



UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE  
VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN

Alexandre Carbonnel Torralbo

Indagaciones y propuestas para un  
habitar sustentable

CIUDAD Y CALIDAD DE VIDA



Habitar la ciudad, desde una dimensión ecológica para mejorar la calidad de vida, es una aspiración que se entiende como indispensable hoy en día. La necesidad de certificar la sustentabilidad de nuestros edificios públicos, concebir modelos de eficiencia energética para barrios o valorar los servicios ambientales de la cobertura vegetal urbana, son indagaciones fundamentales para una comprensión sistémica de la ciudad. La problemática de la movilidad, así como la recuperación participativa de espacios públicos, junto a experiencias de agricultura urbana, completan una diversa gama de aproximaciones que confluyen en una dirección: la necesidad de reinterpretar el quehacer disciplinar en el ámbito de la arquitectura y el ambiente urbano. Este libro, explora y analiza mediante investigaciones y experiencias, realidades propias a nuestro contexto, brindando una lectura crítica y propositiva que busca re-entender y habitar la ciudad, a través de una calidad de vida comprendida desde la dimensión del ser.

Alexandre Carbonnel Torralbo  
Editor

## CIUDAD Y CALIDAD DE VIDA

*Indagaciones y propuestas para un  
habitar sustentable*







# **CIUDAD Y CALIDAD DE VIDA**

*Indagaciones y propuestas para un  
habitar sustentable*



Editor  
Alexandre Carbonnel Torralbo

# **CIUDAD Y CALIDAD DE VIDA**

*Indagaciones y propuestas para un  
habitar sustentable*



**Editor**

Alexandre Carbonnel Torralbo

**Vicerrector de Investigación, Desarrollo e Innovación**

Dr. Oscar Bustos Castillo

**Editor Jefe**

José Luis Martínez Salinas

**Comité Editorial**

Claudio Acuña Castillo

Francisco Castañeda González

Claudia Córdoba Calquín

Ana Fernández Tapia

Carla Hernández Silva

Aldo Hidalgo Hermsilla

Pablo Lacoste Gargantini

Claudio Martínez Fernández

Miguel Vera Barrientos

**Edición Periodística**

Valeria Osorio Ureta

**Corrección de Textos**

Carolina Ugarte

Gloria Calderón

**Dirección de Arte**

Francisco Rodríguez González

**Diseño y Diagramación**

Andrea Meza Vergara

© Universidad de Santiago de Chile

Vicerrectoría de Investigación, Desarrollo e Innovación

Avenida Libertador Bernardo O'Higgins 3363

Casa Central, piso 1, oficina 110

Teléfono: (562) 27180049

[www.vridei.usach.cl](http://www.vridei.usach.cl)

© Editorial Universidad de Santiago de Chile

Av. Libertador Bernardo O'Higgins 2229

Santiago de Chile

Teléfono: (56-2) 7180080

[www.editorial.usach.cl](http://www.editorial.usach.cl)

Inscripción N° 252.907

I.S.B.N.: 978-956-303-289-5

Primera edición, septiembre 2015

Impreso en Gráfica LOM

Ninguna parte de esta publicación puede ser reproducida, almacenada o transmitida en manera alguna ni por ningún medio, ya sea eléctrico, químico o mecánico, óptico, de grabación o de fotocopia, sin permiso previo de la editorial.

Impreso en Chile.

# ÍNDICE

PRÓLOGO	9
INTRODUCCIÓN	11
<b>1. INDAGACIONES PARA UN HABITAR URBANO SUSTENTABLE</b>	
<b>Capítulo 1: Energía y eficiencia energética en ciudades</b>	
1. Transmisión solar y lumínica en sistemas de fachadas complejas de edificios de oficina en Santiago. Waldo Bustamante, Alejandro Prieto, Claudio Vásquez y Sergio Vera.	19
2. Construcción de un sistema de certificación de sustentabilidad para edificios de uso público en Chile. José Tomás Videla.	31
3. MIES – Modelo Integrado de Energía para Santiago. Rodrigo Martín, Gastón Herrera y Alexandre Carbonnel.	55
<b>Capítulo 2: Ambiente urbano y sustentabilidad</b>	
4. Contribución de la vegetación urbana a la calidad ambiental y la sustentabilidad en el área metropolitana de Santiago, Chile. Sonia Reyes-Paecke.	71
5. Gestión de residuos y reciclaje en Chile: ¿Una estrategia sustentable? Elena Robles.	81
6. Diagnóstico y caracterización de la vulnerabilidad socio-territorial. Caso de Estudio: Región del Libertador Bernardo O’Higgins, Chile. Verónica Yáñez Romo y Carlos Muñoz Parra.	91
7. Infraestructura verde urbana: tipos, funciones y oportunidades para el desarrollo de corredores verdes urbanos en Santiago de Chile. Andrés Riveros, Alexis Vásquez, Benjamín Ludeña y Josefa Vergara.	103
<b>Capítulo 3: Participación y actuaciones ciudadanas</b>	
8. Ciudad, amor ¿transporte? Invitamos a una cultura de justicia vial. Lake Sagaris.	117

