

EL PATRIMONIO NATURAL HA SIDO OLVIDADO EN EL DISEÑO DE LAS ÁREAS VERDES EN LA CIUDAD DE SANTIAGO, CHILE

NATURAL HERITAGE HAS BEEN FORGOTTEN IN THE DESIGN OF GREEN AREAS IN THE CITY OF SANTIAGO, CHILE

Javier A. Figueroa Ortiz

Instituto de Investigación y Postgrado de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Universidad Central de Chile.

• javier.figueroa@ucentral.cl

Francisca Fernández Cano

Arquitecta del Paisaje. Docente e Investigadora de la Escuela de Arquitectura y Paisaje, Universidad Central de Chile.

• fernandezc@ucentral.cl

RESUMEN

Las áreas verdes urbanas son consideradas parte del patrimonio cultural y del patrimonio natural de una región. No obstante, la literatura ha mostrado indicios para cuestionar la función de patrimonio natural de las áreas verdes en Santiago. A continuación, realizamos un análisis de la eficiencia de las áreas verdes de Santiago para proteger el patrimonio natural de la flora nativa. Utilizamos bases de datos que registran la presencia de plantas en el espacio público y en los parques urbanos de Santiago para determinar la importancia de las especies nativas, endémicas y en categoría de conservación de acuerdo al total de especies de plantas registradas en las áreas. Los resultados muestran que, en el espacio público y los parques urbanos, las especies nativas de Chile representan <15%, las endémicas <5,5% y <1,3% de las especies registradas se encuentran amenazadas de extinción. El origen de este patrón es socio-cultural ya que no hay una justificación ecológica para no haber utilizado en mayor proporción la flora nativa. Aunque en los últimos años hay evidencias de un cambio de paradigma cultural, este es aún restringido. Este cambio requiere revisar los propósitos de la institucionalidad patrimonial del país, los programas educativos y de investigación de la biodiversidad urbana.

ABSTRACT

Urban green areas are considered part of the cultural heritage and natural heritage of a region. However, the literature has shown signs to question the natural heritage function of green areas in Santiago. Next, we carried out an analysis of the efficiency of Santiago's green areas to protect the natural heritage of native flora. We use databases that record the presence of plants in public spaces and urban parks in Santiago to determine the importance of native, endemic and conservation category species according to the total number of plant species registered in the areas. The results show that, in public spaces and urban parks, native Chilean species represent <15%, endemic species <5.5%, and <1.5% of registered species are threatened with extinction. The origin of this pattern is socio-cultural since there is no ecological justification for not having used the native flora in greater proportion. Although in recent years there is evidence of a cultural paradigm shift, this is still restricted. This change requires reviewing the purposes of the country's heritage institutions, educational programs and research on urban biodiversity.

[Palabras claves]

Patrimonio natural, Infraestructura verde urbana, Flora urbana, Biodiversidad urbana, Servicios ecosistémicos

[Key Words]

Natural heritage, Urban green infrastructure, Urban flora, Urban biodiversity, Ecosystem services

Recibido 25/07/23 / Aceptado 07/11/23 / Versión final 26/12/23

1. Introducción

El proceso de valoración patrimonial es complejo, ya que están en disputa diversos intereses sociales y valores contradictorios que finalmente se negocian o se imponen de acuerdo a fuerzas económicas, ideológicas y de poder que se despliegan en una sociedad. Este proceso es el intento por valorar un sistema de representación social que es simbolizado en determinados productos culturales tangibles o intangibles. El patrimonio, de cierta manera, es la valoración social de una memoria cultural (Prats, 2005).

Para realizar la labor de selección del patrimonio digno de ser conservado, la UNESCO estableció la lista del Patrimonio Mundial, que registra los bienes culturales y naturales a los que la comunidad internacional reconoce un valor excepcional y universal (Báez, 2021). Hasta la Convención sobre la Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural en 1972, la protección del patrimonio cultural y del patrimonio natural se consideraban dos problemas diferentes y circunscritos a los países. Desde esta fecha, la Convención introduce el concepto de Patrimonio Mundial, que excede las fronteras políticas y geográficas de los países (Bolla y Batisse, 1980, p. 4). No obstante, una segunda frontera que la política de la UNESCO traspasa a través del concepto de Patrimonio Mundial es la idea de que no hay contradicciones entre los productos de la naturaleza y los productos de la cultura. La justificación que desarrolla la UNESCO para unir la conservación de los productos naturales con los culturales se fue desarrollando durante la década de los 60 del siglo XX. La protección de estos dos polos del devenir del ser humano, de acuerdo a esta perspectiva, deberían coexistir en la conjunción de ambos (Batisse, 1980, p. 5).

Por ejemplo, en la lista original de Patrimonio Mundial de la Convención se destacan, entre varios sitios, las islas del Archipiélago de las Galápagos (Ecuador). El Archipiélago de las Galápagos tiene una historia natural y cultural muy relevante para el pensamiento moderno y, por consiguiente, es un claro ejemplo de la coexistencia de la conservación de la naturaleza y la conservación cultural. En específico, la diversidad de aves, tortugas e iguanas en las islas Galápagos tiene una historia natural única, que llamó la atención de Darwin cuando las visitó el año 1835. Para explicar esta particular diversidad biológica, Darwin desarrolló la teoría evolutiva por selección natural, que es una de las teorías biológicas de mayor impacto sobre el pensamiento moderno. Con la incorporación de las Galápagos en la lista de Patrimonio Mundial, la UNESCO reconoce en este caso tanto la necesidad de conservar y proteger la fuente tangible que inspiró una teoría científica como la necesidad de conservar una diversidad biológica única en el globo (Batisse, 1980).

