de especies fue Laguna Fantasma (19 taxa) mientras que el mayor número de especies fue hallado en el mallín Frizón (31 taxa). La única especie cuya presencia se confirmó en todos los mallines fue *P. anserina*. Otras especies halladas en más de la mitad de los sitios fueron las nativas *Eleocharis pachycarpa* É.Desv. (7 sitios), *Carex aematorhyncha* É.Desv. (6 sitios), *Schoenoplectus californicus* (C.A.Mey.) Soják (6 sitios) y la introducida *Taraxacum officinale* (diente de león) F.H.Wigg (5 sitios). Hubo 62 especies que fueron halladas en uno sólo de los mallines.

Tabla 2. Lista de especies presentes en 8 mallines del Parque Nacional Nahuel Huapi, detallando origen: nativa (N), introducida (I). Número total de especies, número de especies nativas e introducidas y cobertura de *Potentilla anserina* en cada ambiente.

Familia	Especie	Origen	Bernal	Frizón	Teleférico	Serena	Fantasma	Llao-Llao	Morenito	Los Patos
Apiaceae	<i>Hydrocotyle chamaemorus</i>	N		x		x		x		
	<i>Isolepis ranko</i>	N						x		
	<i>Azorella trifoliata</i>	N	x	x						
Asteraceae	<i>Chrisantherum leucantherum</i>	I				x				
	<i>Hypochoeris radicata</i>	I		x		x				
	<i>Hieracium stoloniflorum</i>	I							x	
	<i>Lasthenia khuntii</i>	N	x							
	<i>Matricaria inodora</i>	I	x		x					
	<i>Symphitricum vahlii</i>	N		x		x		x		x
	<i>Tanacetum vulgare</i>	I			x					
	<i>Taraxacum officinalis</i>	I		x	x	x	x			x
	<i>Cardus</i> sp 1	I		x						
Boraginaceae	<i>Plagiobothrys calandrinoides</i>	N	x							
Brassicaceae	<i>Cardamine tenuirostris</i>	N				x				
	<i>Nasturtium officinale</i>	I				x				
	<i>Rorippa austroamericana</i>	N	x							
Campanulaceae	<i>Dawningia pusilla</i>	N	x							
Cariophyllaceae	<i>Sagina procumbens</i>	I				x				
	<i>Arenaria serpens</i>	N	x							
	<i>Herniaria sinerea</i>	I	x							
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium album</i>	I			x					
Combollulaceae	<i>Callistegia sepium</i>	I			x					

Familia	Especie	Origen	Bernal	Frizón	Teleférico	Serena	Fantasma	Llao-Llao	Morenito	Los Patos
Cyperaceae	<i>Carex aematorrhyncha</i>	N		x		x	x	x	x	x
	<i>C. barrosi</i>	N			x	x		x		
	<i>C. gayana</i>	N	x	x					x	
	<i>C. subantarctica</i>	N								x
	<i>Eleocharis macrostachya</i>	N		x			x	x	x	
	<i>E. melanostachya</i>	N							x	
	<i>E. pachycarpa</i>	N	x	x		x	x	x	x	x
	<i>Schoenoplectus californicus</i>	N		x	x	x	x	x	x	
Escalloniaceae	<i>Escallonia virgata</i>	N			x		x			
Ericaceae	<i>Gaultheria poeppigii</i>	N							x	
Fabaceae	<i>Lotus uliginosus</i>	I						x		
	<i>Medicago lupulina</i>	I		x						
	<i>Retama sphaerocarpa</i>	I				x				
	<i>Tripholium pratense</i>	I			x					
	<i>T. repens</i>	I		x	x	x				x
	<i>Vicia magellanica</i>	N		x						
Geraniaceae	<i>Geranium core-core</i>	N	x							
Juncaceae	<i>Juncus procerus</i>	N				x	x	x	x	
	<i>J. balticus</i>	N	x	x		x				
	<i>J. bufonius</i>	N				x				x
	<i>J. dombeyanus</i>	N					x	x	x	
Lamiaceae	<i>Mentha x piperita</i>	I			x					
	<i>M. spicata</i>	I				x				
	<i>Prunella vulgaris</i>	I			x					x