9. Programa Huertas Urbanas Orgánicas Municipales de La Reina:  
una experiencia de participación ciudadana. 135  
Julia María Franco.

10. Participación de la ciudadanía en el diseño de espacios públicos:  
visibilizando saberes como opción para el desarrollo urbano sustentable. 143  
Karla Henríquez Ojeda.

11. connectHORT: propuesta ganadora para la cesión temporal  
de un solar en desuso en Barcelona. 151  
Aida López.

## **2. REFLEXIONES EN ENERGÍA, AMBIENTE URBANO Y PARTICIPACIÓN**

Mesa 1: Energías renovables y eficiencia energética en ciudades. 167

Mesa 2: Campus sustentable de la Universidad de Santiago de Chile. 181

Mesa 3: Participación e incidencia ciudadana en los gobiernos locales. 187

Mesa 4: Calidad de vida y sustentabilidad en entornos urbanos. 193

## PRÓLOGO

Con la edición del libro *Ciudad y Calidad de Vida: Indagaciones y propuestas para un habitar sustentable*, la Escuela de Arquitectura de la Universidad de Santiago externaliza su quehacer académico poniendo de manifiesto su interés en ampliar y profundizar, de forma interdisciplinaria, la reflexión sobre su objeto primordial de estudio: el espacio del habitar humano. Este libro hace patente esta aspiración académica, reuniendo los trabajos presentados en un seminario específico, realizado en nuestra universidad en 2013. En el encuentro se convocaron académicos de diversas casas de estudios, autoridades municipales y representantes de organizaciones civiles para exponer las investigaciones que aquí se publican. A todos ellos remitimos nuestra gratitud por esta generosa colaboración. Un agradecimiento especial extendemos al académico Dr. Alexandre Carbonnel, quien tuvo a su cargo la tarea de organizar el seminario y editar este libro.

Junto a los propósitos originales, esta publicación posee un atributo adicional. Leyendo el texto entrelíneas, nos parece que muestra una manera de pensar la ciudad que no se somete a la abstracción de un urbanismo pretérito, sino que invita a integrar nuevos ejes teóricos y prácticos sobre instrumentos y escalas de actuación *cercanos al habitante*. En efecto, lo que sugiere nuestra lectura, más allá de conocer a fondo las investigaciones que proponen optimizar los instrumentos de configuración o el control y gestión del *hábitat*, es la voluntad de hacer emerger los caracteres propios de un (buen) *habitar*. Una reflexión sobre la ciudad desde el habitante, su calidad de vida y su desarrollo futuro, integrada a los vectores físicos del espacio, es hoy de una urgencia insoslayable.

Pensar la ciudad contemporánea conlleva este desafío: detenerse en el estudio de la *Varietas* o “formas de vida urbana”, como la denomina el filósofo Massimo Cacciari, y en el “desarraigo” provocado por la imposición del proyecto moderno. La ciudad es un lugar difuso en donde reside una variedad de culturas y modos de existencia y es desde ellas de donde debe aflorar el sentido de la llamada “calidad de vida”, puesto que esta ya no es un *a priori* desglosado de un estándar impuesto por anquilosados manuales.