1.1. Áreas verdes urbanas como espacios patrimoniales

En las áreas verdes urbanas en Chile central se ha reconocido un patrimonio cultural de inspiración de tipo romántica. Plazas, parques y jardines privados y públicos fueron resignificados durante la segunda mitad del siglo XIX con el auge de la vida urbana, donde se empiezan a desarrollar con mucha fuerza las nuevas actividades socio-económicas del país (De Ramón, 2007). Estas áreas fueron evocaciones de la vida rural que estaba desapareciendo de los entornos de la antigua ciudad colonial (Méndez, 1987).

En plena segunda mitad del siglo XX, la metrópolis de Santiago se había expandido y extendido a costa de los campos agrícolas y el área natural que rodeaba la ciudad. Para evitar el definitivo colapso de los pequeños fragmentos naturales que quedan en las nuevas comunas habitacionales de la región metropolitana, hay autores que sugieren que los refugios de hábitat deberían preservarse como patrimonio metropolitano (Gámez et al., 2003), aunque no se especifica el tipo de patrimonio y sus funciones. Lamentablemente, con el correr del tiempo el centro histórico de la metrópolis ha quedado desprovisto de fragmentos de vegetación y hábitat naturales.

Para los inicios del siglo XXI, la escasez de áreas verdes en Santiago se hizo crónica y socialmente desigual. La Región Metropolitana cuenta, para la primera década del siglo actual, con aproximadamente 4.000 hectáreas de áreas verdes, con un estándar real de alrededor de 4 m² por habitante de la región, oscilando entre 2,5 a 5,5 si el análisis es comunal (Reyes y Figueroa, 2010), muy lejos de los 10 m² por habitante recomendados por la OMS. Sin embargo, para este mismo período se señalaban las funciones de las áreas verdes y se omitían sus potenciales valores patrimoniales.

En la actualidad, en pleno siglo XXI, las áreas verdes urbanas requieren ser rediseñadas e implementadas según las funciones socio-ecosistémicas y los valores patrimoniales de los componentes naturales de las regiones en las cuales las ciudades están insertas (Liquete et al., 2015).

1.2. Funciones socio-ecosistémicas de las áreas verdes urbanas

Las áreas verdes urbanas ofrecen importantes servicios socio-ecosistémicos, tales como la reducción de la radiación solar bajo los árboles (Kotzen, 2003; Oliveira et al., 2011) y la reducción de la temperatura del aire urbano (Bowler et al., 2010), la retención de las partículas atmosféricas (Nowak et al., 2014; Guerrero-Leiva et al., 2016), la protección y estabilización del suelo (Bae and Ryu, 2015; Sara et al., 2015) y la protección de fuentes de agua (Bryant, 2006). Además, proveen servicios socio-culturales, así como servicios educacionales, recreacionales y de salud (Bedimo-Rung et al., 2005; Muratet et al., 2015).

Adicionalmente, las áreas verdes pueden jugar un importante papel en la conservación biológica y paisajística, porque ellos pueden proveer un hábitat de refugio para especies nativas que se encuentran vulnerables a la extinción en la región y para componentes del paisaje regional (Tam y Bonebrake, 2016; Simmons et al., 2016).

Por consiguiente, las funciones de las áreas verdes urbanas son diversas, están muy fundamentadas por evidencias publicadas y entregan un valor socio-ecológico invaluable.

1.3. Propósitos del estudio

El patrimonio natural de la región de Chile central no ha sido considerado para diseñar la infraestructura verde urbana de la ciudad de Santiago y, en general, de Chile central. Por el contrario, la composición actual muestra una dominancia de los componentes de origen exótico, desvalorizando la biodiversidad de la flora de la región (Figueroa et al., 2016) y poniendo en riesgo la diversidad de la flora urbana.

A pesar de que la flora nativa es adecuada para el clima de la región, esta no fue utilizada durante la conformación del espacio público de las ciudades de Chile durante los siglos XIX y XX. Los modelos de los parques, plazas y bordes de calle fueron reproducidos del modelo europeo, en especial el diseño francés del siglo XIX. Y no solo fueron tomadas las líneas y las formas del diseño europeo, sino que también las especies de plantas utilizadas eran principalmente de origen eurasiático. Esto generó que la presencia y frecuencia de las especies nativas de la región en el espacio público de la actualidad sea bastante bajo, tanto en la ciudad de Santiago como en otras ciudades de Chile central (Santilli et al., 2018).

Para dimensionar de manera cuantitativa la falta de valorización del patrimonio natural de Chile central en el diseño de los espacios verdes de la ciudad de Santiago, nosotros nos propusimos en este trabajo los siguientes objetivos: 1) Comparar en diversos espacios urbanos en la ciudad de Santiago la proporción de plantas nativas de la región, 2) Determinar en estos mismos espacios públicos las especies endémicas de Chile, y 3) Determinar las Categorías de Conservación de especies nativas de acuerdo al Registro de Clasificación de Especies que gestiona y mantiene el estado de Chile.

Debido a los criterios históricos que han sido utilizados para componer la paleta vegetal del espacio público en la ciudad de Santiago (Fischer et al., 2016), donde el componente nativo representa menos del 20% del total de especies, nosotros esperamos encontrar una muy baja representación de especies de plantas endémicas de Chile central y, por consiguiente, también una baja representación de especies de plantas en alguna Categoría de Conservación de acuerdo a la Clasificación según estado de conservación de especies de Chile.

2. Metodología

2.1. Ciudad de Santiago

Santiago (33°27'00"S, 70°40'00"W; 500 m.s.n.m) ha sido un centro político-militar-administrativo desde su fundación en 1541 (De Ramón, 2007). Incluso, antes de la colonización española, el territorio del actual Santiago estaba ocupado y sacralizado por la civilización incaica (Stehberg et al., 2021).

