



Revista INVI

ISSN: 0718-8358

Universidad de Chile. Facultad de Arquitectura y
Urbanismo. Instituto de la Vivienda

Reyes Paecke, Sonia; de la Barrera Melgarejo, Francisco
Monitoreo de los avances en desarrollo urbano: análisis de los catastrós
de áreas verdes urbanas en el Área Metropolitana de Santiago, Chile 1
Revista INVI, vol. 34, núm. 96, 2019, pp. 129-150
Universidad de Chile. Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Instituto de la Vivienda

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=25860622005>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

re^{da}lyc.org

Sistema de Información Científica Redalyc

Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

MONITOREO DE LOS AVANCES EN DESARROLLO URBANO: ANÁLISIS DE LOS CATASTROS DE ÁREAS VERDES URBANAS EN EL ÁREA METROPOLITANA DE SANTIAGO, CHILE¹

Sonia Reyes Paecke² y Francisco de la Barrera Melgarejo³

Resumen

Los avances en metas de desarrollo urbano pueden medirse a través de sistemas de indicadores. En Chile, el Consejo Nacional de Desarrollo Urbano (CNDU) ha propuesto un set de indicadores para monitorear los avances en las metas propuestas por la Política Nacional de Desarrollo Urbano e incorpora aspectos asociados a áreas verdes urbanas (AVU), los cuales se incluyen en dos líneas de evaluación: acceso a equipamientos urbanos y calidad ambiental. Este artículo busca aportar al análisis de los procesos de recolección de información, procesamiento de datos y construcción de indicadores actualizados de desarrollo urbano en Chile, mediante un estudio que permita identificar los desafíos que plantea la implementación de un sistema complejo de monitoreo del desarrollo urbano.

MONITORING ADVANCES ON URBAN DEVELOPMENT: ANALYSIS OF GREEN SPACES REGISTERS IN THE METROPOLITAN AREA OF SANTIAGO, CHILE

Sonia Reyes Paecke and Francisco de la Barrera Melgarejo

Abstract

Advances in urban development goals can be measured through indicator systems. The Chilean National Council for Urban Development (CNDU) has proposed a set of indicators to monitor the progress of Chilean cities towards the goals proposed by the National Urban Development Policy, incorporating issues associated to urban green spaces (UGS) in two areas of evaluation: access to urban amenities, and urban environmental quality. This article aims to contribute to the analysis of the processes of information collection, data processing and construction of updated indicators of urban development in Chile by identifying the challenges posed by the implementation of a complex system of urban development monitoring. The study focuses on identifying, analyzing and comparing the UGS cadastres of the AMS

Se enfoca en identificar, analizar y comparar los catastros de áreas verdes urbanas (AVU) del AMS que han sido generados por instituciones públicas, de manera de evaluar si pueden alimentar procesos de elaboración de políticas públicas basadas en evidencia y el desarrollo de un sistema de monitoreo de los avances en desarrollo urbano. Para ello se revisaron los catastros de AVU realizados en el Área Metropolitana de Santiago entre 1992 y 2016, identificando a las instituciones responsables, las fuentes de información y los métodos de obtención y validación de los datos. Los resultados muestran que los catastros no son comparables entre sí, que utilizan distintos criterios para la identificación y clasificación de AVU, distintos métodos de toma de datos, y varios catastros carecen de validación. La fragmentación de la toma de decisiones respecto de las AVU genera información incongruente, dificultando la evaluación de los resultados de las políticas públicas y de las inversiones realizadas. La efectiva implementación del sistema de indicadores propuestos por el CNDU requerirá generar una base de información sólida, actualizada y transparente, elaborada por instituciones pertinentes y validadas mediante procedimientos adecuados.

PALABRAS CLAVE: INDICADORES URBANOS, PARQUES URBANOS, CATASTROS URBANOS, DESARROLLO SUSTENTABLE, SANTIAGO DE CHILE.

Recibido: 28-11-2018

Aceptado: 13-06-2019

generated by public institutions, to assess whether they can feed evidence-based design processes for public policy, and the development of a monitoring system of the advances in urban development. Analysis is based on the UGS catastros carried out in the Metropolitan Area of Santiago between 1992 and 2016 by identifying the responsible institutions, the sources of information and the data obtaining and validating methods. Results show that these catastros are not comparable to each other, as they use different criteria for the UGS identification and classification, different data sources and collection methods. The fragmentation of decision-making regarding UGS generates inconsistent information, hindering the evaluation of public policy results. The effective implementation of the system of indicators proposed by the CNDU will require the generation of a solid, up-to-date and transparent information basis, prepared by relevant institutions, and validated by proper procedures.

KEYWORDS: URBAN INDICATORS, URBAN PARKS, URBAN CADASTRES, SUSTAINABLE DEVELOPMENT, SANTIAGO DE CHILE.

Received: 28-11-2018

Accepted: 13-06-2019

1 Trabajo financiado por el proyecto CONICYT/FONDAP 15110020.

2 Chile. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile; Centro de Desarrollo Urbano Sustentable CEDEUS; <http://orcid.org/0000-0001-5888-1507>. Correo electrónico: sonia.reyes@uc.cl

3 Chile. Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Geografía. Universidad de Concepción; Centro de Desarrollo Urbano Sustentable CEDEUS, <http://orcid.org/0000-0002-6854-3197>. Correo electrónico: fdelabarrera@udec.cl

Introducción

LOS INDICADORES Y EL SEGUIMIENTO DE PROCESOS URBANOS

El surgimiento de la agenda del desarrollo sustentable, refrendada en numerosos convenios y acuerdos internacionales, provocó que desde la década de 1990 se hayan desarrollado diversos indicadores para el seguimiento y evaluación de la calidad de vida urbana (Deng, Liu, Wallis, Duncan, y Mcmanus, 2017; Turcu, 2013).

Conceptualmente, un indicador se define como una medida sintética que permite establecer cómo se desempeña un sistema (Weiland, Kindler, Banzhaf, Ebert, y Reyes-Paecke, 2011). Los indicadores pueden ser descriptivos o normativos. En el primer caso permiten caracterizar el estado de un sistema en función de la calidad o cantidad de sus componentes o atributos (Heinck y Kowarick, 2010; Walz, 2000). En cambio, los indicadores normativos se utilizan para establecer las brechas entre el estado actual de un sistema y un estado deseado, por ello se formulan en relación con objetivos o metas y permiten evaluar el progreso hacia dichos objetivos (Burger, 2006; Organisation for Economic Co-Operation and Development [OECD], 2008; Patton, 1987; Shear, Stadler-Salt, Bertram, y Horvatin, 2003). Los indicadores normativos son ampliamente utilizados para informar las políticas

públicas, como una herramienta de seguimiento de su efectividad e impacto, tanto a nivel global como nacional y local.