La realidad es que se habita mal. La calidad de vida no es buena debido justamente a la invisibilidad que han sufrido las condiciones existenciales cotidianas para la disciplina. Y el descalce entre esas condiciones lugareñas y la intervención técnica moderna, provocadora, incita al sujeto a percibirse como un ser desarraigado. Según Paul Virilio o al mismo Cacciari, así lo interpretamos nosotros: el proyecto técnico-científico dominante, al insistir en el plan de des-territorializar los cuerpos, fortalece el poderío de los medios de comunicación y de las redes virtuales en detrimento de los *lugares* de interacción y estancia

propios. Como Heidegger nos sugiere, el ser humano es *ser situado*. Por lo mismo, se hace urgente repensar esa modalidad de la técnica cuya derivación es el extrañamiento y formular una vía de escape a sus efectos. En este contexto, este libro es necesario, como también las investigaciones o las jornadas de reflexión sobre calidad de vida, formas de sustentabilidad y participación ciudadana.

Entonces, si la lectura que hacemos es verosímil, debemos cambiar el eje de reflexión sobre la ciudad, desplazándonos del objeto al sujeto o, como hemos dicho, del *hábitat* al *habitar*. Así, daremos un paso en la comprensión de la calidad de vida del habitante y de sus quimeras, restituyendo la escala humana y el “núcleo ético y mítico” del habitar, para usar una frase de Paul Ricoeur. Luego, la tarea es la de repensar el espacio existencial para el arraigo en la ciudad contemporánea. Este libro es una puerta abierta a esa reflexión.

Dr. Arq. Aldo Hidalgo Hermosilla

Director Escuela Arquitectura Usach (2011-2015)

## INTRODUCCIÓN

Plantear una reflexión sobre *la calidad de vida y un habitar sustentable en las ciudades* es un desafío arriesgado. Arriesgado en el sentido que fácilmente podemos extraviarnos en conceptos y definiciones vacías. Actualmente vemos cómo se plantean discursos transversales desde la academia hacia la esfera institucional y gubernamental, pasando por las organizaciones civiles, la ciudadanía y viceversa. Nos vemos inundados con el uso recurrente de términos como sustentabilidad, calidad de vida, bienestar, planificación o participación ciudadana, entre otros.

El término sustentabilidad, por ejemplo, es utilizado para referirse prácticamente a cualquier acción, política o incluso, pensamiento. El apellido sustentable pareciera legitimarlo todo, desde un rascacielos a una política nacional de desarrollo urbano. Sin embargo, en este esfuerzo por encontrar un lenguaje común, caemos en lo que el lingüista Poerksen denomina “palabras plásticas”, es decir, denotaciones ambiguas pero con una connotación positiva, como si fueran indiscutibles. Estas palabras, al ser socialmente aceptadas y reproducidas, parecieran ajustarse a los diferentes discursos e interlocutores, otorgando poder y validando así, cualquier alocución.

En el presente libro, buscamos llamar la atención sobre esto último. No podemos olvidar que, a pesar de que el término sustentable se utilice por diferentes actores, estamos hablando en ocasiones, incluso de contenidos opuestos o contradictorios. Hablar de modelo energético, de la construcción o del desarrollo urbano sustentable se transforma en una incongruencia cuando estos –y particularmente en nuestro contexto nacional– son en gran medida insostenibles en relación a cómo la producción, distribución y consumo de recursos, bienes y servicios sobrepasan la capacidad de recuperación y renovación de los soportes ambientales y sociales que los sostienen. De esta forma, la manera en que se utilizan estos términos muchas veces los transforma en un oxímoron.

Es por ello que este libro elabora un planteamiento arriesgado, ya que no pretende dar definiciones universales sobre sustentabilidad, habitar y calidad de vida y ni siquiera busca llegar a un acuerdo sobre un discurso común. Lo que se ha propuesto es el ejercicio inverso, es decir, aproximarnos, intuir, explorar y experimentar los desafíos contemporáneos de la ciudad y del habitar urbano, pero no desde el objeto de estudio, sino por el contrario, desde el sujeto de acción: desde el investigador, el académico, el administrador municipal, el funcionario público, el ciudadano y su organización de base; los cuales, por separado y asociativamente, terminan por reconfigurar la comprensión de una complejidad interdisciplinaria.

Se quiere insistir en que no solo debemos observar la planimetría bidimensional de la ciudad, sino que también nos compete comprender las interrelaciones de los servicios ecosistémicos de esta. No es suficiente diseñar el muro y su escantillón constructivo, sino que debemos entender su transferencia energética como piel y envolvente en su relación interior/ exterior. Tampoco se trata de validar el diseño de la plaza con participación consultiva, sino más bien, de reconfigurar el espacio público desde y en conjunto con la comunidad y sus actores locales.