Actualmente, Santiago es una ciudad densamente poblada (93 habitantes por hectáreas), con aproximadamente 6 millones de habitantes, que reúne el 34% de la población nacional y el 66,6% de la población de la Región Metropolitana (Censo, 2017). Es una ciudad territorial y socialmente segregada, que en parte se refleja en la disponibilidad desigual de áreas verdes entre comunas de altos y bajos ingresos (Reyes y Figueroa, 2010).

Santiago está sometido a un clima de tipo mediterráneo, caracterizado por inviernos lluviosos y fríos y veranos secos y cálidos (McPhee et al., 2014). Sin embargo, en los últimos 10 años, la región ha estado fuertemente sometida al cambio climático global, provocando que las precipitaciones anuales hayan caído sobre el 50% de un año normal.

Santiago ocupa la superficie de un valle regado por dos ríos principales y rodeado por cordilleras, al oriente la cordillera de los Andes, al poniente de la Costa y cordilleras transversales al norte y al sur del valle, que la aíslan visual y territorialmente.

La alta variación altitudinal en los alrededores de la ciudad ha permitido la presencia de una alta diversidad de ecosistemas, especies y un notorio endemismo en la región (GORE RMS - SEREMI MMA RMS, 2013).

Santiago está ubicado en la región de Chile central, región que es considerada un *hotspot* mundial, porque su biodiversidad se encuentra en riesgo por escasa presencia de áreas de conservación a pesar de ser única en el globo (Myers et al., 2000).

2.2. Base de datos de las plantas urbanas en Santiago

Para conocer la composición de la flora cultivada y espontánea de calles, plazas y áreas vacantes de Santiago se utilizó la base de datos actualizada que se elaboró el año 2016 (Figueroa et al., 2016). En esta base de datos se incorporó la información de 200 sitios de muestreo de espacio público de 35 comunas de Santiago. En estos sitios de muestreo se registraron las plantas en tres tipos de hábitats: calles, plazas y áreas vacantes. En cada hábitat se registran todas las formas de vida (árboles, arbustos y hierbas) independientemente si habían sido plantadas o habían crecido de manera espontánea. Para mayor detalle, ver Figueroa et al. (2016).

Una segunda base de datos que se utilizó para este estudio fue la información de 40 parques ubicados en diversas comunas de la ciudad de Santiago (Figueroa et al. 2018). El parque fue definido como un área verde para uso público, delimitada y rodeada por infraestructura urbana. En cada uno de los parques se registraron todas las formas de vida (árboles, arbustos y hierbas) independientemente si habían sido plantadas o habían crecido de manera espontánea. Para mayor detalle, ver Figueroa et al. (2018).

2.3. Análisis de los datos

Para comparar la proporción de plantas nativas y endémicas en diversos espacios urbanos en la ciudad de Santiago, se calculó la proporción (por 100) de especies nativas y endémicas en el espacio público y en los parques urbanos tanto para toda la flora (nativas más exóticas) como para los árboles, arbustos y hierbas.

Para este estudio se consideraron especies endémicas de Chile aquellas que tienen una distribución natural solo en Chile continental e insular. Además, se consideraron como especies nativas aquellas que tienen una distribución natural en Chile central, aunque puedan extender su distribución a otras áreas biogeográficas fuera de la región.

Mención especial requieren dos especies del territorio de Chile que no se encuentran naturalmente en la región tipo mediterránea de Chile central, pero son consideradas nativas. Nos referimos a *Araucaria araucana*, que es propia de los bosques templados del sur de Chile, y *Sophora toromiro*, que es un pequeño árbol nativo de la isla Rapa Nui, pero extinguido en su área natural. Estas 2 especies se consideraron, para esta investigación, nativas en sentido amplio, aunque no se encuentren naturalmente en Chile central, ya que ambas son consideradas parte del patrimonio natural de Chile.

Finalmente, se determinó para cada especie nativa registrada en las bases de datos la Categoría de Conservación que tiene asignada de acuerdo al Reglamento para Clasificar Especies según Estado de Conservación (sensu UICN 2012). Con esta información se comparó la proporción de plantas nativas en alguna Categoría de Conservación (Imagen 1) en la ciudad de Santiago respecto al total de especies registradas en el registro.

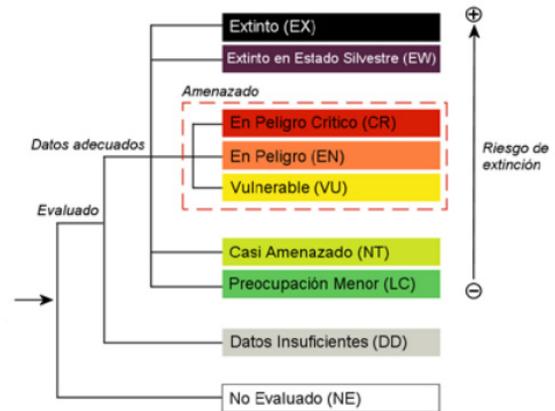


Imagen 1: La estructura de las Categorías de Conservación de la UICN utilizado por Registro de Clasificación de Especies que gestiona y mantiene el estado de Chile. Obtenido en UICN, 2012.

