

¡INVASORES EN NUESTRA COMUNA!: ÁRBOLES NATIVOS V/S INTRODUCIDOS

INVADERS IN OUR COMMUNE: NATIVE VERSUS INTRODUCED TREES

César Piucón • Fabiana Moreno • Giovani Cornejo • Catalina Espinoza • Mateo Salamanca
 Arturo Moreno • Carlos Moya • Nicolás Sánchez • Martín Rubio • Raúl Vargas
 Profesores Guías: Carolina Allendes y Marcelo Miranda
 Instituto Cardenal Caro, Marchigüe
 Asesora Científica: Almoré Pinar
 Evaluador: Sergio Castro

Resumen

La introducción de especies es la segunda mayor amenaza a la biodiversidad, puesto que estas pueden ocasionar grandes daños y pérdidas a la diversidad biológica. Marchigüe y su biodiversidad no se encuentran ajenas a esta realidad, dado que se ha observado gran cantidad de plantaciones forestales y agrícolas que amenazan la biodiversidad de la zona. Por lo cual, se estimó la diversidad de árboles nativos e introducidos presentes en el radio urbano de la comuna, determinando riqueza y abundancia arbórea de las calles del sector urbano, esto se llevó a cabo mediante jornadas de reconocimiento en terreno, entre los meses de abril y septiembre de 2017. Dentro de los resultados destacan una abundancia de 1.432 ejemplares, de los cuales 294 (20,6%) corresponden a especies nativas, 1.030 (71,9%) a especies introducidas y 108 (7,5%) no pudieron ser identificadas. En relación a la riqueza, se estimó la presencia de 51 especies, de las cuales solo 10 (19,6%) eran nativas y 41 (80,4) introducidas. En definitiva, esto nos permite evidenciar la escasa preocupación de las autoridades comunales por conservar y fortalecer la biodiversidad local, dejando de manifiesto la necesidad de que futuros proyectos de arborización devuelvan el espacio que los invasores les han quitado a nuestras especies nativas.

Palabras claves: Especie nativa; Especie introducida; Riqueza; Abundancia; Biodiversidad.

Abstract

The introduction of species is the second biggest threat to biodiversity, since these can cause great damage and loss to biological diversity. Marchigüe and its biodiversity are no stranger to this reality, given that a large number of forest and agricultural plantations have been observed that threaten the biodiversity of the area. Therefore, the diversity of native and introduced trees present in the urban radius of the commune was estimated, determining wealth and tree abundance of the streets of the urban sector. The study was carried out through reconnaissance sessions in the field, between the months of April and September of 2017. The results include an abundance of 1,432 specimens, of which 294 (20.6%) correspond to native species, 1,030 (71.9%) to introduced species and 108 (7.5%) could not be identified. In relation to wealth, the presence of 51 species was estimated, of which only 10 (19.6%) were native and 41 (80.4) introduced. In short, this allows us to show the low concern of the communal authorities to conserve and strengthen local biodiversity, revealing the need for future arborization projects to return the space that the invaders have taken from our native species.

Keywords: Native species; Introduced species; Wealth; Abundance; Biodiversity.



Introducción

La gran mayoría de nosotros está familiarizado con el concepto de invasión, ya que al escuchar esta palabra, se nos viene a la cabeza la idea de ocupar un espacio que no corresponde, o si hablamos de un invasor, nos imaginamos algo o alguien que no debería estar en un determinado lugar, dado que su presencia puede generar daños. Es por esto, que para muchas personas es difícil de imaginar que especies vegetales tan comunes como el aramo, el pino y el eucalipto puedan ser invasores para nuestra flora nativa, lo que muchas veces puede generar desplazamiento de la biodiversidad local.

Las especies exóticas son aquellas especies foráneas que han sido introducidas fuera de su distribución natural, es decir, corresponden a las especies cuyo origen natural ha tenido lugar en otra parte del mundo y que por razones principalmente antrópicas han sido transportadas a otro sitio (voluntaria o involuntariamente) (Ministerio del Medio Ambiente, 2017). En la actualidad, después de la pérdida de hábitat, la introducción de especies es la segunda mayor amenaza a la diversidad biológica y ha sido descrita como una de las más grandes convulsiones de la biota mundial, puesto que causa graves daños a los ecosistemas, tanto terrestres como acuáticos, ya que éstas pueden ocasionar desequilibrios ecológicos entre las poblaciones nativas, como cambios en la composición de especies y en la estructura trófica, desplazamiento o pérdida de la biodiversidad (CONAMA, 2008). Nuestro país, también es testigo de invasiones biológicas, no sólo de especies animales sino que también de especies vegetales, de hecho, casi el 15% de las especies de flora que viven en el medio silvestre son exóticas, destacando como un caso muy particular la situación del Archipiélago de