En esta línea, el contenido del libro se arriesga entregando una visión amplia y diversa desde un hacer. El aporte y colaboración de los autores en esta iniciativa es invaluable, ya que lejos de solo buscar cumplir con un indicador de productividad científica, han entregado abiertamente su aporte desde la arquitectura, las ciencias biológicas, la geografía, la ingeniería, la psicología, la sociología y la literatura, entre otras, a través de una inquietud genuina por emprender indagaciones y propuestas para un habitar sustentable.

Este habitar emerge en el libro desde tres temáticas complementarias: la *energía*, el *ambiente urbano* y la *participación*, tratadas en dos secciones. La primera reagrupa el trabajo de investigadores de la Universidad de Santiago, la Pontificia Universidad Católica de Chile y la Universidad de Chile; entidades públicas y privadas como el Instituto de la Construcción – IC y el Centro de Desarrollo Urbano Sustentable CEDEUS; y espacios civiles como la Corporación Aldea del Encuentro, su programa Huertas Urbanas Orgánicas Municipales y el colectivo ESPAI satge con su proyecto connectHort en Barcelona, España.

La segunda sección plasma una reflexión interdisciplinaria, donde se establece un diálogo que permite mirar recíprocamente, las distintas dimensiones de las temáticas de interés mencionadas.

La primera sección se divide en tres capítulos, el primero trata sobre la *energía* y aborda el tema desde tres escalas. La primera es la *escala constructiva de la envolvente*, abordada en el artículo que estudia la transmisión lumínica en sistemas de fachadas complejas de edificios de oficina en el contexto climático de Santiago. La segunda corresponde a la *escala edificatoria*, tratado por el trabajo que establece las bases para el sistema de certificación de sustentabilidad en edificios de uso público en Chile. Por último, la tercera escala es la *urbana*, explorada en el artículo que propone un modelo integrado para establecer distritos energéticos a partir de generación de energía renovable y redistribución de la energía según ciclos de uso.

El segundo capítulo, enfocado en *ambiente urbano*, aborda la *contribución de la cobertura vegetal* a partir de dos artículos. Uno corresponde a un estudio de corredores verdes y sus funciones como infraestructura y, el otro, a un análisis de la contribución de la vegetación urbana a la calidad ambiental y sustentabi-

alidad del área metropolitana de Santiago. La temática de los *residuos urbanos* se aborda en el trabajo sobre gestión de residuos y reciclaje en Chile; y por último, la *evaluación territorial* se ve reflejada en el caso de estudio, diagnóstico y caracterización de la vulnerabilidad socio-ambiental de la Región del Libertador Bernardo O'Higgins, Chile.

En el tercer y último capítulo de la primera sección, se aborda la temática de la *participación* desde una aproximación del activismo ciudadano a través de investigaciones y experiencias. El primer artículo trata la *problemática de la movilidad* en el contexto contemporáneo de la ciudad. El segundo muestra la *experiencia comunitaria* de un programa de Agricultura urbana en la comuna de la Reina, en Santiago, Chile y, finalmente, el último trabajo evidencia la *propuesta de actuación colectiva* para la recuperación de espacios públicos con y para los vecinos de un barrio de Barcelona, España.

La segunda sección del presente libro es, en esencia, un reflejo de su espíritu. Mediante la reflexión colectiva, en ella se busca plasmar el aporte de diversos actores, estableciendo un diálogo y comprensión transversal de las tres temáticas tratadas. La *energía*, el *ambiente urbano* y la *participación*, aparecen aquí como la puerta de entrada para manifestar nuestra preocupación y convicción de la necesidad de re-formular y re-establecer las comprensiones y actuaciones disciplinares en pos de una ciudad habitable ambiental, social, política, económica y culturalmente.

El rol activo de la ciudadanía, junto a la comprensión sistémica de los saberes técnicos y científicos, son la base para propiciar una actuar que mejore la calidad de vida, tanto en la esfera colectiva de los espacios públicos, como en la individual y grupal de nuestros recintos y espacios habitables.

En esta línea, les invitamos a reflexionar sobre nuestro rol, aquel que tiene cada uno, tanto individual como colectivo, en la construcción de la sustentabilidad. Pero esta invitación no nace de una definición pre-establecida, sino que desde una lectura y re-configuración del ambiente urbano, la participación y la energía, que sirve como herramienta de comprensión y relación con nuestro entorno, al habitar la ciudad. Quizás así, en un futuro no tan lejano, la sustentabilidad no sea una palabra plástica, sino más bien, una dimensión propia del hacer.