3. Resultados

3.1. Plantas nativas en las áreas verdes

En el espacio público de Santiago (calles, plazas, áreas abandonadas) se identificaron 715 especies entre árboles, arbustos y hierbas (Imagen 2). Las nativas de Chile central representaron el 12,7% del total de especies (91 especies) de estas áreas. El resto (87,3%) tenían un origen biogeográfico variado, representando a las diversas regiones biogeográficas del globo (Figueroa et al., 2016). Similarmente, en los parques urbanos de Santiago se identificaron 584 especies en total entre árboles, arbustos y hierbas (Imagen 2). Las especies nativas de Chile central registradas en los parques representaron el 13,9% (81 especies) del total de especies. El resto de las especies que se registraron en los parques (86,1%) fueron exóticas a la región.

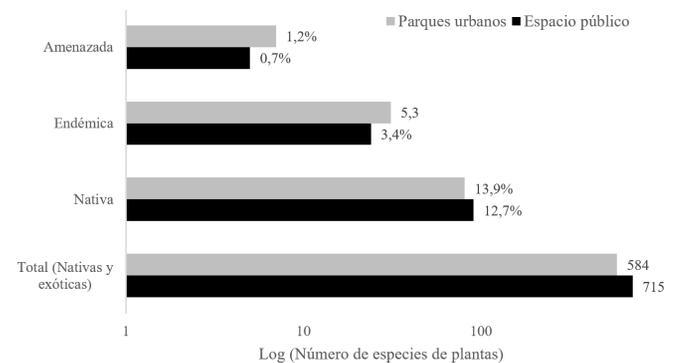


Imagen 2: Número total de especies (nativas más exóticas), número de especies nativas de Chile, endémicas de Chile y número de nativas amenazadas de extinción en el espacio público y parques urbanos de la ciudad de Santiago. El porcentaje expresa la proporción de especies (por cien) de cada categoría en relación al total de especies en el espacio público y parques urbanos. Elaboración propia.

Respecto a la forma de vida en el espacio público, los árboles nativos representaron el 11,4% del total de árboles, los arbustos nativos representaron el 11,9% del total de arbustos y las hierbas nativas el 13,8% del total de hierbas (Imagen 3). De manera similar, en los parques urbanos los árboles nativos representaron el 13,8% del total de árboles, los arbustos nativos el 15,6% del total de arbustos y las hierbas nativas el 13,8% del total de hierbas (Imagen 3).

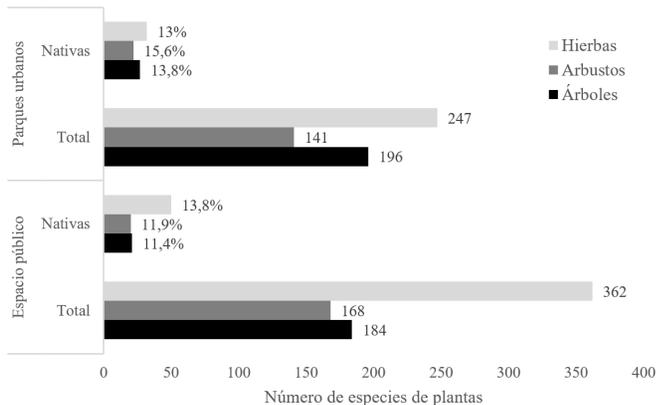


Imagen 3: Número total de especies (nativas más exóticas) y número de nativas de Chile en el espacio público y en los parques urbanos de la ciudad de Santiago. Las cantidades se expresan por árboles, arbustos y hierbas. El porcentaje expresa la proporción de especies (por cien) de nativas en relación al total de especies de árboles, arbustos y hierbas. Elaboración propia.

3.2. Plantas endémicas en las áreas verdes

En las áreas verdes del espacio público de Santiago se registraron 24 especies de plantas endémicas de Chile central, que representaron el 3,4% del total de especies registradas en el espacio público (Imagen 2) y representaron el 26,4% de las especies nativas. En los parques urbanos se registraron 31 especies endémicas, que representaron el 5,3% del total de especies registradas en los parques (Imagen 2) y representaron el 38,3% de las especies nativas que se encuentran en los parques.

3.3. Especies en Categoría de Conservación

Se registraron en las áreas verdes de la ciudad de Santiago solo 13 especies en alguna categoría de conservación, de las cuales 7 son árboles, 5 arbustos y 1 hierba (Tabla 1). Además, 8 de estas especies están en categoría de amenazada de extinción (En Peligro o Vulnerables) (Tabla 1), lo que representa solo el 1,1% respecto al total de la flora registrada en las áreas verdes de Santiago. Tres especies se encuentran en Preocupación Menor, una es Casi Amenazada y una está Extinta en la naturaleza (Tabla 1).

En particular, en los parques urbanos se registraron 11 especies que se encuentran en alguna de las categorías de conservación (Imagen 4). Siete de estas especies están amenazadas de extinción, ya sea porque se encuentran En Peligro o son Vulnerables. Además, una especie se encuentra extinta en la naturaleza (*Sophora toromiro*). Para el resto de las especies que se encuentran en alguna categoría de conservación, una de ellas se encuentra Casi Amenazada y dos en Preocupación Menor (Imagen 4).

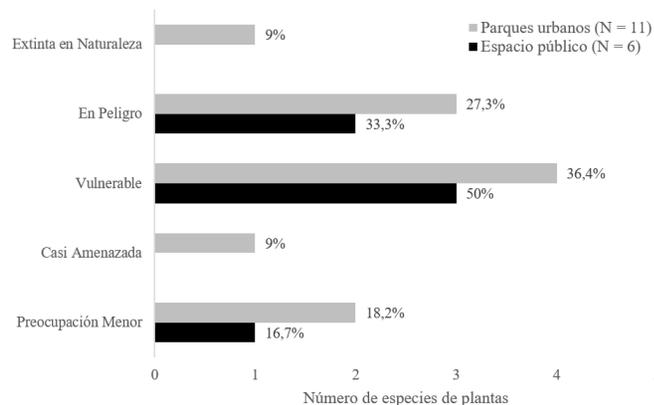


Imagen 4: Número de especies nativas de Chile en las diversas categorías de conservación presentes en el espacio público y en parques urbanos. El porcentaje expresa la proporción de especies (por cien) en cada categoría respectiva en relación a las especies de los parques urbanos o del espacio público que se encuentran en alguna de las categorías de conservación. Elaboración propia.