Juan Fernández, donde la cantidad de especies exóticas de las islas son poco más del doble que las especies nativas; aspecto que también genera un importante problema de conservación de la biodiversidad, en especial de las especies endémicas del archipiélago. Un caso en específico es el de la murta (*Ugni molinae*), que aunque es nativa del centro y sur de Chile, fue introducida de forma voluntaria en la Isla Robinson Crusoe, y está afectando negativamente a las especies nativas, incluso endémicas de la isla, amenazándolas de extinción (Ministerio de Medio Ambiente, 2017).

Los estudios sobre la flora y la vegetación de las zonas urbanas de América del Sur y, particularmente en Chile, han sido bastante escasos (Cursach *et al.*, 2012). Sin embargo, se han realizado algunos estudios en ciudades chilenas, los cuales se centran principalmente en Santiago, en donde se discute la representación de especies exóticas y nativas (Gärtner *et al.*, 2015, Figueroa *et al.*, 2016, Fischer *et al.*, 2016, Figueroa *et al.*, 2018, Hernández y Villaseñor, 2018). Aunque estos estudios han analizado diferentes componentes florísticos (árboles, arbustos y/o hierbas; especies plantadas o espontáneas) y hábitats (calles, sitios abandonados, parques públicos y privados), han encontrado el mismo patrón de exotismo, es decir, la proporción de especies exóticas respecto al total de especies, oscila entre 73 y 92% (Santilli *et al.*, 2018). La comuna de Marchigüe y su biodiversidad no se encuentra ajena a esta realidad y sufre las consecuencias de la alteración y fragmentación del hábitat y el desplazamiento de su flora nativa, dado que se ha podido observar la gran cantidad de plantaciones forestales y agrícolas que amenazan la diversidad biológica de la zona. A su vez, hasta la



fecha, en la Región de O'Higgins no existen estudios sobre el arbolado urbano. Por lo que surge la pregunta ¿cuál es la proporción de especies nativas e introducidas en el arbolado urbano de la comuna de Marchigüe? Y de esta forma inferir la preocupación de las autoridades por fortalecer y promover el conocimiento y valoración de la biodiversidad nativa.

Para dar respuesta a esta problemática, el objetivo general del presente estudio es estimar el porcentaje de riqueza y abundancia de especies introducidas y nativas existentes en el radio urbano de la comuna de Marchigüe, lo cual se llevará a cabo mediante jornadas de identificación en terreno, realizando en primer lugar un reconocimiento a nivel de especies y posteriormente un conteo de estas, clasificándolas como especies introducidas o nativas, estimando de esta forma la abundancia y riqueza de especies.

Basado en la evidencia disponible en la literatura publicada, este estudio planteó la hipótesis de que las especies exóticas son dominantes en el arbolado urbano de la comuna de Marchigüe.

Metodología

1. Área de estudio

La investigación fue desarrollada en la comuna de Marchigüe, Provincia Cardenal Caro, región del Libertador Bernardo O'Higgins. Para el desarrollo de esta, se seleccionó el radio urbano de la comuna ($34^{\circ}23'50.50''S$, $71^{\circ}37'11.15''O$), comprendido, de Sur a Norte, entre las calles Los Molinos y Cadenas, y de Este a Oeste, entre las calles María Errázuriz y Manuel Rodríguez (Figura N° 1), sector que comprende un área de 385,018 m² y un perímetro de 2.715 metros. Todo esto fue llevado a cabo en la temporada Otoño-Invierno, entre los meses de abril y septiembre del año 2017.

2. Identificación de especies vegetales

Se llevó a cabo la identificación de cada ejemplar arbóreo a nivel de especie, para lo cual, se realizaron semanalmente 3 salidas a terreno, abarcando las diversas calles involucradas dentro del sector estudiado (Figuras N°. 2, 3 y 4). En cada jornada se recorrieron



Figura N° 1. Sitio de estudio, muestra el radio urbano de la comuna de Marchigüe (Vista Google Earth) ($34^{\circ}23'50.50''S$, $71^{\circ}37'11.15''O$).