En 2004 UN-Habitat estableció el Observatorio Urbano Global con el fin de realizar un en primera instancia el seguimiento de la implementación de la Agenda 21 (United Nations Human Settlements Programme, 2004), que ha sido recientemente reemplazada por los Objetivos de Desarrollo del Milenio (United Nations, 2015), con el fin de monitorear y evaluar la calidad de vida urbana en todo el planeta, mediante un set de indicadores aplicados globalmente. En Chile, el Consejo Nacional de Desarrollo Urbano [CNDU] ha propuesto un conjunto de indicadores cuyo objetivo es conocer la posición relativa de las ciudades chilenas en relación con los objetivos de la Política de Desarrollo Urbano y evaluar la efectividad de las políticas públicas orientadas a asegurar la calidad de vida urbana (CNDU, 2017). En el mundo muchas ciudades han elaborado sus propias listas de indicadores, las cuales muestran una gran diversidad de contenidos y aproximaciones, ya que responden a las condiciones sociales, económicas, ecológicas y culturales propias de cada ciudad y reflejan las metas de desarrollo y/o calidad de vida socialmente aceptadas (Avilés et ál., 2016; Weiland et ál., 2011). En estos documentos, las áreas verdes urbanas son utilizadas de manera recurrente como un elemento importante para el desarrollo urbano y la calidad de vida urbana.

La construcción de indicadores requiere de la existencia de datos confiables y disponibles. La confiabilidad y veracidad de la información base utilizada en la construcción de indicadores es una condición ineludible para obtener indicadores de buena calidad. Ello involucra la existencia de sistemas de recolección de datos debidamente certificados, con protocolos conocidos y transparentes, y una institucionalidad que respalde todo el proceso desde la toma de datos hasta su procesamiento, almacenamiento y publicación (Deng et ál., 2017; Turcu, 2013). Ello es un desafío mayor para las ciudades chilenas, ya que sus gobiernos locales (i.e. las municipalidades) e incluso también los gobiernos regionales, enfrentan graves limitaciones de recursos y una alta dependencia de programas del gobierno central (Pastene y Puppo, 2017), lo cual reduce su autonomía y capacidad de generar sistemas de seguimiento de su propia acción en el territorio comunal.

INDICADORES REFERIDOS A LAS ÁREAS VERDES URBANAS

La diversidad y relevancia de los beneficios que ofrecen las áreas verdes urbanas hacen que sean consideradas indicadores de calidad de vida (Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos [ONU-Habitat], 2012; Tzoulas et ál., 2007; United Nations Human Settlements Programme, 2004), de calidad ambiental urbana

(De la Barrera, Reyes-Paecke, y Banzhaf, 2016; Livenley, Mcpherson, y Calfapietra, 2016), de biodiversidad urbana (Chan et ál., 2014) y de sustentabilidad (Badiu et ál., 2016; Klopp y Petretta, 2017; United Nations, 2015). Entre sus múltiples beneficios se cuentan la positiva contribución a la salud física y mental de las personas, la regulación de variables ambientales como la temperatura, calidad del aire, escorrentías e inundaciones, la provisión de espacios para la vida comunitaria, el favorecimiento del sentido de pertenencia, y el embellecimiento del paisaje urbano (Carrus et ál., 2015; de la Barrera et ál., 2016; Dobbs, Kendal, y Nitschke, 2014; Larondelle, Haase, y Kabisch, 2014; Vásquez, 2016).

El indicador de áreas verdes más ampliamente utilizado es la superficie de áreas verdes por habitante, siendo monitoreado globalmente por el Observatorio Urbano Global de UN-Habitat. También se ha propuesto un indicador de provisión de áreas verdes, que mide el porcentaje de áreas verdes respecto de la superficie total de la ciudad (Grunewald, Richter, Meinel, Herold, y Syrbe, 2017; Weiland et ál., 2011). Ambos indicadores solo se refieren a la dotación o superficie existente, pero no entregan información sobre la distribución espacial, accesibilidad ni calidad de las áreas verdes (Banzhaf, Reyes-Paecke, y De la Barrera, 2018; De la Barrera et ál., 2016; Yao, Liu, Wang, Yin, y Han, 2014).

La accesibilidad a las áreas verdes es uno de los temas más debatidos en la literatura especializada, en especial en relación con los tópicos de justicia ambiental y salud pública (por ejemplo, De la Barrera et ál., 2016; Yao et ál., 2014). Los indicadores de accesibilidad se pueden dividir en dos tipos: indicadores de distancia y de proximidad. Los primeros se basan en la distancia existente entre las áreas verdes y los potenciales usuarios, siendo ejemplos de este tipo la cantidad de viviendas o usuarios localizados a una distancia predefinida (por ejemplo, no mayor a 300 metros) de las áreas verdes, o la distancia promedio entre las áreas verdes y los habitantes de una ciudad. En cambio, los indicadores de proximidad expresan el número de personas que tiene acceso a un área verde ponderado según la distancia a la cual se encuentran (La Rosa, 2014).

Otro grupo de indicadores propuestos en la literatura se enfocan en la cantidad y diversidad de la vegetación presente en las áreas verdes, ya que el uso de estas áreas depende de la presencia y estado de la vegetación (Gidlow, Ellis, y Bostock, 2012). En esta línea, De la Barrera et ál. (2016) proponen dos indicadores para ser aplicados a nivel comunal: el porcentaje de superficie de áreas verdes con cobertura vegetal (Indicador de cobertura vegetal de áreas verdes) y la superficie de áreas verdes con cobertura vegetal por habitante, que permite poner el indicador de cobertura en el contexto de la densidad poblacional. La biodiversidad contenida en las áreas verdes representa otro tipo de

indicadores, que pueden también asociados a la biodiversidad urbana en general, donde las áreas verdes son espacios relevantes. Ejemplos de estos tipos de indicadores es la medición de la riqueza y diversidad de especies de plantas y animales, tanto nativas y exóticas, de sus formas de crecimiento y de los tipos de vegetación que conforman o, incluso, de los beneficios que esta genera (Carrus et ál., 2015; Chan et ál., 2014; Honold, Lakes, T., Beyer, R., y Van der Meer, 2015).

Por último, las áreas verdes son consideradas indicadores de sustentabilidad urbana. En esta línea, el objetivo número 11 de los objetivos de desarrollo sustentable (United Nations, 2015), denominado “Ciudades y comunidades sostenibles”, tiene como una de sus metas proporcionar acceso a toda la población a espacios verdes seguros e inclusivos, especialmente a los grupos vulnerables. El indicador propuesto para monitorear esta meta es la proporción del área urbana que corresponde a espacios verdes públicos, desagregado por grupos vulnerables (Klopp y Petretta, 2017).

Problemática y objetivos del estudio

El Consejo Nacional de Desarrollo Urbano (CNDU) ha propuesto un sistema de seguimiento de los centros urbanos del país, sobre la base de indicadores que permiten monitorear el grado de

cumplimiento de los objetivos de la Política Nacional de Desarrollo Urbano (CNDU, 2017). Estos indicadores son acompañados de estándares, que corresponden a valor mínimo que deben alcanzar las ciudades chilenas en cada una de las dimensiones monitoreadas (CNDU, 2017). Los indicadores y estándares responden a nueve garantías o compromisos de la política pública, que se desprenden de la Política Nacional de Desarrollo Urbano, de la Agenda Hábitat III y de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (CNDU, 2017, p. 16). El sistema seguimiento (Sistema de Indicadores y Estándares de Desarrollo Urbano, SIEDU) propuesto por el CNDU abarca tres componentes principales: (1) recepción de información, para lo cual requiere protocolos de obtención y entrega de datos, (2) procesamiento de los datos y construcción de los indicadores y (3) difusión de los indicadores y estándares a través de una plataforma de visualización y gestión (CNDU, 2017).