Dr. Arq. Alexandre Carbonnel Torralbo

Encargado Investigación Escuela de Arquitectura USACH



# **1** INDAGACIONES PARA UN HABITAR URBANO SUSTENTABLE



# **CAPÍTULO 1: ENERGÍA Y EFICIENCIA ENERGÉTICA EN CIUDADES**



# 1. TRANSMISIÓN SOLAR Y LUMÍNICA EN SISTEMAS DE FACHADAS COMPLEJAS DE EDIFICIOS DE OFICINA EN SANTIAGO

Waldo Bustamante<sup>1,3</sup>, Alejandro Prieto<sup>1</sup>, Claudio Vásquez<sup>1,3</sup> y Sergio Vera<sup>2,3</sup>.

## Resumen:

Los edificios de oficina en Santiago han mostrado severos problemas de sobrecalentamiento, deslumbramiento y de alta demanda de refrigeración, lo que puede explicarse por el tipo de fachada utilizada en su envolvente. Con el objetivo de caracterizar los sistemas de fachadas utilizados en estos edificios, se diseñó un protocolo para mediciones de transmisión de radiación solar (TRS) y de transmisión lumínica (TL) a través de fachadas, el cual se aplicó a diferentes edificios con distintos sistemas de protección solar exterior (PSE). Este trabajo muestra dos casos en que se aplicó el protocolo indicado en verano. Uno de ellos corresponde a una fachada con una cortina de material textil puesta al exterior, la que mostró una disminución regular de TRS y TL mientras incidía radiación solar directa en la fachada. El otro caso considera una pantalla ondulada perforada, la que mostró una alta TL, desacoplada de la curva de TRS.

**Palabras claves:** fachadas complejas, edificios de oficina, transmisión solar, transmisión lumínica.

## Abstract:

Overheating, glare and high energy demand are recurrent problems in office buildings in Santiago during cooling periods. With the aim of characterizing complex façade systems used in buildings, a protocol was defined for measuring solar radiation transmission (TRS) and the lighting transmission (TL) through façades. The protocol was applied to different office buildings, each with different external solar protection systems (PSE). This paper shows two cases in which the indicated protocol was applied on summer days. One of them corresponds to a façade with an external roller system, which showed a regular decrease in TRS and TL. The other case considered a corrugated perforated screen that showed a high TL, decoupled from the TRS curve.

**Keywords:** complex fenestration systems, office buildings, solar transmission, lighting transmission.

---

<sup>1</sup> Escuela de Arquitectura, Pontificia Universidad Católica de Chile.

<sup>2</sup> Departamento de Ingeniería y Gestión de la Construcción, Escuela de Ingeniería, Pontificia Universidad Católica de Chile.

<sup>3</sup> Centro de Desarrollo Urbano Sustentable, CEDEUS. (\*) wbustamante@uc.cl

## INTRODUCCIÓN

En Chile enfrentamos un complejo escenario en materia de oferta de energía. En un análisis del sector, se observa una situación crítica en cuanto a la generación de energía, habiéndose incrementado significativamente el uso de recursos energéticos no renovables en los últimos años, en especial para la termoelectricidad. Ello ha implicado que en nuestro país, últimamente, las emisiones de gases invernadero –asociadas directamente a la generación de energía– han crecido aceleradamente. En este contexto, el país enfrenta una alta fragilidad en su sistema por su altísima dependencia de recursos energéticos importados (International Energy Agency, 2009; Ministerio de Energía, 2013).

El sector comercial, público y residencial consume aproximadamente un 25% de la energía del país, dentro del cual, el sector comercial y público es responsable de alrededor de un 5% del total país. En Chile existen estándares obligatorios muy poco exigentes sobre los niveles de desempeño térmico que debieran alcanzar los edificios residenciales, lo que se encuentra actualmente en revisión. Una iniciativa como la calificación energética de viviendas está todavía en una fase de participación voluntaria. Sin embargo, para los edificios de oficina no existe una reglamentación que regule su comportamiento térmico. Por otro lado, tampoco se observa que en el corto plazo se implementen exigencias al respecto, al menos, en la construcción con financiamiento privado.