Figura N° 2. Reconocimiento de especies. Muestra parte del equipo de investigación realizando el reconocimiento en terreno por la zona urbana de Marchigüe.



Figura N° 3. Reconocimiento de especies. Muestra parte del equipo de investigación realizando el reconocimiento de especies en terreno.





Figura N° 4. Equipo de investigación. Muestra parte del equipo de trabajo luego de jornada de identificación en terreno en el radio urbano de la comuna.

las calles de Sur a Norte y de Este a Oeste respectivamente y se fueron registrando todas las especies arbóreas encontradas en la urbanización pública, en una planilla estándar (Figura N° 5). Apoyándose para el reconocimiento de los ejemplares con el libro “Árboles Urbanos de Chile, guía de reconocimiento” (CONAF, 2012). Cuando las especies no pudieron ser identificadas en terreno, se colectó una muestra, acompañada de una fotografía del ejemplar, las cuales fueron llevadas a la ingeniero forestal, Almoré Pinar, encargada del programa de bosque nativo de la Corporación Nacional Forestal (CONAF), Provincia Cardenal Caro, quien nos asesoró a lo largo de la investigación.

3. Estimación de diversidad biológica

Con los datos obtenidos, luego de cada jornada en terreno se identificaron las especies nativas e introducidas encontradas en cada calle, posteriormente se determinó la abundancia de individuos, así como también la riqueza de especies, Para así a continuación calcular el porcentaje de especies nativas e introducidas de cada calle, como también la especie más frecuente (moda). Finalmente, luego de realizado el procedimiento anterior con todas las calles del área en estudio, se realizó la sumatoria de todos los datos y se calculó el porcentaje representativo total de especies

Planilla de registro identificación de árboles urbanos

Figura N° 5. Planilla de registro. Muestra planilla utilizada para registrar especies arbóreas de cada calle del sitio de estudio.



nativas e introducidas a nivel de la comuna, así como también la moda en cada caso.

Resultados

Respecto a la abundancia de individuos, se registró un total de 1.432 ejemplares, de los cuales 295 corresponden a especies nativas (Tabla N° 1), 1.029 a especies introducidas (Tabla N° 2) y 108 no pudieron ser identificadas, lo cual representa un 20,6, 71,9 y 7,5% respectivamente (Figura N° 6). Del total de especies nativas, se registra al Quillay (*Quillaja saponaria*) como la especie más frecuente (moda), con introducidas, la más frecuente fue el Liquidámbar (*Liquidambar styraciflua*), con 151 ejemplares (Tabla N° 2).

En relación a la riqueza de especies, se determinó que en el radio urbano de Marchigüe residen un total de 51 especies, de las cuales 10 son nativas y 41 introducidas, lo cual corresponde a un 19,6 y 80,4% respectivamente (Tabla N° 1 y 2) (Figura N° 7)

Discusión

Se identificaron un total de 1.432 árboles, los cuales están distribuidos en un área de 385,018 m², que contemplan 11 calles del radio urbano de la comuna, lo que representa en promedio 130 árboles por cada calle, si bien este valor parece alto e importante, es preocupante que de todos los individuos, 1.030 (71,9%) correspondan a especies introducidas, siendo la mayoría de hoja caduca, dejando un panorama desolador en otoño e invierno, muy alejado del objetivo del programa “Un chileno, un árbol” (programa legado Bicentenario), que busca conservar y fortalecer el conocimiento y cuidado de la biodiversidad nativa, esto demuestra la escasa preocupación y falta de información de las autoridades comunales por promover una arborización que privilegie las especies nativas, y más aún, devolver el espacio que el hombre le ha quitado a las especies del bosque esclerófilo, dado que crecen muy bien en zonas con clima mediterráneo, como lo es Marchigüe. Además, un 7,5% representado por 108 ejemplares, no pudieron ser identificados, debido a que eran árboles caducifolios, a lo cual se suma la normativa municipal de poda en temporada de otoño, la cual mantiene a la mayoría de los árboles solo con su tronco principal, dificultando aún más el reconocimiento en terreno de las especies. En base a esto, se sugiere realizar este tipo de estudios en temporada primavera-verano. Aun cuando, la temporada de estudio realizada en este trabajo no es la recomendable,

se estima que la mayoría de esos árboles no reconocidos, corresponderían a especies introducidas, lo que aumentaría considerablemente el número y porcentaje de estos árboles, debido a que las especies nativas que CONAF facilita a la municipalidad y que fueron identificadas en este estudio, son la mayoría perennifolias a excepción del espino que es semicaducifolio (CONAF, 2012).