Los indicadores y estándares propuestos se basan en 362 variables, de las cuales 127 deben ser levantadas a nivel de ciudad, 218 a nivel comunal, y 5 a nivel regional y 12 son a escala de todo el SIEDU (CNDU, 2017). La obtención de los datos debe estar sujeta a protocolos de confiabilidad y uniformidad metodológica, para cumplir cabalmente el objetivo de “medir y evaluar la calidad de vida de las ciudades chilenas y la efectividad de las políticas públicas en sus aspectos asociados al desarrollo urbano” (CNDU, 2017, p. 9). Esto

implica no solo un compromiso de parte de las instituciones que proveen los datos (municipalidades, gobiernos regionales y otros servicios públicos) para entregarlos oportunamente, sino también la entrega de los recursos necesarios para la recolección y procesamiento de los datos, y el desarrollo de protocolos de obtención, registro, tabulación y almacenamiento.

Respecto del procesamiento se identifican la construcción de bases de datos numéricas y alfanuméricas, georreferenciación, análisis de información municipal, de inversión pública y de instrumentos de planificación territorial (CNDU, 2017). A ello se puede agregar la tabulación de información obtenida mediante encuestas o consultas abiertas, y el cálculo de estadísticas básicas (promedio, medianas, medidas de dispersión). Al respecto la CNDU (2017) plantea:

La definición de protocolos institucionales para la obtención de información que alimente el SIEDU, es un requerimiento necesario si se está considerando a este como un ente que centraliza la información para la evaluación y monitoreo de los avances de los objetivos planteados por la PNDU (CNDU, 2017, pág. 37).

Este artículo busca aportar al análisis de los procesos de recolección de información, procesamiento de datos y construcción de indicadores actualizados de desarrollo urbano en Chile, mediante un caso de estudio que permita identificar los desafíos que plantea la implementación de un sistema

complejo de monitoreo del desarrollo urbano. Si bien el SIEDU abarca numerosas dimensiones del desarrollo urbano, para el presente análisis se seleccionaron los indicadores referidos a áreas verdes urbanas, porque estas han sido una prioridad de las políticas públicas en las dos últimas décadas y porque la superficie de áreas verdes por habitante es un indicador ampliamente utilizado en Chile en materias ambientales (Ministerio del Medio Ambiente, 2012, 2016).

Para ello se han seleccionado los catastros de áreas verdes urbanas realizados en el Área Metropolitana de Santiago (AMS), desde los años 1990 a la fecha. El estudio se refiere al AMS porque es la única área metropolitana del país que cuenta con varios catastros de áreas verdes, lo cual es reflejo del centralismo en la toma de decisiones públicas. A nivel nacional se cuenta con un catastro de parques urbanos ($> 0,5$ ha), pero no de otros tipos de áreas verdes. De esta manera, el objetivo de este estudio es identificar, analizar y comparar los catastros de áreas verdes del AMS que han sido generados por instituciones públicas, de manera de evaluar si pueden alimentar procesos de diseño de elaboración de políticas públicas basadas en evidencia y el desarrollo de un sistema de monitoreo de los avances en desarrollo urbano.

Metodología

Se identificaron y obtuvieron los catastros de áreas verdes del Área Metropolitana de Santiago (34 comunas) realizados por instituciones públicas, que estuvieran disponibles en formato impreso y/o digital (ver tabla 1), y que contaran con una fuente o metodología de elaboración claramente explicitada. En los casos en que esta metodología no había sido publicada, se entrevistó a los profesionales que estuvieron a cargo de realizar el catastro o que hayan participado en su realización.

Los catastros seleccionados fueron analizados en términos de: institución pública responsable de la elaboración del catastro, año de elaboración, contexto de su elaboración, objetivos de la realización del catastro y características técnicas. En este último ítem se identificaron los métodos de adquisición de los datos, considerando registros en terreno, fotointerpretación, análisis de imágenes satelitales, consulta a los municipios y registros basados en documentos o instrumentos de planificación urbana. Se revisaron y sistematizaron los criterios para identificar y clasificar las áreas verdes, registrándose las tipologías informadas y homologándolas entre sí para posteriores comparaciones.

Finalmente, para realizar la comparación entre los catastros encontrados, se calculó la superficie total de áreas verdes contabilizada en cada catastro y los metros cuadrados por habitante derivada de dicha superficie, utilizando la población censada o proyectada por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE) para el año correspondiente a cada catastro. Asimismo, se sistematizó información referente a la cantidad y superficie de áreas verdes para cada uno de los tipos de área verde que cada catastro consideró, analizándose la correspondencia entre tipos de áreas verdes. Luego se evaluó la comparabilidad entre los catastros, para determinar si las tipologías definidas y los métodos utilizados para medirlas se mantenían de un catastro a otro. Para ello se extrajeron las superficies informadas por el catastro más antiguo disponible (Secretaría Regional Ministerial de Vivienda y Urbanismo [SEREMI MINVU], 1992) para cada tipología de área verde, y se compararon con los valores que reportan los catastros posteriores para esa misma fecha y para las mismas tipologías. Particularmente, se extrajeron tres valores en cada catastro: (1) la superficie de todas las áreas verdes por comuna, (2) la superficie de las áreas verdes públicas por comuna y (3) el número de áreas verdes por comuna. Luego se calculó la superficie para una selección de los tipos de área verde informado por los catastros. Esta selección estuvo compuesta por: Parque, Plaza, Avenida-Parque (parque lineal asociado a una avenida), Bandejón (franja con vegetación localizada

entre las calzadas de una calle) y Rotonda, homologando las tipologías de los distintos catastros.

Resultados

LOS CATASTROS DE ÁREAS VERDES EN EL ÁREA METROPOLITANA DE SANTIAGO

El primer antecedente disponible sobre la realización de un catastro de áreas verdes data del año 1992. En ese año, por encargo de la Secretaría Regional Ministerial de Vivienda y Urbanismo de la Región Metropolitana (SEREMI MINVU), el Centro de Percepción Remota de la Pontificia Universidad Católica de Chile (CEC-PPR) realizó una evaluación y cuantificación de las áreas verdes del AMS (Castro y Patillo, 1992; SEREMI MINVU, 1992). Dicho catastro corresponde al primer antecedente formal de cuantificación de áreas verdes a nivel metropolitano que además clasifica la superficie existente en tres categorías: “deficiente” en el centro de la ciudad, “regular” en el sector suroriente y sur poniente, y “aceptable” en el sector nororiental. El segundo catastro disponible se publica el año 1997. La Comisión Nacional de Medio Ambiente Región Metropolitana [CONAMA] RM (actualmente la Secretaría Regional Ministerial del Medio Ambiente de la Región Metropolitana de Santiago), realizó un diagnóstico de la situación de los espacios verdes en el Gran Santiago, utilizando como

base el catastro del año 1992 (CONAMA, 2002, 2007). A dicho catastro se agregaron las áreas verdes construidas entre 1992 y 1997 y se eliminaron aquellas que estaban en el catastro de 1992, pero que al año 1997 ya no existían como tales ya sea que habían sido reemplazadas por edificaciones, o devinieron en terrenos eriazos.