Familia	Especie	Origen	Bernal	Frizón	Teleférico	Serena	Fantasma	Llao-Llao	Morenito	Los Patos
Onagraceae	<i>Epilobium australe var. puberulum</i>	N	x			x		x		
Orchidaceae	<i>Gavilea odoratissima</i>	N								x
Plantaginaceae	<i>Plantago australis</i>	N		x		x		x		
Poaceae	<i>P. lanceolata</i>	I	x		x					
	<i>Aira cariophylla</i>	I	x							
	<i>Agropyron repens</i>	I					x			
	<i>Agrostis aff. vidali</i>	N				x				
	<i>A. exasperata</i>	N			x		x	x		
	<i>A. stolonifera</i>	I		x			x	x	x	
	<i>Alopecurus magellanicus</i>	N		x			x		x	
	<i>A. pratensis</i>	I		x				x		
	<i>Deschampsia caespitosa</i>	N								x
	<i>Deyeuxia poaeoides</i>	N							x	
<i>Festuca purpurascens</i>	N			x						
<i>Festuca sp 1</i>								x		
<i>Holcus lanatus</i>	I	x	x			x				
<i>Hordeum murinum</i>	I	x	x				x		x	
<i>H. euclaston</i>	N			x						
<i>Koeleria aff. permollis</i>	N								x	
<i>Lolium perenne</i>	I						x			
<i>Poa annua</i>	I					x				
<i>P. aff. trivialis</i>	I			x					x	
<i>Polygona australis</i>	N							x		
<i>P. monspeliensis</i>	I					x				
<i>Puccinellia glaucescens</i>	N			x			x			
<i>Rytidosperma aff. picta</i>	N			x						

F. Cuassolo & V. Díaz Villanueva - *Potentilla anserina* ¿Una invasora de humedales?

Familia	Especie	Origen	Bernal	Frizón	Teleférico	Serena	Fantasma	Llao-Llao	Morenito	Los Patos
	<i>Bromus aff. unioloides</i>	N		x						
	<i>Elymus gayanus</i>	N								
	<i>Poacea sp1</i>			x						
Polemoniaceae	<i>Collomia linearis</i>	N	x							
	<i>Navarretia involucreta</i>	N	x							
Polygonaceae	<i>Polygonum aviculare</i>	I	x		x					
	<i>Rumex crispus</i>	I			x	x			x	
	<i>R. acetocela</i>	I	x							x
Ranunculaceae	<i>Myosurus apetalus</i>	N	x							
	<i>Caltha sagittata</i>	N								x
	<i>Ranunculus hydrophyllus</i>	N	x							
	<i>R. repens</i>	I			x		x			
	<i>R. spegazzinni</i>	N							x	
	<i>R. trichophyllum</i>	N					x			
Rosaceae	<i>Acaena magellanica</i>	N	x							x
	<i>Fragaria chiloensis</i>	N				x				
	<i>Malus domestica</i>	N					x			
	<i>Geum magellanicum</i>	N								x
	<i>Potentilla anserina</i>	I	x	x	x	x	x	x	x	x
Rubiaceae	<i>Gallium aparine</i>	I				x				
	<i>G. magellanicum</i>	N					x	x	x	x
	<i>Leptostigma armottianum</i>	N					x			
Scrofulariaceae	<i>Erythranthe lutea</i>	N		x						x
	<i>E. glabrata</i>	N								x

Familia	Especie	Origen	Bernal	Frizón	Teleférico	Serena	Fantasma	Llao-Llao	Morenito	Los Patos
	<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	I	x	x	x	x				x
	<i>V. serpyllifolia</i>	I								x
	<i>Oursia</i> sp.	N								x
Iridaceae	<i>Sisyrinchium afin patagonicum</i>	N		x						
Haloragaceae	<i>Myriophyllum quitense</i>	N								x
	Total de especies		26	31	20	29	19	21	24	21
	Especies nativas		16	17	4	15	12	17	17	15
	Especies introducidas		10	12	16	14	7	4	7	6
	Cobertura de <i>P. anserina</i> (%)		9,05	3,18	3	8	47	5	10	0,025

El porcentaje de especies introducidas fue mayor en el mallín Teleférico (80%) mientras que el menor porcentaje se encontró en el mallín Llao-Llao (19%) (Tabla 2). La cobertura de *P. anserina* fue menor al 10% en todos los sitios, con la excepción de Laguna Fantasma, donde la cobertura alcanzó el 47%, y del mallín del lago Morenito, con un 10% (Tabla 2). No se halló una relación entre la cobertura de *P. anserina* y el número total de especies de cada mallín, ni con el número de especies nativas ni con el número ni el porcentaje de introducidas (Tabla 3, Fig. 4).