En gran parte del territorio central de nuestro país, los edificios de oficina con fachadas totalmente vidriadas presentan demandas de energía de calefacción significativamente inferiores a las de enfriamiento. Estas últimas pueden ser todavía muy importantes en pleno período de invierno. En climas mediterráneos y costeros del país (Santiago y Valparaíso, respectivamente), edificios de oficina de alta superficie vidriada en la envolvente evidencian severos problemas de sobrecalentamiento y de deslumbramiento en períodos de verano e intermedios del año, e incluso, tal como se ha indicado, en pleno período de invierno (Pino, 2012; Bustamante *et al.*, 2011; Bustamante *et al.*, 2012).

Los problemas de deslumbramiento y de sobrecalentamiento en edificios de oficina han sido ampliamente estudiados en otros países, concluyéndose que el tamaño de superficies vidriadas en fachadas y la presencia de protecciones solares exteriores (PSE) son variables que influyen directamente en las demandas de enfriamiento y en el confort lumínico y térmico de los ocupantes (Poirazis *et al.*, 2008; Ochoa *et al.*, 2012; Encinas *et al.*, 2012; Shen *et al.*, 2013; Lee *et al.*, 2013, Bellia *et al.*, 2013).

Algunos de los estudios indicados consideran exclusivamente simulaciones para procesos de optimización o determinación de impactos en confort térmico y/o lumínico a través de variables como el porcentaje vidriado en fachadas o el uso de sistemas de protección solar. Por otra parte, para estudiar

independientemente condiciones de confort térmico (Li, 2001; Wagner *et al.*, 2007; Bessoudo *et al.*, 2010) y lumínico (Nicol *et al.*, 2006; Correia da Silva *et al.*, 2013; Kois *et al.*, 2013; Hirning *et al.*, 2013; Goia *et al.*, 2013) en edificios de oficina, se han aplicado diferentes procedimientos experimentales. Se observa que son pocos los estudios y protocolos de medición para analizar en forma simultánea el desempeño térmico y lumínico de fachadas utilizadas en espacios de oficina (Altan *et al.*, 2009).

El presente trabajo presenta una metodología para determinar la transmisión de radiación solar (TRS) incidente y la transmisión lumínica (TL) a través de sistemas de fachadas complejas (SFC) de edificios de oficina, compuestas por la envolvente vertical (donde se ubica el componente vidriado) y la protección solar. De esta forma, se exponen y analizan los casos de dos edificios ubicados en Santiago. El objetivo es establecer en forma simultánea el desempeño térmico y lumínico de estos sistemas de fachadas cuando se aplican a edificios existentes.

## **METODOLOGÍA**

### **Definición de los casos de estudio**

Para definir qué casos iban a ser parte del presente estudio se generó una base de datos de 103 edificios de oficina (construidos entre 2005 y 2011), los que se caracterizaron considerando variables asociadas a su forma, tales como superficie útil, número de pisos y factor forma, además de otras variables que permitieran caracterizar el sistema de fachada (tipo de sistema, porcentaje de superficie vidriada, tipo de vidrio y presencia de protecciones solares). En cuanto al tipo de fachada, dentro de los 103 edificios se observa el uso exclusivo de muro cortina en el 41% de los casos, el uso de fachadas livianas en el 10%, muros de carga en el 17% y la presencia de sistemas mixtos (con más de un tipo de fachada) en el 32% de la muestra.

De los edificios registrados, el 51% presenta niveles de transparencia (window-to-wall ratio) entre 75% y 100%, y el 33% presenta niveles entre 50% y 74%. Esto es de relevancia en el contexto climático de Santiago, donde la alta transparencia afecta directamente las condiciones de confort de los usuarios.

Del universo de casos registrados, solo un 19% utiliza protectores solares exteriores (PSE) en alguna de sus fachadas. De estos, un 42,1% considera aleros y un 36,8% queiebrasoles, seguidos por el uso de celosías (10,5%) y otros sistemas no comprendidos por las tipologías indicadas. Es importante considerar que esta clasificación contempla la existencia de PSE en al menos una de las orientaciones del edificio, por lo que en algunos de estos casos pudieran existir fachadas críticas (norte, oriente o poniente) sin PSE.

## Mediciones

Este trabajo presenta resultados de mediciones en dos edificios de oficina en período de verano, de modo de caracterizar el desempeño del sistema de fachada compleja desde el punto de vista térmico y lumínico en forma simultánea. Debido al alto nivel de uso de las oficinas, los períodos de medición se concentraron en fines de semana. Las mediciones son continuas a intervalos de 10 minutos.