En el año 2000, el Gobierno Regional Metropolitano de Santiago [GORE] encargó un vuelo aeroftogramétrico y posterior restitución de los usos de suelo de toda la Región Metropolitana de Santiago al Servicio Aerofotogramétrico (SAF). El trabajo fue terminado en el año 2001 e incluyó la identificación de las áreas verdes presentes en el territorio regional (GORE, 2001). Posteriormente, en 2004, la Secretaría Regional Ministerial de Vivienda y Urbanismo (SEREMI MINVU) encargó el estudio “Diagnóstico del crecimiento óptimo de la Región Metropolitana”, a la Dirección de Servicios Externos de la Pontificia Universidad Católica de Chile (SEREX-PUC). En dicho estudio se actualizó el catastro del año 1997 (CONAMA RM) con las áreas verdes identificadas en la restitución del año 2001, obteniéndose un nuevo catastro de áreas verdes.

Más tarde, en 2009, el GORE RM encargó el estudio “Producción de información y diagnóstico para la elaboración de una política de áreas verdes de la Región Metropolitana” a la Consultora Pulso S.A. Para generar un catastro actualizado que permitiera generar un diagnóstico, aquí también se utilizó

como base el catastro de CONAMA RM (1997), que fue actualizado agregando las áreas verdes establecidas en el Plan Regulador Metropolitano de Santiago (vigente al año 2006), y por planes reguladores comunales de diversos años (GORE, 2009).

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS CATASTROS DE ÁREAS VERDES

En base a los antecedentes anteriormente presentados han existido cinco esfuerzos para generar información de áreas verdes para toda el AMS, sin embargo, solo cuatro de ellos constituyen catastros en sentido estricto. Los catastros de áreas verdes existentes en el AMS fueron realizados entre 1992 y 2016, por SEREMI MINVU-RM, CONAMA-RM (actual SEREMI MMA RM) y GORE RM. El esfuerzo realizado el año 2001 por GORE RM, corresponde a un catastro de todos los usos de suelo de la región que incluyó a las áreas verdes. Las características técnicas de cada uno de estos esfuerzos se presentan en la Tabla 1.

Los objetivos de los catastros son diversos. Solo tres de ellos tuvieron como objetivo central la identificación, clasificación y medición de las áreas verdes del AMS: SEREMI MINVU 1992, CONAMA RM 1997 y GORE RM 2009. El catastro GORE RM 2001 tenía por objetivo catastrar todos los usos del suelo de la región, incluyendo las áreas verdes urbanas, pero estas no fueron su objetivo principal. El estudio SEREMI MINVU del 2004, estaba

orientado a clasificar los usos de suelo (agrupados en residencial, equipamientos, industrial y erizazos) dentro de las áreas urbanas de la RMS, con el fin de proyectar la expansión urbana y estimar la superficie necesaria para los distintos usos de suelo, entre los cuales se incluían las áreas verdes, pero no eran una prioridad.

Todos los catastros posteriores a CONAMA 1997 se refieren a él y, a su vez, este se basa en el Catastro de 1992. Solo algunos catastros explicitan en su metodología la revisión de catastros anteriores, pero en las consultas realizadas a los profesionales involucrados, todos ellos declararon que tuvieron a la vista y/o se basaron en los catastros anteriores, los cuales fueron actualizados mediante las nuevas fuentes de información con las cuales contaban. En 1992 se utilizó cartografía temática del SAF, para la identificación de ciertas áreas verdes y para la localización de las áreas verdes identificadas en terreno; en 1997 se utilizaron los planos impresos en escala 1:10.000 del catastro de 1992, como base para digitalizar las áreas verdes existentes, y a ellas se agregaron aquellas que aparecían en la ortofoto de 1997 (clasificadas como “nuevas”), y eliminaron aquellas que no aparecían (que se contabilizaron como “perdidas”). Desde 2000 en adelante las fuentes de información fueron digitales: los catastros estuvieron disponibles en formato SIG, debido a la incorporación de este tipo de software en los servicios públicos y universidades.

CRITERIOS UTILIZADOS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LAS ÁREAS VERDES

Los criterios utilizados para identificar las áreas verdes, son básicamente dos: (i) presencia de cobertura vegetal, detectada mediante identificación visual sobre ortofotos o imágenes satelitales, y (ii) extracción de polígonos definidos como área verde en los planos de instrumentos de planificación urbana (por ejemplo, Plan Regulador Metropolitano de Santiago (PRMS) y Planes Reguladores Comunales (PRC)). Ambos criterios son dispares en lo que representan. El primero representa existencias efectivas, ya que está basada en la presencia de cobertura vegetal en un espacio determinado. En el segundo criterio la existencia del área verde no es igualmente certera, dado que se trata de una identificación de “suelos con destino área verde” que puede incluir espacios que no tienen cobertura vegetal (áreas cafés o terrenos erizazos).

TIPOLOGÍAS DE ÁREAS VERDES

Los catastros realizados por distintos servicios públicos utilizan distintos criterios para la identificación de las áreas verdes, lo que conduce a resultados difícilmente comparables entre sí. Excepto la restitución GORE-RM 2001 todos los demás catastros incluyen áreas definidas como áreas verdes en instrumentos de planificación, además de polígonos identificados como tales en las ortofotos o