Tabla 3. Valores del índice de correlación de Pearson (r) y el valor de significación (p) entre el porcentaje de cobertura de *Potentilla anserina* y el número total de especies, número de especies nativas e introducidas y porcentaje de introducidas en cada mallín.

	% cobertura <i>P. anserina</i>	
	r	P
Riqueza	-0,367	0,372
Introducidas	-0,23	0,584
Nativas	-0,116	0,785
% introducidas	-0,095	0,824

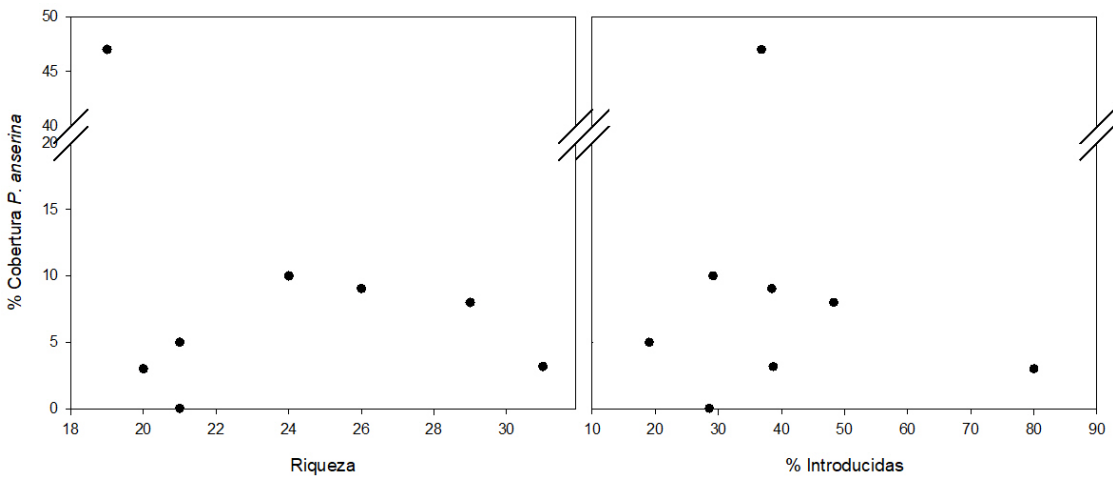


Fig. 4. Relación entre a) la riqueza total de especies y el porcentaje de cobertura de *Potentilla anserina* y b) el porcentaje de especies introducidas y la cobertura de *Potentilla anserina* en 8 mallines.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

La distribución de *P. anserina* registrada sugiere que la especie se halla ampliamente distribuida en humedales temporarios (mallines) y en la zona litoral de lagos someros. De las variables categóricas analizadas, el tipo de humedal y la presencia de ganado fueron las más relacionadas con la distribución de esta especie. La presencia de ganado ha sido relacionada por otros autores, en particular para la provincia de Chubut, con una mayor cantidad y cobertura de especies introducidas (Kutschker *et al.*, 2014). Sin embargo, hay que tener en cuenta que en nuestro estudio el tipo de humedal y la presencia de ganado fueron variables altamente correlacionadas.

Y por otro lado, en los dos mallines que no hubo ganado (mallín Llao-Llao y Bernal), *P. anserina* igualmente estuvo presente. En particular en el mallín Llao-Llao, que se encuentra inmerso en el bosque del Parque Municipal Llao-Llao, su presencia coincide con la entrada al mallín, lo cual sugiere que el ingreso de personas al mallín podría haber actuado como un vector de dispersión. A su vez, el mallín Bernal, junto al Aeropuerto Internacional de Bariloche es un área altamente impactada por actividades recreativas (como motocrós).