Tabla 1. Especies de plantas registradas en el espacio público y en parques urbanos de la ciudad de Santiago que se encuentran en alguna Categoría de Conservación. Araucaria araucana se encuentra En Peligro en la Cordillera de Nahuelbuta. Sophora toromiro se encuentra Extinta en la naturaleza en la isla Rapa Nui.

Especie	Hábito	Presencia	Categoría de Conservación
<i>Aextoxicon punctatum</i>	Árbol	1	Vulnerable
<i>Araucaria araucana</i>	Árbol	1, 2	En Peligro
<i>Beilschmiedia miersii</i>	Árbol	1, 2	Vulnerable
<i>Blechnum hastatum</i>	Hierba	2	Preocupación Menor
<i>Citronella mucronata</i>	Árbol	2	Vulnerable
<i>Cordia decandra</i>	Arbusto	2	Casi Amenazada
<i>Drimys winteri</i>	Árbol	1, 2	En Peligro
<i>Hebe salicifolia</i>	Arbusto	1	Preocupación Menor
<i>Jubaea chilensis</i>	Arbóreo	2	En Peligro
<i>Myrceugenia correifolia</i>	Arbusto	2	Preocupación Menor
<i>Persea lingue</i>	Árbol	2	Vulnerable
<i>Prosopis chilensis</i>	Árbol	1, 2	Vulnerable
<i>Sophora toromiro</i>	Arbusto	2	Extinta en la naturaleza

1 = Espacio público
2 = Parques urbanos

Por otra parte, en el espacio público se registraron solo 6 especies que se encuentran en alguna de las categorías de conservación. Tres especies se encuentran Vulnerables y dos En Peligro. La sexta especie se encuentra en Preocupación Menor (Imagen 4).

4. Discusión

Los resultados demuestran la escasa presencia de especies de plantas nativas en los diversos hábitats de la ciudad de Santiago. Esta idea es muy robusta, ya que se confirma y apoya por numerosos trabajos centralizados de flora urbana en Santiago y ciudades de Chile central (Hoffmann, 1998; Hernández y Villaseñor, 2018; Lozano-Diéguez y Teillier, 2014; Gärtner et al., 2015; Fischer et al., 2016; Figueroa et al., 2016; Castro et al., 2018; Hernández y Villaseñor, 2018; Figueroa et al., 2018; Santilli et al., 2018; Figueroa et al., 2021). Las causas de este patrón son de naturaleza socio-culturales, ya que no hay una justificación ecológica para no haber utilizado gran parte de la flora nativa durante más de 150 años en la conformación del área verde urbana en la ciudad de Santiago (Rojas, 2020). Las plazoletas, plazas y parques diseñadas y rediseñadas en la ciudad de Santiago durante el siglo XIX estaban inspiradas en los modelos paisajísticos de origen europeo (Rossetti, 2009). Durante el siglo XIX, los inmigrantes y las élites santiaguinas se formaban en Francia e Inglaterra, e importaban las ideas y estéticas que inspiraron al diseño de las primeras áreas verdes privadas y públicas modernas de Santiago (Méndez, 1986). Los parques de Santiago fueron posteriormente modelo para seleccionar las especies de los parques y plazas en el resto de las ciudades de Chile (Rozzi et al., 2003; Romero-Mieres et al.; 2009, Rojas, 2018). Estos parques constituían un nuevo paisaje urbano bajo una estética propia del naturalismo burgués, con fuerte componentes de una práctica ostentosa y hedonista (Méndez, 1987). La intención de sus creadores fue embellecer el entorno privado y público con plantas tropicales y asiáticas, con la asistencia de esmerados jardineros y botánicos europeos que traían el conocimiento de las plantas e instrumental tecnológico adecuado de la época como, por ejemplo, termómetros e higrómetros (Méndez, 1986; Philippi, 1882). Los parques urbanos, que fueron diseñados durante el siglo XIX, siguen actualmente dominados por árboles y hierbas exóticas y son aquellos diseñados recientemente los que se han empezado a reconfigurar funcionalmente siguiendo modelos paisajísticos contemporáneos de tipo conservacionista, que consideran especies nativas de la región respectiva (Figueroa et al., 2018). En la práctica, los cambios de los modelos paisajísticos durante el siglo XXI en las comunas de Santiago han sido lentos. Aunque los discursos promuevan las especies nativas, generalmente la paleta vegetal que elaboran las unidades paisajísticas de los municipios sigue siendo dominada por especies exóticas (Hernández y Villaseñor, 2018).