TABLA 1. CATASTROS DE ÁREAS VERDES DEL ÁREA METROPOLITANA DE SANTIAGO, REALIZADOS POR INSTITUCIONES PÚBLICAS, 1992-2009

Nombre	Autores	Año publ.	Título	Bases de información utilizadas para el catastro
MINVU RM 1992	Centro de Percepción Remota de la Pontificia Universidad Católica de Chile, por encargo de Secretaría Regional Ministerial de Vivienda y Urbanismo, Región Metropolitana	1992	Diagnóstico de la biomasa vegetal en la intercomuna de Santiago	Imagen satelital SPOT Cartografía temática 1:25.000 y 1:50.000 del Instituto Geográfico Militar y 1:5.000 del Instituto Nacional de Estadísticas. Planos Reguladores de las comunas del AMS
CONAMA RM 1997	Comisión Nacional de Medio Ambiente, Región Metropolitana	1997	Diagnóstico de la situación de los espacios verdes en el Gran Santiago	Censo 1992 Ortofoto blanco y negro, 1:10.000 del Servicio Aerofotogramétrico de la Fuerza Aérea (SAF), del año 1997, de la Región Metropolitana de Santiago.
GORE RM 2001	Gobierno Regional Metropolitano	2001	Identificación de todos los usos del suelo de la Región Metropolitana mediante restitución aerofotogramétrica	Mosaico de fotografías aéreas del año 2000, escala 1:10.000, obtenidas de un vuelo realizado por el SAF.
MINVU RM 2004	Dirección de Servicios Externos de la Pontificia Universidad Católica de Chile (Serex-PUC), por encargo de Secretaría Regional Ministerial de Vivienda y Urbanismo	2004	Diagnóstico del medio construido de la Región Metropolitana (Indicador: Áreas Verdes)	Censo de CONAMA 1997 Áreas verdes identificadas en la restitución realizada por el GORE RM en 2000-2001. Se refinó el catastro de 1997 con las áreas verdes identificadas en la restitución del año 2000.
GORE RM 2009	Consultora PULSO por encargo de GORE RM.	2009	Producción de información y diagnóstico para la elaboración de una política de áreas verdes para la Región Metropolitana de Santiago	Censo de CONAMA 1997 Áreas verdes planificadas en Plan Regulador Metropolitano de Santiago 2006 y en Planes Reguladores Comunales de diversos años (facilitados por la SEREMI MINVU RM)

Fuente: elaboración propia

imágenes satelitales utilizadas como fuente de información. La inclusión de terrenos definidos normativamente conduce a una sobreestimación de la superficie total de áreas verdes y la superficie *per cápita*.

También se utilizan distintas tipologías para la clasificación de las áreas verdes catastradas. El catastro SEREMI MINVU (1992) distingue 10 tipos de áreas verdes, CONAMA (1997) distingue 23 y SEREMI MINVU (2004) define seis tipologías. Todos los catastros contienen las categorías “parque”, “plaza”, “bandejón” y “rotonda”, pero los criterios utilizados para la clasificación son distintos. Los catastros de servicios públicos no definen explícitamente cada tipo de área verde identificada. Algunas categorías provienen de instrumentos de planificación, por ejemplo, estos catastros diferencian “parque” de “parque metropolitano” la cual es una categoría exclusivamente normativa.

El catastro CONAMA 1997 contabiliza y clasifica una gran cantidad de equipamientos o instalaciones públicas y privadas, que contienen extensiones significativas de vegetación, tales como “aeródromo”, “cementerio”, “hospital”, “regimiento”, “sanatorio” (referido a instalaciones de agua potable) y “universidad”. Este catastro desagrega en muchas categorías los espacios verdes periurbanos, definiendo las clases “agrícola”, “quebrada o reserva”, “cerros isla”, “parque adyacente”, “preservación ecológica” y “protección”, siendo todas ellas categorías normativas definidas en el PRMS que fue publicado en 1994. Este catastro reclasifica áreas

verdes del catastro SEREMI MINVU 1992, generando 12 nuevas categorías para que sean comparables con aquellas contenidas en CONAMA 1997.

SUPERFICIE TOTAL Y POR HABITANTE SEGÚN CADA CATASTRO

En relación con la superficie total de áreas verdes se observan dos grupos de resultados: CONAMA 1997 y GORE 2009 reportan cifras muy superiores a los restantes catastros, con 13.314 y 15.704 ha, respectivamente, lo cual se traduce en 25,3 y 26,1 metros cuadrados de área verde por habitante (Tabla 3). Los dos catastros SEREMI MINVU-RM reportan valores muy disímiles: 5.311 ha en 1992 y 2.654 ha en 2004, lo cual puede ser debido a las diferencias metodológicas entre ambos catastros (Tabla 3).

COMPARABILIDAD DE LOS CATASTROS

Las diferencias metodológicas entre los catastros hacen muy difícil su comparación, y por tanto no es posible analizar la dinámica temporal de las áreas verdes urbanas basado a partir de ellos. El catastro CONAMA-RM 1997 se basa explícitamente en SEREMI MINVU 1992, identificando en su base de datos aquellos polígonos que provienen del catastro 1992. A su vez, GORE-RM 2009 incluye explícitamente los polígonos del catastro CONAMA-RM 1997, conservando la identificación de las áreas verdes 1992. Sin embargo, los tres catastros entregan valores distintos para la superficie total de áreas

TABLA 2. CRITERIOS USADOS EN LOS CATASTROS PARA DEFINIR ÁREAS VERDES

Autor y año	Criterio para identificar las áreas verdes
MINVU RM 1992	Áreas verdes públicas y privadas establecidas así por el Plan Regulador Metropolitano de Santiago (PRMS) y Planes Reguladores Comunales (PRC), apoyada por la digitalización a partir de la imagen satelital SPOT.
CONAMA RM 1997	Se digitalizaron las áreas verdes identificadas en 1992 y se agregaron polígonos con cobertura vegetal significativa observados en ortofoto de febrero 1997, que no tenían la clasificación de área verde en 1992.
GORE RM 2001	Identifica visualmente todos los elementos (infraestructuras, edificaciones) contenidos en la ortofoto de enero 2000, e identifica como áreas verdes todas aquellas áreas que contienen vegetación.
MINVU RM 2004	Clasifica los polígonos identificados en la restitución de GORE-RM 2000 en base a las áreas verdes identificadas por CONAMA 1997
GORE RM 2009	Identifica como áreas verdes todas aquellas que han sido clasificadas como tales en la restitución aerofotogramétrica del año 2000 (GORE RM), y agrega las áreas verdes definidas por el PRMS y PRC. Ello incluye áreas verdes que no están construidas, pero han sido definidas normativamente como tales.

TABLA 3. SUPERFICIE TOTAL DE ÁREAS VERDES Y SUPERFICIE PER CÁPITA SEGÚN CADA CATASTRO

Catastro	Año catastro	Superficie total (ha)	Población (nº habitantes)	Superficie <i>per cápita</i> (m ² /hab.)
MINVU RM 1992	1992	5.311,1	4.775.829	11,1
CONAMA RM 1997	1997	13.314,4	5.252.847	25,3
MINVU RM 2004	2004	2.653,8	5.719.824	4,6
GORE-RM 2009	2009	15.704,1	6.018.554	26,1

Fuente: elaboración propia; datos de población, INE.

verdes en el año 1992, la superficie de áreas verdes públicas y el número de áreas verdes (Tabla 4). Esta diferencia muestra que en todos los casos hubo una modificación de la base de datos del catastro anterior, sin que ello fuera registrado explícitamente en la metodología y por tanto haciendo imposible identificar el origen de la diferencia. Por ejemplo, podría deberse a una reclasificación de ciertas áreas, pero ello no está reportado.

Las diferencias son aún más evidentes al comparar los datos de superficie de áreas verdes por comuna del catastro SEREMI MINVU 1992 con las superficies que aparecen como “áreas verdes 1992” en los otros dos catastros (ver Anexo 1). Es decir, no se pueden hacer comparaciones de la dinámica de áreas verdes usando estos tres catastros, ya que los criterios de clasificación de áreas verdes no son comparables.