De este modo, el tipo de hábitat no parece influir en la distribución de esta especie, ya que fue encontrada a lo largo de toda la transecta, tanto en el bosque como en la estepa. Incluso se registró su

presencia en un mallín de alta montaña a 1504 m s.n.m. (mallín Los Patos). Su distribución tampoco estuvo asociada al grado de urbanización, lo cual indicaría que tiene un rango amplio de tolerancia a diferentes condiciones ambientales y disturbios antrópicos. La amplia tolerancia de esta especie a factores ambientales se puede concluir también a partir de haberse registrado tanto en zonas costeras del Pacífico (Hauenstein *et al.*, 2008), en dunas de la provincia de Buenos Aires (Faggi & Dadon, 2010), como en mallines de Torre del Paine (Clausen *et al.*, 2006).

A pesar de la falta de registros históricos que indiquen la distribución de *P. anserina* en función del tiempo en el PNNH, la amplia distribución hallada indicaría que esta especie es capaz de reproducirse en áreas distantes a >100 m de las plantas parentales en menos de 50 años, característica que demostraría que se trata de una especie invasora *sensu* Richardson *et al.* (2000). Sin embargo, no se halló una relación entre la cobertura de *P. anserina* y la riqueza total de especies, lo cual coincide con lo hallado por Stohlgren *et al.* (2003), que no encuentra una relación significativa entre las plantas nativas y las introducidas. En este sentido, Rafele (2004) halló que en un mallín de altura sin disturbio antrópico, las especies introducidas fallaron en su establecimiento. Esto coincide con la mayor presencia de *P. anserina* en sitios con impacto antrópico (ganado). Sin embargo, hay que destacar que el único sitio con una cobertura de esta especie de casi el 50% (laguna Fantasma) fue también el que presentó la menor riqueza de especies. Este último resultado indicaría que la cobertura podría estar negativamente asociada a la riqueza de especies (Fig. 4), pero se requiere más estudio para poder afirmar esto.

En conclusión, en este trabajo se determinó que *P. anserina* tiene una distribución amplia en el PNNH, que abarca desde humedales de bosque, de altura, y de estepa, tanto rurales como urbanos, y que si bien es característica de mallines (en particular aquellos con presencia de ganado), también puede estar presente en la zona litoral de lagos someros y profundos con impacto antrópico. Si bien no se demostró que su cobertura afecte a la riqueza de especies totales ni nativas, ni que facilite la instalación de nuevas especies introducidas, es necesario establecer cuáles son los factores que

facilitan su expansión para intentar evitar que se exprese su potencialidad como invasora. Sobre todo teniendo en cuenta que trabajos previos indicaron que sí es una planta transformadora, ya que se demostró que introduce cambios en el ecosistema, como una alta liberación de materia orgánica disuelta coloreada (Cuassolo *et al.*, 2011) y tasas de descomposición mayores a las de las especies nativas que coexisten con ella (Cuassolo *et al.*, 2020). En cuanto a las tramas tróficas, se ha demostrado que es utilizada como alimento por larvas de insectos detritívoros (Díaz Villanueva & Trochine 2005), pero aún falta comparar cómo afecta a la comunidad de consumidores el reemplazo de una dieta de especies nativas a una dieta basada en esta especie introducida.

CONTRIBUCIÓN DE LAS AUTORAS

Ambas autoras han realizado conjuntamente y en partes iguales la colecta de datos, su interpretación y la redacción del manuscrito. F.C, realizó la identificación de las especies.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a las instituciones que han hecho posible este estudio. Agencia Nacional de Promoción Científica y Técnica, Proyectos PICT 2018- 4385. FC y VDV son investigadoras de CONICET. También, un especial agradecimiento a la Dra. Cecilia Ezcurra por su invaluable ayuda en la determinación de las especies. Por último, agradecemos a la Estancia Fortín Chacabuco por permitir realizar los muestreos en el mallín Frizón.

BIBLIOGRAFÍA

- BERG, C. 1877. Enumeración de las plantas europeas que se hallan como silvestres en la provincia de Buenos Aires y en Patagonia. *An Soc Cient Argent* 3: 183-206. <https://doi.org/10.5962/bhl.title.9301>
- BUONO, G., M. OESTERHELD, V. NAKAMATSU, & J. PARUELO. 2010. Spatial and temporal variation of primary production of Patagonian wet meadows. *J Arid Environ* 74: 1257-1261. <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2010.05.026>