La flora mediterránea de Chile es un patrimonio natural rico y diverso que tiene características únicas en el mundo. Es una flora que presenta rasgos biológicos que le permiten persistir y reproducirse en un área climática muy poco representada en los climas del globo. Las áreas sometidas a un clima de tipo-mediterráneo representan menos del 5% de la superficie terrestre y, asimismo, Chile central significa menos del 15% de las 5 áreas mediterráneas del mundo (Rundel y Cowling, 2013). En general, la flora mediterránea de Chile central y, en particular, la vegetación de la Región Metropolitana de Santiago, está caracterizada por su alto endemismo, compuesto

por linajes que en proporción importante debieron de haber diversificado de ancestros tropicales durante la conformación del clima mediterráneo en Chile central (Villagrán, 1995). La región de tipo mediterránea de Chile central contiene alrededor de 2.864 especies de plantas (Arroyo et al., 2002) y el 46% son endémicas de Chile y el 23,4% endémicas del área mediterránea de Chile, es decir, se encuentran naturalmente solo en la zona central de Chile (Arroyo y Cavieres, 1997). En particular, la Región Metropolitana de Santiago contiene 1.355 especies de plantas nativas, de las cuales 627 son endémicas (43,7%) de Chile continental, 422 son endémicas mediterráneas (29,4%) y 91 son endémicas metropolitanas (6,3%) (Arroyo et al., 2002). No obstante los rasgos únicos de la flora mediterránea de Chile central, nuestro análisis muestra que en las áreas verdes de la ciudad de Santiago las especies endémicas representan menos de un 5% del total de la flora urbana y menos del 40% de las especies nativas, aunque en los ecosistemas naturales de Chile el endemismo alcanza casi al 50%. El estudio de la composición de especies de plantas en áreas verdes de Santiago demuestra que la eficiencia patrimonial de estas áreas verdes es baja, ya que, aunque se reconozcan 422 especies de plantas endémicas mediterráneas en Chile central (Arroyo et al., 2002), en nuestros registros encontramos menos de 32 endémicas para las áreas estudiadas (<7,6% de eficiencia). El análisis exhaustivo muestra una leve mayor eficiencia para los parques urbanos comparados a los espacios públicos, aunque las diferencias son marginales (31 endémicas en parques versus 24 en espacio público). Estos resultados se agregan a la baja presencia de especies nativas en los diversos hábitats de la ciudad de Santiago, que es menor al 15%. Todos los datos muestran una discriminación positiva para especies de plantas exóticas en las áreas verdes de Santiago.

Una referencia sobre las hierbas que crecen de manera espontánea en las áreas públicas y los parques es digno de considerar en un párrafo especial y que son consideradas como parte de la vegetación registrada en estos estudios que estamos analizando. Aunque no es fácil determinar con certeza si una hierba está en un parque porque en algún momento fue incorporada de manera deliberada a un área verde por razones funcionales y posteriormente se naturalizó y expandió en los diversos hábitats de la ciudad o si la hierba se escapó de manera accidental desde un sitio de reproducción o manejo para posteriormente naturalizarse en la ciudad. Para ambas causas existen evidencias (Matthei, 1995; Castro et al., 2005), incluso no son excluyentes (Figueroa et al., 2020). Sin embargo, es notable la dominancia de las especies exóticas también para las hierbas en proporciones similares a la dominancia de las exóticas para árboles y arbustos, que han sido plantados de acuerdo a criterios urbanísticos en el diseño de áreas verdes en la ciudad de Santiago.

Es interesante constatar con este análisis que tanto las áreas públicas como los parques de la ciudad de Santiago no han tenido durante su historia el propósito de contribuir al uso funcional ni a la conservación de especies de plantas nativas que están consideradas amenazadas por la actividad humana. Una proporción muy baja de especies en algún estado de conservación se encuentran en las áreas verdes urbanas. ¿Cuál podría ser el obstáculo para que las áreas públicas contribuyeran a la conservación de plantas? No parecen haber razones obvias de costo económico, porque no es necesariamente más oneroso mantener en un parque un árbol nativo en estado de conser-

vacación que un árbol de origen euroasiático, ni en términos de manejo, agua, o consumo de nutrientes. Quizás se podría argumentar que árboles nativos en estado de conservación no se encuentran fácilmente disponibles en el mercado. Pero esta es una razón tautológica, ya que no están en el mercado porque no son demandadas. La manera de salir de este círculo vicioso es que un agente fuera del mercado promueva y norme los propósitos de las áreas verdes urbanas, incorporando dentro de sus funciones la conservación de la flora nativa en una proporción significativa. Este agente externo al mercado podría encontrarse tanto en el gobierno central como en los gobiernos locales. Los municipios destinan muchos recursos de su presupuesto anual a la mantención de las áreas verdes; por consiguiente, el esfuerzo mayor no sería monetario sino principalmente el de modificar un enfoque cultural respecto al diseño de las áreas verdes urbanas. En la actualidad, la mayoría de las áreas verdes están aún sujetas a una cultura elitista y decimonónica de la forma y la función de sus componentes. El desafío actual es reemplazar esta cultura por una de la conservación del patrimonio natural de la región (GORE RMS - SEREMI MMA RMS, 2013).

5. Perspectivas

El proceso de valoración patrimonial de productos culturales ha estado dirigido por la institucionalidad estatal chilena moderna, que en el área pública de la ciudad tiene expresiones en las funciones, el diseño y la composición de las áreas verdes. Ahora bien, el Estado contemporáneo de Chile representa una cultura globalizada que utiliza los sistemas educativos y de investigación como herramientas para homogenizar la selección de los valores que se incorporan en la cultura a través del currículum nacional y de los objetivos de los programas nacionales de investigación. De esta manera, se legitima la reproducción socio-cultural del Estado. En este proceso homogeneizador, los valores que pueblos, naciones o comunidades locales asignan a su propia memoria e historia natural han quedado muchas veces subsumidos u olvidados, como queda demostrado en nuestro estudio. Esta contradicción entre los valores globales y los valores regionales podría resolverse con la implementación de programas educativos y de investigación que apreciaran una cultura de la conservación del patrimonio natural. Por consiguiente, un cambio de paradigma cultural requiere no solamente revisar los propósitos de la institucionalidad patrimonial del país, sino también intervenir en los programas educativos y de investigación de la biodiversidad en los territorios urbanos.