Para la formulación de políticas públicas es relevante conocer la evolución de las áreas verdes públicas, especialmente en comunas con déficit de áreas verdes. Además, es relevante distinguir entre parques, plazas y áreas deportivas o asociadas a la vialidad, para facilitar la focalización de la inversión pública. Tras comparar los tres catastros institucionales que se realizaron mediante fotointerpretación e identificación de áreas verdes en terreno se puede observar que las tipologías son coincidentes, pero los criterios de clasificación no lo son. Probablemente esto explica que cada catastro edite el anterior, así el catastro de 1997 entrega

valores de superficie para el año 1992 que difieren a los del catastro original (SEREMI MINVU, 1992). A su vez, el catastro de 2004 entrega valores para el año 1997 que difieren a los del catastro de ese año (Tabla 5).

En síntesis, solo dos de los catastros analizados se pueden considerar catastros de áreas verdes como tales, entendidos como el levantamiento de información mediante observación directa en terreno o mediante fotointerpretación con un posterior control de terreno; estos son SEREMI MINVU 1992 y CONAMA-RM 1997. En cambio, GORE-RM 2009 mezcla información proveniente de CONAMA-RM 1997 con información que proviene de estudios de escala comunal, realizados en distintas fechas y con distintas metodologías, e incluye áreas verdes planificadas (contenidas en los planes reguladores comunales), muchas de ellas inexistentes.

Discusión

La revisión de los catastros de áreas verdes realizados en el AMS pone en evidencia fortalezas y debilidades en los sistemas actuales de levantamiento de información, las cuales deben ser consideradas para construir indicadores que permitan la elaboración de políticas públicas basadas en evidencia. Las fortalezas están en la capacidad de incorporar herramientas avanzadas, y la existencia de las capacidades técnicas y profesionales adecuadas a

TABLA 4. SUPERFICIE TOTAL Y CANTIDAD DE ÁREAS VERDES EN EL AÑO 1992, SEGÚN CATASTROS MINVU-RM 1992, CONAMA RM 1997 Y GORE RM 2009.

Catastro	Superficie total AV 1992 (ha)	Superficie AV públicas 1992 (ha)	Cantidad de áreas verdes 1992
MINVU RM 1992	5.311,1	2.686,0	2.673
CONAMA RM 1997	4.528,9	2.611,4	1.859
GORE RM 2009	4.014,4	2.557,8	2.566

TABLA 5. SUPERFICIE DE ÁREAS VERDES SEGÚN TIPO DE ÁREA VERDE (SELECCIÓN) EN CATASTROS INSTITUCIONALES 1992, 1997 Y 2004

Tipo de área verde	MINVU 1992		CONAMA 1997		MINVU 2004	
	Superficie 1992 (ha)	Superficie 1992 (ha)	Superficie 1997 (ha)	Superficie 1997 (ha)	Superficie 2001 (ha)	Superficie 2001 (ha)
Av. Parque	62,6		18,5	28,4		28,4
Bandejón	70,0	256,8	709,7	206,6		223,0
Parque	2.046,5	1.209,50	2.530,5	1.379,60		1.390,6
Plaza	549,2	554,4	705,4	458,2		546,4
Rotonda	29,2	18,5	20,1	7,8		13,9
Total	2.757,5	2.039,2	3.984,2	2.080,6		2.202,3

los requerimientos de este tipo de catastros. Por otra parte, las debilidades se encuentran en que no existe estandarización en el método de adquisición de datos, en los criterios de identificación y clasificación de áreas verdes urbanas, en el almacenamiento de los datos y en el registro de las decisiones metodológicas.

Para la construcción de los indicadores del SIEDU es indispensable generar protocolos que abarquen todo el proceso, desde la obtención de la información base hasta la difusión de los indicadores una vez calculados. Dado que el objetivo del SIEDU es el monitoreo de procesos urbanos, se requieren definiciones metodológicas que permitan asegurar la comparabilidad de los indicadores a lo largo del tiempo y entre distintas ciudades del país. Asimismo, es necesario establecer procedimientos replicables que puedan ser aplicados por distintas instituciones y en distintos lugares del país.

En el caso específico de los indicadores de áreas verdes urbanas la carencia de una definición normativa clara que considere las tipologías de áreas verdes más frecuentes (por ejemplo, parques y plazas) dificulta la realización de catastros comparables entre sí, ya que cada institución elabora sus propias definiciones en función de sus objetivos y prioridades.

Para evitar los problemas detectados en este estudio, el monitoreo de indicadores referidos a las áreas verdes urbanas debería ser asumido por

instituciones que tengan la capacidad de realizar regularmente los catastros, definiendo con claridad las tipologías de áreas verdes a monitorear, con indicadores específicos para cada tipología. La CNDU propone que los indicadores de accesibilidad a plazas y parques públicos: “Distancia a plazas públicas mantenidas” (BPU_20), “Superficie de plaza pública mantenida por habitante (BPU_21), “Distancia a parques públicos mantenidos” (BPU_22) y “Superficie de parque público mantenido por habitante (BPU_23), sean elaborados por el Instituto Nacional de Estadísticas y se actualicen cada 5 años. El INE tiene la capacidad de monitorear los parques y plazas públicas, y tiene la ventaja de ser una institución de cobertura nacional, lo cual facilita la aplicación de criterios y métodos similares en todo el país.

Conclusiones

Los indicadores del SIEDU requieren de catastros de áreas verdes que sean elaborados sistemáticamente y que permitan su comparación en el tiempo para elaborar políticas públicas basada en evidencia. Pese a que el Área Metropolitana de Santiago es la única que contiene frecuentes catastros, estos han sido elaborados por instituciones diferentes, sin seguir metodologías estandarizadas para la recolección de datos, el procesamiento y la elaboración final de indicadores. Los catastros

existentes dificultan las comparaciones y se requiere de directrices metodológicas para que los esfuerzos realizados por las instituciones públicas puedan proveer de información para diseñar mejores políticas públicas, y que puedan monitorear su desempeño en el tiempo.

El país requiere urgentemente de sistemas transparentes y validados de monitoreo de los avances en el desarrollo urbano, para conocer las desigualdades en cuanto a la dotación y accesibilidad a servicios y equipamientos básicos, para fiscalizar la destinación de los fondos públicos y para mejorar el proceso de toma de decisiones. Es urgente que existan definiciones, las metodologías y los estándares que orientarán futuras inversiones públicas. En esta tarea es fundamental el involucramiento de las universidades y los centros de investigación, así como también de la sociedad civil. Institucionalmente, el desafío es ponderar adecuadamente los roles de los gobiernos locales, regionales y nacionales, para evitar que los sesgos del centralismo dominante en la gestión pública de nuestro país, y las culturas regionalistas de los gobiernos intermedios, afecten la calidad del monitoreo o la transparencia en la construcción de los indicadores.