En relación a la riqueza específica, de las 51 especies identificadas, tan solo 10 corresponden a especies nativas, representado por un 19,6%, lejos del objetivo del programa de arborización de CONAF (2014), el cual busca que la arborización de especies nativas alcance un 51%. Ahora bien, este programa fue lanzado en el año 2014, en donde la mayoría de las especies ya eran parte de la arborización comunal. Además, actualmente en los viveros de CONAF se producen 22 especies nativas con problemas de conservación (CONAF, 2014), sin embargo, en la comuna no se presenta ninguna. Del total de especies nativas, el Quillay (*Quillaja saponaria*) es la más frecuente, lo que se puede explicar, debido a sus requerimientos ecológicos, dado que es una especie de clima mediterráneo, de gran plasticidad, y que naturalmente crece en diferentes suelos, desde muy pobres y compactados a buenos en nutrientes y estructura, además resiste muy bien las sequías (Gutiérrez, 2016), condiciones que están presentes en la comuna de Marchigüe. En cuanto a las especies introducidas, la más frecuente fue el liquidámbar (*Liquidambar styraciflua*), probablemente, porque es considerado como árbol ornamental, por su hermosa forma piramidal y los múltiples colores de sus hojas que anuncian la llegada del otoño, además este prefiere lugares asoleados, dado que es intolerante a la sombra y tolera bien los suelos secos, de allí que se recomienda plantar en la zona central de Chile (CONAF, 2012).

Al realizar un análisis detallado de la abundancia y riqueza por las 11 calles que contempla el radio urbano de la comuna, se pudo establecer que, la calle Cadenas es la que presenta mayor cantidad de ejemplares nativos (abundancia), con un 39,6% del total, en contraste con la calle Caupolicán que presenta tan solo un 11,3%. En cuanto al número de especies (riqueza), la calle Casanova es la que presentó mayor cantidad de especies nativas, con un 30% del total, a diferencia de la calle Libertad que contempla solo un 10,7%. En relación a estos datos, al comparar la estructura etaria de los árboles, en base al grosor de su tronco, lo que entrega un indicio de la edad del árbol, se pudo constatar en terreno que las especies de las calles con más cantidad de árboles nativos, eran individuos más jóvenes, los cuales coincidentemente se apreciaron en los



barrios residenciales más nuevos y plazas urbanas, lo cual coincide con los datos encontrados por Figueroa *et al.* (2018), el cual señala que el valor del exotismo es menor en estos espacios. Esto proyecta un panorama más alentador para las especies nativas, debido a que las especies más recientemente plantadas incluyen más cantidad de árboles nativos, aunque todavía lejos de los objetivos del programa “un chileno, un árbol”. En este contexto, se sugiere que los futuros proyectos

de arborización promuevan y rescaten el valor de las especies nativas, debido a que los hábitats urbanos podrían apoyar la conservación regional de la biodiversidad, por lo que un cambio hacia la planificación urbana sostenible podría promover la conservación biológica local (Santilli *et al.*, 2018), considerando además que las especies nativas consumen menos agua y requieren menos cuidados (Moreira *et al.*, 2015).

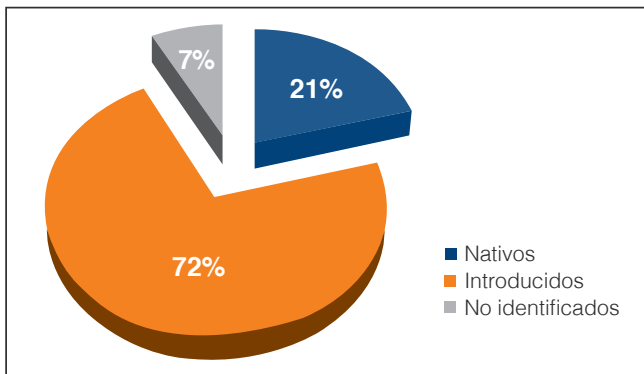


Figura N° 6. Gráfico abundancia de individuos. Muestra porcentaje de árboles nativos, introducidos y no identificados.