F. Cuassolo & V. Díaz Villanueva - *Potentilla anserina* ¿Una invasora de humedales?

- CLAUSEN, J. C., I. M. ORTEGA, C. M. GLAUDE, R. A. RELYEA, G. GARAY, & O. GUINEO. 2006. Classification of wetlands in a Patagonian national park, Chile. *Wetlands* 26: 217-229. [https://doi.org/10.1672/0277-5212\(2006\)26\[217:CO WIAP\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1672/0277-5212(2006)26[217:CO WIAP]2.0.CO;2)
- CORREA, M. 1971-1998. *Flora patagónica, parte I-VIII*. Colección Científica del INTA. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Buenos Aires.
- CUASSOLO, F., E. BALSEIRO, & B. MODENUTTI. 2012. Alien vs. native plants in a Patagonian wetland: elemental ratios and ecosystem stoichiometric impacts. *Biol Invasions* 14: 179-189. <https://doi.org/10.1007/s10530-011-9995-9>
- CUASSOLO, F., M. BASTIDAS NAVARRO, E. BALSEIRO, & B. MODENUTTI. 2011. Leachates and elemental ratios of macrophytes and benthic algae of an Andean high altitude wetland. *J Limnol* 70: 168-176. <https://doi.org/10.4081/jlimnol.2011.168>
- CUASSOLO, F., M. BASTIDAS NAVARRO, E. BALSEIRO, & B. MODENUTTI. 2016. Effect of light on particulate and dissolved organic matter production of native and exotic macrophyte species in Patagonia. *Hydrobiologia* 766: 29-42. <https://doi.org/10.1007/s10750-015-2434-7>
- CUASSOLO, F. & V. DIAZ VILLANUEVA. 2019. Exóticas en humedales: Análisis de las comunidades vegetales de mallines naturales y urbanos en la ciudad de Bariloche. *Ecología Austral* 29: 405-415. <https://doi.org/10.25260/EA.19.29.3.0.853>
- CUASSOLO, F., V. DIAZ VILLANUEVA, & B. MODENUTTI. 2020. Litter decomposition of the invasive *Potentilla anserina* in an invaded and non-invaded freshwater environment of North Patagonia. *Biol Invasions* 22: 1055-1065. <https://doi.org/10.1007/s10530-019-02155-x>
- DIAZ VILLANUEVA, V. & C. TROCHINE. 2005. The role of microorganisms in the diet of *Verger* cf. *limnophilus* (Trichoptera: Limnephilidae) larvae in a patagonian andean temporary pond. *Wetlands* 25: 473-479. <https://doi.org/10.1672/21.1>
- DIMITRI, M. J. 1977. *Pequeña flora ilustrada de los Parques Nacionales Andino-patagónicos*. Page 122 in S. N. d. P. Nacionales, editor. Technical Report, Buenos Aires.
- EZCURRA, C. & C. BRION. 2005. *Plantas del Nahuel Huapi: Catálogo de la Flora Vasculare del Parque Nacional Nahuel Huapi, Argentina*. Universidad Nacional del Comahue y Red Latinoamericana de Botánica San Carlos de Bariloche.
- FAGGI, A. M. & J. R. DADON. 2010. Vegetation changes associated to coastal tourist urbanizations. *Multequina* 19: 53-75.
- GALLARDO, B., M. CLAVERO, M. I. SÁNCHEZ, & M. VILÀ. 2016. Global ecological impacts of invasive species in aquatic ecosystems. *Global Change Biol* 22: 151-163. <https://doi.org/10.1111/gcb.13004>
- GRONDONA, E. 1984. *Rosaceae*. Flora Patagonica. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, INTA, Buenos Aires.
- HAUENSTEIN, E., F. PEÑA-CORTÉS, C. BERTRÁN, J. TAPIA, & R. SCHLATTER. 2008. Comparación florística y estado trófico basado en plantas indicadoras de lagunas costeras de la región de La Araucanía, Chile. *Ecología austral* 18: 043-053.
- IRIONDO, M., J. ORELLANA, & J. NEIFF. 1974. Sobre el concepto de mallín cordillerano. *Rev. Asoc Cien Nat Litor (Argentina)* 5: 45-52. <https://doi.org/10.14409/natura.v1i5.3275>
- JARA, F. G., C. A. ÚBEDA, & M. G. PEROTTI. 2013. Predatory insects in lentic freshwater habitats from northwest Patagonia: richness and phenology. *J Nat Hist* 47: 2749-2768. <https://doi.org/10.1080/00222933.2013.791932>
- KUTSCHKER, A. M., L. B. EPELE, & M. L. MISERENDINO. 2014. Aquatic plant composition and environmental relationships in grazed Northwest Patagonian wetlands, Argentina. *Ecol Eng* 64: 37-48. <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2013.12.007>
- MANZO, L. M., M. G. GRECH, L. B. EPELE, A. M. KUTSCHKER, & M. L. MISERENDINO. 2020. Macrophyte regional patterns, metrics assessment and ecological integrity of isolated ponds at Austral Patagonia (Argentina). *Sci Total Environ* 727: 138617. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138617>
- NEIFF, J. 1973. Contribución al conocimiento de la distribución y biomasa de hidrófitos en el Lago Mascarcardi (Río Negro, Argentina). *Rev Asoc Cien Nat Litor (Argentina)* 4: 129-160. <https://doi.org/10.14409/natura.v1i4.3266>
- PARUELO, J. M., A. BELTRAN, E. JOBBAGY, O. E. SALA, & R. A. GOLLUSCIO. 1998. The climate of Patagonia: general patterns and controls on biotic. *Ecología Austral* 8: 85-101.
- PEROTTI, M. G., M. C. DIÉGUEZ, & F. G. JARA. 2005. Estado del conocimiento de humedales del norte patagónico (Argentina): aspectos relevantes e importancia para la conservación de la biodiversidad regional. *Rev Chil Hist Nat* 78: 723-737. <https://doi.org/10.4067/S0716-078X2005000400011>