Referencias bibliográficas

- Avilés, D., Barton, J., D'Alencon, R., Ruiz, J. C., Salas, R., y Steiniger, S. (2016). Indicadores de sustentabilidad urbana a escala local en Chile. *Revista Eídos* 9, 28-38.
- Badiu, D. L., Iloja, C. I., Patroescu, M., Breuste, J., Artmann, M., Nita, M. R., ... Onose, D. A. (2016). Is urban green space per capita a valuable target to achieve cities' sustainability goals? *Ecological Indicators*, 70, 53-66. doi:10.1016/j.ecolind.2016.05.044
- Banzhaf, E., Reyes-Paecke, S., y De la Barrera, F. (2018). What really matters in green infrastructure for the urban quality of life? Santiago de Chile as a showcase city. En: S. Kabisch, et ál. (Eds.), *Urban transformations. Sustainable urban development through resource efficiency, quality of life and resilience* (pp. 281-300). Springer. doi:10.1007/978-3-319-59324-1_1
- Burger, J. (2006). Bioindicators: a review of their use in the environmental literature 1970-2005. *Environmental Bioindicators*, 1(2), 136-144.
- Carrus, G., Scopetelli, M., Laforteza, R., Colangelo, G., Ferrini, F., Salbitano, F., ... Sanesi, G. (2015). Go greener, feel better? The positive effects of biodiversity on the well-being of individuals visiting urban and peri-urban green areas. *Landscape and Urban Planning*, 134, 221-228. doi:10.1016/j.landurbplan.2014.10.022

- Castro, R. y Patillo, C. (1992).** Cuantificación de áreas verdes de la Región Metropolitana de Santiago de Chile mediante técnicas de percepción remota y SIG. En *Actas del V Coloquio de Geografía Cuantitativa*. Zaragoza: Universidad de Zaragoza.
- Chan, L., Hillel, O., Elmquist, T., Werner, P., Holman, N., Mader, A., y Calcaterra, E. (2014).** *User's manual on the Singapore index on cities' biodiversity (also known as the City Biodiversity Index)*. Singapore: National Parks Board.
- Comisión Nacional de Medio Ambiente Región Metropolitana [CONAMA]. (2002).** *Areas verdes en el Gran Santiago*. Santiago, Chile: Autor. 11 p.
- Comisión Nacional de Medio Ambiente Región Metropolitana [CONAMA]. (2007).** *Archivo digital de cobertura de áreas verdes en el área metropolitana de Santiago*. Santiago: Autor.
- Consejo Nacional de Desarrollo Urbano [CNDU]. (2017).** *Sistema de indicadores y estándares de calidad de vida y desarrollo urbano*. Santiago: Autor. Recuperado de <http://cndu.gob.cl/wp-content/uploads/2018/03/1.-PROPUESTA-SISTEMA-DE-INDICADORES-Y-ESTÁNDARES-DE-DESARROLLO-URBANO.pdf>
- De La Barrera, F., Reyes-Paecke, S., y Banzhaf, E. (2016).** Indicators for green spaces in contrasting urban settings. *Ecological Indicators*, 62, 212-219. doi:10.1016/j.ecolind.2015.10.027
- Deng, D., Liu, S., Wallis, L., Duncan, E., y Mcmanus, P. (2017).** Urban sustainability indicators: how do Australian city decision makers perceive and use global reporting standards? *Australian Geographer*, 48(3), 401-416. doi:10.1080/00049182.2016.1277074
- Dobbs, C., Kendal, D., y Nitschke, C. (2014).** Multiple ecosystem services and disservices of the urban forest establishing their connections with landscape structure and sociodemographichs. *Ecological Indicators*, 43, 44-55. doi:10.1016/j.ecolind.2014.02.007
- Gidlow, C., Ellis, N., y Bostock, S. (2012).** Development of the Neighbourhood Green Space Tool (NGST). *Landscape and Urban Planning*, 106(4), 347-358. doi:10.1016/j.landurbplan.2012.04.007
- Gobierno Regional Metropolitano de Santiago [GORE]. (2001).** *Informe restitución aerofotogramétrica e identificación de usos de suelo de la Región Metropolitana*. Santiago, Chile: Autor.
- Gobierno Regional Metropolitano de Santiago [GORE]. (2009).** *Estudio: elaboración de una política de áreas verdes para la Región Metropolitana de Santiago. Informe 1: producción de información y diagnóstico*. Santiago, Chile: Pulso SA.
- Grunewald, K., Richter, B., Meinel, G., Herold, H., y Syrbe, R. (2017).** Proposal of indicators regarding the provision and accessibility of green spaces for assessing the ecosystem service “recreation in the city” in Germany. *International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services & Management*, 13(2), 26-39. doi:10.1080/21513732.2017.1283361
- Heinck, U. y Kowarick, I. (2010).** What are indicators? On the definition of indicators in ecology and

- environmental planning. *Ecological Indicators*, 10(3), 584-593. doi:10.1016/j.ecolind.2009.09.009
- Honold, J., Lakes, T., Beyer, R., y Van der Meer, E. (2015).** Restoration in urban spaces: nature views from home, greenways, and public parks. *Environment and Behavior*, 48(6), 796-825. doi:10.1177/0013916514568556
- Klopp, J. y Petretta, D. (2017).** The urban sustainable development goal: Indicators, complexity and the politics of measuring cities. *Cities*, 63, 92-97. doi:10.1016/j.cities.2016.12.019
- Larondelle, N., Haase, D., y Kabisch, N. (2014).** Mapping the diversity of regulating ecosystem services in European cities. *Global Environmental Change*, 26, 119-129. doi:10.1016/j.gloenvcha.2014.04.008
- La Rosa, D. (2014).** Accessibility to green spaces: GIS based indicators for sustainable planning in a dense urban context. *Ecological Indicators*, 42, 122-134. doi:10.1016/j.ecolind.2013.11.011
- Livesley, S., Mcpherson, E. G., y Calfapietra, C. (2016).** The urban forest and ecosystem services: Impacts on urban water, heat, and pollution cycles at the tree, street and city scale. *Journal of Environmental Quality*, 45(1), 119-124. doi:10.2134/jeq2015.11.0567
- Ministerio del Medio Ambiente. (2012).** *Informe del estado del medio ambiente 2011*. Santiago, Chile: Autor.
- Ministerio del Medio Ambiente. (2016).** *Informe del estado del medio ambiente 2016*. Santiago, Chile: Autor.
- Secretaría Regional Ministerial de Vivienda y Urbanismo [SEREMI MINVU]. (1992).** *Catastro de áreas verdes del área intercomunal de Santiago. Informe final*. Santiago, Chile: Autor.
- Secretaría Regional Ministerial de Vivienda y Urbanismo [SEREMI MINVU]. (2004).** *Estudio diagnóstico del crecimiento óptimo de las áreas urbanas Región Metropolitana. Informe final*. Santiago: Autor.
- Organisation for Economic Co-Operation and Development [OECD]. (2008).** *Handbook on constructing composite indicators. Methodology and user guide*. Recuperado de: <http://www.oecd.org/sdd/42495745.pdf>
- Pastene, T. y Puppo, A. (2017).** Ciudades sustentables. De la gestión a la valoración institucional de las áreas verdes y el arbolado: Temuco-Padre Las Casas. *Revista Investigaciones Geográficas*, (54), 85-104. doi:10.5354/0719-5370.2017.48043
- Patton, D. R. (1987).** Is the use of “management indicator species” feasible? *Western Journal of Applied Forestry*, 2(1), 33-34. doi:10.1093/wjaf/2.1.33
- Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos [ONU Habitat]. (2012).** *Estado de las ciudades de América Latina y El Caribe 2012: Rumbo a una nueva transición urbana*. Nairobi, Kenya: Autor.
- Shear, H., Stadler-Salt, N., Bertram, P., y Horvatin, P. (2003).** The development and implementation of indicators of ecosystem health in the Great Lakes basin. *Environmental Monitoring and Assessment*, 88(1-3), 119-151. doi:10.1023/A:1025504704879
- Turcu, C. (2013).** Re-thinking sustainability indicators: local perspectives of urban sustainability. *Journal*