6. Agradecimientos

Este trabajo es una contribución al Núcleo de Investigación Biodiversidad Urbana, U. Central de Chile, al Proyecto FIC (BIP N° 40044421-0), GORE RMS y al Proyecto Interno CIP 2020016, U. Central del Chile.

7. Referencias Bibliográficas

Arroyo, M.T.K., Marticorena, C., Matthei, O., Muñoz, M. y Pliscoff, P. (2002). Análisis de la contribución y eficiencia del Santuario de la Naturaleza Yerba Loca. *Revista Chilena de Historia Natural*, 75 (4), 767-792.

Arroyo, M.T.K. y Cavieres, L. (1997). The Mediterranean-type climate flora of central Chile-What do we know and how can we assure its protection? *Noticiero de Biología (Chile)*, 5, 48-56.

Bae, J. y Ryu, Y. (2015). Land use and land cover changes explain spatial and temporal variation of the soil organic carbon stocks in a constructed urban park. *Landscape Urban Planning*, 136, 57-67.

Báez, J.J. (2021). Una mirada crítica sobre el patrimonio mundial de la UNESCO. *Márgenes. Espacio Arte y Sociedad*, 14 (21), 55-62.

Batisse, M. (1980). *A new partnership in the making. The Unesco Courier*. Unesco, Paris.

Bedimo-Rung, A.L., Mowen, A.J. y Cohen D.A. (2005). The significance of parks to physical activity and public health: A conceptual model. *American journal of preventive medicine*, 28 (2), 159-168.

Bolla, G. y Batisse, M. (1980). *Nature and culture the human heritage. The Unesco Courier*. Unesco, Paris.

Bowler, D.E., Buyung-Ali, L., Knight, T.M. y Pullin, A.S. (2010). Urban greening to cool towns and cities: A systematic review of the empirical evidence. *Landscape Urban Planning*, 97 (3), 147-155.

Bryant, M.M. (2006). Urban landscape conservation and the role of ecological greenways at local and metropolitan scales. *Landscape Urban Planning*, 76 (1-4), 23-44.

Castro, S.A., Figueroa, J.A., Muñoz-Schick, M. y Jaksic, F.M. (2005). Minimum residence time, biogeographical origin, and life cycle as determinants of the geographical extent of naturalized plants in continental Chile. *Diversity and Distributions* 11 (3), 183-191.

Castro, S.A., Guerrero-Leiva, N., Bolados Arratia, M. y Figueroa, J.A. (2018). Riqueza y distribución de la flora urbana de Santiago de Chile: una aproximación basada en interpolación IDW. *Caderno de Pesquisa*, 30 (1), 41-54.

Censo. (2017). Censo de población y vivienda. Disponible el 19 julio de 2023 en <https://www.ine.gov.cl/estadisticas/sociales/censos-de-poblacion-y-vivienda/censo-de-poblacion-y-vivienda> de Ramón, A. (2007). *Santiago de Chile. Historia de una sociedad urbana*. Santiago de Chile: Catalonia Ltda.

Figueroa, J.A., Teillier, S., Guerrero-Leiva, N., Ray-Bobadilla, C., Saavedra, D. y Castro, S.A. (2016). Vascular flora in public space of Santiago, Chile. *Gayana Botánica*, 73 (1), 85-103.

Figueroa, J.A., Reyes, M., Teillier y Castro, S.A. (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, J.A., Saldías, G., Teillier, S., Carrera, E. y Castro, S.A. (2020). Seed Banks in urban vacant lots of a Latin American megacity are easily germinable and strongly dominated for exotic flora. *Urban Ecosystems*, 23, 945-955.

Figueroa, J.A., Saldías G., Lagos D. y Castro, S.A. (2021). Soil seed banks are short-lived and triggered by the first effective rainfalls in the vacant lots of Santiago, Chile. *Urban Forestry & Urban Greening* 67, 127_418

Fischer, L.K., Rodorff, V., Von der Lippe, M. y Kowarik, I. (2016). Drivers of biodiversity patterns in parks of a growing South American megacity. *Urban Ecosystems* 19, 1231-1249.

Gámez, V., Navarro, G. y Navarro, G. (2003). *La valoración del pa-*

trimonio de recursos en el cinturón verde (PRIS 1960) hasta la aprobación del nuevo Plan Regulador Metropolitano de Santiago (PRMS 1994). Informe Proyecto de Investigación Interno de la Universidad Central de Chile.

Gärtner, E., Rojas, G. y Castro, S.A. (2015). Compositional patterns of ruderal herbs in Santiago, Chile. *Gayana Botánica*, 72 (2), 192-202.

GORE RMS - SEREMI MMA RMS. (2013). Estrategia Regional para la Conservación de la Biodiversidad en la Región Metropolitana de Santiago 2015-2025. Gobierno Regional Metropolitano de Santiago y Secretaria Regional Ministerial del Medio Ambiente, Región Metropolitana de Santiago. Licitación 1261-3-LP12/2012. Código BIP N° 30096753-0. 145 pp.

Guerrero-Leiva, N., Castro, S.A., Rubio, M.A. y Ortiz-Calderón, C. (2016). Retention of atmospheric particulates by three woody ornamental species in Santiago, Chile. *Water, Air, & Soil Pollution*, 227, 1-9.

Hernández, H.J. y Villaseñor, N.R. (2018). Twelve-year change in tree diversity and spatial segregation in the Mediterranean city of Santiago, Chile. *Urban Forestry and Urban Greening*, 29, 10-18.

Hoffmann, A. (1998). El árbol urbano en Chile. 3a Edición. Santiago de Chile: Fundación Claudio Gay.