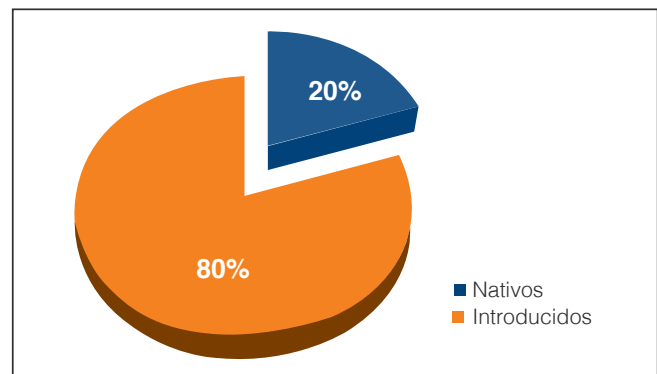


Figura N° 7. Gráfico riqueza de especies. Muestra porcentaje de especies nativas e introducidas identificadas.

Tabla N° 1. Especies nativas. Muestra nombre de las especies nativas, abundancia de cada una y porcentaje representativo respecto al total de especies.

Nombre común	Nombre científico	Abundancia	Porcentaje
1 Boldo	<i>Peumus boldus</i>	3	0,3%
2 Espino	<i>Acacia caven</i>	25	1,8%
3 Huingan	<i>Schinus polygamus</i>	1	0,06%
4 Litre	<i>Lithrea caustica</i>	2	0,1%
5 Maitén	<i>Maytenus boaria</i>	19	1,4%
6 Maqui	<i>Aristotelia chilensis</i>	2	0,1%
7 Molle	<i>Schinus latifolius</i>	11	0,7%
8 Peumo	<i>Cryptocaria alba</i>	2	0,1%
9 Pimiento	<i>Schinus molle</i>	59	4,1%
10 Quillay	<i>Quillaja saponaria</i>	171	11,9%
Abundancia total		295	20,6%



Tabla N° 2. Especies introducidas. Muestra nombre de las especies introducidas, abundancia de cada una y porcentaje representativo respecto al total de especies.

	Nombre común	Nombre científico	Abundancia	Porcentaje
1	Abedul Blanco	<i>Betula pendula</i>	1	0,06%
2	Acacio Japonés	<i>Sophora japónica</i>	4	0,2%
3	Acacia	<i>Acacia saligna</i>	5	0,3%
4	Álamo musolino	<i>Populus deltoides</i>	87	6%
5	Arce	<i>Acer negundo</i>	9	0,6%
6	Aromo	<i>Acacia dealbata</i>	56	3,9%
7	Aromo australiano	<i>Acacia melanoxylon</i>	127	8,8%
8	Cactus	<i>Cactaceae sp.</i>	4	0,2%
9	Cerezo	<i>Prunus cerasus</i>	1	0,06%
10	Ciprés	<i>Cupressus sempervirens</i>	13	0,9%
11	Crespón	<i>Lagerstroemia indica</i>	60	4,1%
12	Ciruelo	<i>Prunus cerasifera</i>	4	0,2%
13	Coprosma	<i>Coprosma baueri</i>	2	0,1%
14	Cotoneaster	<i>Cotoneaster horizontalis</i>	4	0,2%
15	Durazno	<i>Prunus pérsica</i>	1	0,06%
16	Encino	<i>Quercus robur</i>	5	0,3%
17	Eucaliptus	<i>Eucalyptus glubulus</i>	8	0,5%
18	Falsa acacia	<i>Robinia pseudoacacia</i>	39	2,7%
19	Fresno	<i>Fraxinus excelsior</i>	108	7,5%
20	Fresno de flor	<i>Fraxinus ornus</i>	21	1,4%
21	Gingko	<i>Ginkgo biloba</i>	1	0,06%
22	Grevillea	<i>Grevillea robusta</i>	63	4,4%
23	Jacarandá	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	3	0,2%
24	Laurel de flor	<i>Nerium oleander</i>	1	0,06%
25	Liquidámbar	<i>Liquidambar styraciflua</i>	157	10,9%
26	Ligustro	<i>Ligustrum lucidum</i>	23	1,6%
27	Ligustrina	<i>Ligustrum sinense</i>	2	0,1%
28	Manzano	<i>Malus domestica</i>	1	0,06%
29	Melia	<i>Melia azedarach</i>	47	3,2%
30	Mioporo	<i>Myoporum laetum</i>	14	0,9%
31	Naranja	<i>Citrus sinensis</i>	4	0,2%
32	Níspero	<i>Eriobotrya japónica</i>	15	1%
33	Olmo	<i>Ulmus americana</i>	7	0,4%
34	Olivo	<i>Olea europea</i>	2	0,1%
35	Palo verde	<i>Parkinsonia aculeata</i>	11	0,7%
36	Pata de vaca	<i>Bauhinia candicans</i>	4	0,2%
37	Palmera canaria	<i>Phoenix canariensis</i>	43	3%
38	Peral de Japón	<i>Brachychiton populneus</i>	6	0,4%
39	Pino	<i>Pinus radiata</i>	9	0,6%
40	Pitosporum	<i>Pittosporum tobira</i>	11	0,7%
41	Roble negro	<i>Quercus nigra</i>	46	3,2%
Abundancia total			1.029	71,9%