- of Environmental Planning and Management*, 56(5), 695-719. doi:10.1080/09640568.2012.698984
- Tzoulas, K., Korpela, K., Venn, S., Yli-Pelkonen, V., Kaźmierczak, A., Niemela, J., y James, P. (2007).** Promoting ecosystem and human health in urban areas using green infrastructure: A literature review. *Landscape and Urban Planning*, 81(3), 167-178. doi:10.1016/j.landurbplan.2007.02.001
- United Nations. (2015).** *Report of the inter-agency and expert group on sustainable development goal indicators.* Recuperado de <https://unstats.un.org/unsd/statcom/47th-session/documents/2016-2-IAEG-SDGs-E.pdf>
- United Nations Human Settlements Programme. (2004).** Urban indicators guidelines. Monitoring the Habitat Agenda and the Millennium Development Goals. s.l.: Autor.
- Vásquez, A. (2016).** Infraestructura verde, servicios ecosistémicos y sus aportes para enfrentar el cambio climático en ciudades: el caso del corredor ribereño del río Mapocho en Santiago de Chile. *Revista de Geografía Norte Grande*, (63), 63-86. doi:10.4067/S0718-34022016000100005
- Walz, R. (2000).** Development of environmental indicator systems: experiences from Germany. *Environmental Management*, 25(6), 613-623. doi:10.1007/s002670010
- Weiland, U., Kindler, A., Banzhaf, E., Ebert, A., y Reyes-Paecke, S. (2011).** Indicators for sustainable land use management in Santiago de Chile. *Ecological Indicators*, 11(5), 1074-1083. doi:10.1016/j.ecolind.2010.12.007
- Yao, L., Liu, J., Wang, R., Yin, K., y Han, B. (2014).** Effective green space equivalent - a measure of public green spaces for cities. *Ecological Indicators*, 47, 123-127. doi:10.1016/j.ecolind.2014.07.009

ANEXO 1. SUPERFICIE DE ÁREAS VERDES, NÚMERO DE ÁREAS VERDES, Y SUPERFICIE DE ÁREAS VERDES PÚBLICAS EXISTENTES AL AÑO 1992 SEGÚN LOS CATASTROS MINVU RM 1992, CONAMA RM 1997 Y GORE RM 2009

Comuna	Superficie (ha) 1992 según			Número de áreas verdes en 1992 según			Áreas Verdes Pùblicas: Superficie (ha) 1992 según		
	MINVU RM 1992	CONAMA RM 1997	GORE RM 2009	MINVU RM 1992	CONAMA RM 1997	GORE RM 2009	MINVU RM 1992	CONAMA RM 1997	GORE RM 2009
Cerrillos	10,8	12,7	7,0	24	28	30	78	12,7	7,0
Cerro Navia	42,7	44,9	21,1	75	77	36	34,5	36,0	12,6
Conchalí	62,4	60,5	15,1	90	101	82	62,4	57,4	95,8
El Bosque	23,0	17,8	17,6	27	33	32	23,0	16,7	16,4
E. Central	94,0	91,5	40,0	84	95	29	55,3	52,6	9,3
Huechuraba	123,3	195,3	195,3	25	23	23	4,8	55,4	55,4
Independencia	85,6	79,4	42,9	44	49	42	16,5	17,6	12,3
La Cisterna	44,9	45,2	45,2	25	32	32	44,0	45,2	45,2
La Florida	110,7	113,6	112,2	297	319	313	70,9	76,4	75,0
La Granja	82,5	81,4	60,0	105	116	88	80,6	80,8	59,7
La Pintana	42,3	38,0	29,4	101	105	81	30,0	32,9	28,8
La Reina	210,9	216,0	202,7	65	66	62	66,0	87,7	75,4
Las Condes	348,8	598,9	576,7	246	260	243	173,5	385,8	369,2
Lo Barnechea	172,3	149,5	142,5	63	48	49	31,4	14,8	10,6
Lo Espejo	76,8	67,9	59,4	24	28	27	17,1	15,6	8,0
Lo Prado	53,1	49,6	7,7	77	89	47	43,7	37,9	6,7
Macul	125,6	95,4	97,1	62	73	72	43,0	39,7	41,4
Maipú	97,3	121,1	103,2	204	206	200	53,2	64,6	60,0
Ñuñoa	125,3	119,4	110,7	99	96	87	116,6	115,5	107,5
PAC	45,3	45,7	12,0	52	70	48	24,9	30,3	9,4

Comuna	Superficie (ha) 1992 según			Número de áreas verdes en 1992 según			Áreas Verdes Pùblicas: Superficie (ha) 1992 según		
	MINVU RM 1992	CONAMA RM 1997	GORE RM 2009	MINVU RM 1992	CONAMA RM 1997	GORE RM 2009	MINVU RM 1992	CONAMA RM 1997	GORE RM 2009
Peñalolén	472,0	213,8	196,6	38	54	40	11,0	26,8	15,7
Providencia	109,9	294,5	239,2	91	107	81	56,4	237,8	223,1
Pudahuel	49,6	64,8	59,7	41	45	40	32,0	39,5	35,7
Puente Alto	709,8	265,1	307,6	98	103	97	29,8	31,2	136,9
Quinta Normal	71,3	36,3	22,4	61	60	65	56,0	22,9	12,0
Quilicura	11,2	21,5	17,2	40	44	36	11,2	21,5	17,2
Recoleta	284,6	433,2	406,2	62	68	62	143,7	298,5	297,0
Renca	219,7	248,4	217,8	42	47	58	217,1	241,9	314,8
San Bernardo	68,0	61,4	60,6	79	90	87	58,0	34,2	33,4
San Joaquín	39,4	43,5	43,0	69	76	73	34,2	29,7	29,1
San Miguel	73,4	79,2	68,6	34	44	34	20,9	21,6	16,8
San Ramón	28,1	35,4	13,8	58	64	73	23,1	30,6	52,9
Santiago	270,7	227,1	217,5	61	117	89	196,4	153,8	144,2
Vitacura	213,7	281,4	246,6	109	111	108	84,5	145,5	123,5
Total	4.599,1	4.549,8	4.014,5	2.672	2.944	2.566	1.974,0	2.611,4	2.557,8
Parque Metropolitano	712,0			1			712,0		
Sin comuna		79,1			1.859			79,1	
Total + PMS	5.311,1	4.628,9		2.673	4.803		2.686,0		