- PUNTIERI, J. G. & C. A. M. BRION. 2005. Nuevas citas para la flora Argentina: *Collomia grandiflora* (Polemoniaceae) y *Potentilla recta* (Rosaceae). *Hickenia* 3: 227-232.
- PYŠEK, P., P. E. HULME, D. SIMBERLOFF, S. BACHER, T. M. BLACKBURN, J. T. CARLTON, W. DAWSON, F. ESSL, L. C. FOXCROFT, & P. GENOVESI. 2020. Scientists' warning on invasive alien species. *Biol Rev* 95: 1511-1534. <https://doi.org/10.1111/brv.12627>
- RAFFAELE, E. 1999. Mallines: aspectos generales y problemas particulares. *Temas sobre humedales subtropicales y templados de Sudamérica. Oficina Regional de Ciencia y Tecnología de la UNESCO para América Latina y el Caribe. ORCYT, Montevideo, Uruguay. Google Scholar: 27-33.*
- RAFFAELE, E. 2004. Susceptibility of a Patagonian mallín flooded meadow to invasion by exotic species. *Biol Invasions* 6: 473-481. <https://doi.org/10.1023/B:BINV.0000041560.33770.97>
- RAMSAR. 2006. *Manual de la Convención de Ramsar: Guía a la Convención sobre los Humedales (Ramsar, Irán, 1971)*. Secretaría de la Convención de Ramsar, Gland, Suiza.
- RICHARDSON, D. M., P. PYŠEK, M. REJMÁNEK, M. G. BARBOUR, F. D. PANETTA, & C. J. WEST. 2000. Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. *Divers Distrib* 6: 93-107. <https://doi.org/10.1046/j.1472-4642.2000.00083.x>
- SPEZIALE, K. & C. EZCURRA. 2011. Patterns of alien plant invasions in northwestern Patagonia, Argentina. *J Arid Environ* 75: 890-897. <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2011.04.014>
- STOHLGREN, T. J., D. T. BARNETT, & J. T. KARTESZ. 2003. The rich get richer: patterns of plant invasions in the United States. *Front Eco. Environ* 1: 11-14. [https://doi.org/10.1890/1540-9295\(2003\)001\[0011:TRGRPO\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/1540-9295(2003)001[0011:TRGRPO]2.0.CO;2)
- ZEDLER, J. B. & S. KERCHER. 2004. Causes and consequences of invasive plants in wetlands: opportunities, opportunists, and outcomes. *Crit Rev Plant Sci* 23: 431-452. <https://doi.org/10.1080/07352680490514673>
- ZULOAGA, F., E. G. C. NICORA, O. C. MORRONE, & J. PENSIERO. 1994. *Catálogo de la familia Poaceae en la República Argentina*. Missouri Botanical Garden.