Kotzen, B. (2003). An investigation of shade under six different tree species of the Negev desert towards their potential use for enhancing micro-climatic condition in landscape architectural development. *Journal Arid Environments* 55 (2), 231-274.

Liquete, C., Kleeschulte, S., Dige, G., Maes, J., Grizzetti, B., Olah, B. y Zulian, B. O. (2015). Mapping green infrastructure based on ecosystem services and ecological networks: A Pan-European case study. *Environmental Science & Policy*, 54, 268-280.

Lozano-Diéguez, A.M.L. y Teillier, S. (2014). Frecuencia y abundancia de especies leñosas utilizadas en espacios públicos de la ciudad de Curicó-Región del Maule-Chile. *Chloris Chilensis* 17 (2).

Matthei, O. (1995). Manual de malezas que crecen en Chile. Santiago de Chile: Alfabeta Impresores.

McPhee, J., Cortés, G., Rojas, M., García, L., Descalzi, A. y Vargas, L. (2014). Downscaling Climate Changes for Santiago: What Effects can be Expected? En: Krellenberg, K. y Hansjürgens, B. (Eds.), *Climate Adaptation Santiago* (págs. 19-41). Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.

Méndez, B., L.M. (1986). Plazas y Parques de Valparaíso. Transformaciones en el micro paisaje urbano. I Jornadas de Historia Urbana, Valparaíso 1536-1986. Valparaíso.

Méndez, B., L.M. (1987). Paisajes y costumbres recreativas en Chile. Valparaíso en el Siglo XIX. Dirección de Investigación y Bibliotecas, Universidad de Chile.

Muratet, A., Pellegrini, P., Dufour, A.B. y Arrif, T. (2015). Perception and knowledge of plant diversity among urban park users. *Landscape Urban Planning*, 137, 95-106.

Myers, N., Mittermeier, R.A., Mittermeier, C.G., da Fonseca, G.A.B. y Kent, J. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403(6772) 853-858.

Nowak, D.J., Hirabayashi, S., Bodine, A. y Greenfield, E. (2014).

Tree and forest effects on air quality and human health in the United States. *Environmental Pollution*, 193, 119-129.

Oliveira, S., Andrade, H. y Vaz, T. (2011). The cooling effect of green space as a contribution to the mitigation of urban heat: A case study in Lisbon. *Building Environment*, 46 (11), 2186-2194.

Philippi, R.A. (1882). Catálogo de las plantas cultivadas para el Jardín Botánico de Santiago hasta el 1 de mayo de 1881. *Anales de la Universidad de Chile*, 59, 519-581.

Reyes, S. y Figueroa, I.M. (2010). Distribución, superficie y accesibilidad de las áreas verdes en Santiago de Chile. *EURE* 36 (109), 89-110.

Rojas, G. (2020). Reverdecer y colorear Santiago. Santiago de Chile: Ediciones de la Subdirección de Investigación. Servicio Nacional del Patrimonio Cultural.

Rojas, G. (2018). Análisis crítico del arbolado urbano de ciudades de Chile de clima contrastante. En: Figueroa, J.A. y Lazzoni, I. (Eds.), *Biodiversidad urbana en Chile: estado del arte y los desafíos futuros* (págs. 171-182). Santiago de Chile: Universidad Central de Chile.

Romero-Mieres, M., Rebolledo, S. y Jaramillo, P. (2009). Árboles ornamentales de la ciudad de Temuco, Región de la Araucanía (IX), Chile. *Chloris Chilensis* 12(1).

Rossetti, F. (2009). *Arquitectura del paisaje en Chile*. Santiago de Chile: Ocho Libros Editores.

Rozzi, R., Silander, J., Dollenz, O., Massardo, F., Anderson, C. y Connolly, B. (2003). Árboles nativos y exóticos en las plazas de Magallanes. *Anales del Instituto de la Patagonia, Serie Ciencias Naturales*, 31, 27-42.

Rundel, P.W. y Cowling, R.M. (2013). *Mediterranean-Climatic Ecosystems*. *Encyclopedia of Biodiversity*. Second Edition, Walham, MA: Academic.

Santilli L., Castro S.A., Figueroa J.A., Guerrero N., Ray C., Romero-Mieres M, Rojas G. y Lavandero N. (2018). Exotic species predominates in the urban Woody flora of central Chile. *Gayana Botanica* 75 (2), 568-588.

Sarah, P., Zhevelev, H.M. y Oz, A. (2015). Urban park soil and vegetation. Effects of natural and anthropogenic factors. *Pedosphere*, 25 (3), 392-404.

Simmons, B.L., Hallett, R.A., Falxa, N., Auyeung, D.S.N. y Lu, J.W.T. (2016). Long-term outcomes of forest restoration in an urban park. *Restoration Ecology*, 24 (1), 109-118.

Stehberg, R., Osorio, G. y Cerda, J.C. (2021). Mapocho incaico sur: El Tawantinsuyu entre el río Maipo y el cordón de Angostura. *Boletín del Museo Chileno de Arte Precolombino*, 26 (2), 79-105.

Tam, K.C. y Bonebrake, T.C. (2016). Butterfly diversity, habitat and vegetation usage in Hong Kong urban parks. *Urban Ecosystems*, 19, 721-733.

UICN. (2012). *Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN: Versión 3.1. Segunda Edición*. Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido.

Villagrán, C. (1995). Quaternary history of the Mediterranean vegetation of Chile. En: Arroyo, M.T.K., Zedler, P.H. y Fox, M.D. (Eds.) *Ecology and Biogeography of Mediterranean Ecosystems in Chile, California and Australia* (págs. 3-20). Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.