Conclusiones

La presente investigación permite establecer que la comuna de Marchigüe presenta un número importante de árboles en el radio urbano (en promedio 130 individuos por calle), no obstante, en su mayoría estos corresponden a especies introducidas, lo cual permite corroborar la hipótesis planteada, dado que se presenta una mayor riqueza (80,4%) y abundancia (71,9%) de especies introducidas que de especies nativas, lo que evidencia la escasa preocupación de las autoridades por conservar y fortalecer el conocimiento de la biodiversidad local. Por lo cual, se hace imperante que los futuros proyectos de arborización promuevan y rescaten el valor de las especies nativas, y de esta forma se les pueda devolver el espacio que el hombre y los invasores les han quitado.



Bibliografía

- CONAF. 2012. Árboles urbanos de Chile “Guía de Reconocimiento”. Ministerio de Agricultura, Santiago, Chile.
- CONAF. 2014. Manual de plantación de árboles en áreas urbanas. Ministerio de Agricultura, Santiago, Chile.
- CONAMA. 2008. Biodiversidad de Chile, patrimonio y desafíos. Ocho Libros Editores, Santiago de Chile.
- Cursach, JA, Rau JR, Tobar CN, Ojeda JA. 2012. Estado actual del desarrollo de la ecología urbana en grandes ciudades del sur de Chile. *Revista de Geografía Norte Grande* 52: 57-70.
- Figueroa FA, Castro SA, Reyes M, Teillier S. 2018. Urban park area and age determinate the richness of native and exotic plants in parks of a Latin American city. *Urban Ecosystems* 21: 645-655.
- Figueroa JA, Teillier S, Castro SA. 2016. Vascular flora in public space of Santiago, Chile. *Gayana Botánica* 73: 85-103.
- Fischer LK, Rodorff V, Von Der Lippe M, Kowarik I. 2016. Motores de los patrones de biodiversidad en parques de una creciente megaciudad sudamericana. *Urban Ecosystems* 19: 1231-1249.
- Gajardo R, Serra MT. 1987. Fichas técnicas de lugares específicos con presencia de especies leñosas amenazadas de extinción, V Región. Programa de protección y recuperación de la flora nativa de Chile, Universidad de Chile, Corporación Nacional Forestal.
- Gärtner E, Rojas G, Castro SA. 2015. Compositional patterns of ruderal herbs in Santiago, Chile. *Gayana Botánica* 72: 192-202.
- Gutiérrez P. 2016. 84 árboles para las ciudades de Chile. Escuela de Ingeniería Forestal. Ediciones Universidad Mayor. Santiago, Chile.
- Hernández HJ, Villaseñor NR. 2018. Cambio de doce años en la diversidad de los árboles y la segregación espacial en la ciudad mediterránea de Santiago, Chile. *Urban Forestry and Urban Greening* 28: 10-18.
- Ministerio del Medio Ambiente. Inventario nacional de especies. <http://especies.mma.gob.cl/CNMWeb/Web/WebCiudadana/pagina.aspx?id=90>
- Moreia-Arce D, Vergara PM, Boutin S, Simonetti JA, Briceño C, Acosta-Jammet G. 2015. Native forest replacement by exotic plantations triggers changes in prey selection of mesocarnivores. *Biological Conservation* 192: 258-267.
- Santilli L, Castro SA, Figueroa JA, Guerrero N, Ray C, Romero M, Rojas G, Lavanderos N. 2018. Exotic species predominates in the urban arboreal and arborescent flora of central Chile. *Gayana Botanica* 75: 568-588.