Los datos registrados corresponden a mediciones de radiación solar e iluminancia. Adicionalmente se realizaron mediciones de la temperatura ambiental interior y exterior, además de temperatura superficial en distintos puntos de la fachada. Es preciso aclarar que en este estudio se presentan solo resultados de mediciones de transmisión solar y lumínica en la fachada de los edificios.

## Ganancias solares

Para el registro de radiación solar incidente (en plano vertical de la fachada) y transmitida hacia el interior (en idéntico plano de la fachada), se utilizaron piranómetros SP Lite2, marca Kipp & Zonen. Estos instrumentos se ubicaron en diferentes puntos del sistema de fachada, tal como se indicará en cada caso. Los sensores se dispusieron en el plano vertical entre 100 y 120 centímetros desde el suelo, en tres puntos: exterior (A), entre la PSE y el componente vidriado (B) y al interior de la fachada (C).

## Iluminación natural

Se realizaron mediciones de iluminancia en el plano horizontal, a 80 centímetros del suelo, en cinco puntos ubicados en línea. Se dispuso un sensor al exterior y cuatro en el interior, a distintas distancias medidas desde la fachada. Las mediciones se realizaron en paralelo a los registros de radiación solar a intervalos de diez minutos. Se utilizaron cinco sensores conectados en serie a un luxómetro Kónica Minolta T-10A con +-2% de precisión.

Como complemento a las mediciones de radiación solar incidente e iluminancia, se registró la temperatura ambiental exterior e interior, así como la temperatura superficial exterior e interior del componente vidriado. En ciertos casos se agregaron puntos adicionales de medición considerando situaciones especiales, como existencia de puentes térmicos en elementos de fachada. Para el registro de temperaturas se utilizaron termocuplas tipo T. Los datos registrados fueron almacenados en una unidad de adquisición de datos marca Agilent, modelo 39470A.

## CASOS DE ESTUDIO

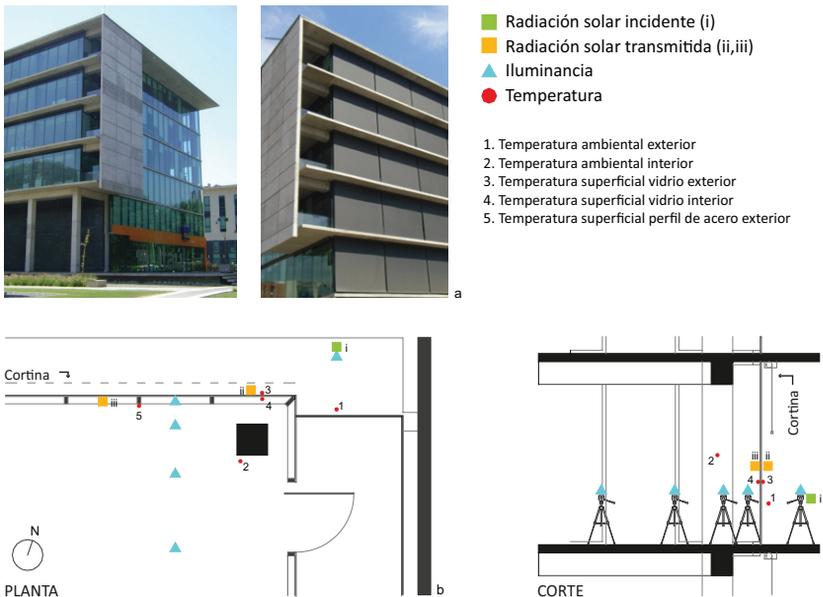
Los casos de estudio analizados corresponden a dos edificios de oficina que consideran distintos tipos de protecciones solares en fachadas con orientación poniente y norponiente. El objetivo no fue necesariamente comparar sus desempeños, sino que observar cómo cada sistema se comporta en el contexto del propio edificio y orientación en que se aplica.

### Edificio A

Este edificio tiene 5.200 m<sup>2</sup> construidos, seis pisos de altura y una fachada liviana compuesta enteramente de elementos vidriados de piso a cielo, por lo tanto su superficie vidriada es cercana al 100% (Figura 1). En la fachada norponiente, el edificio presenta un alero de hormigón armado además de una cortina exterior controlada automáticamente por un foto-sensor ubicado en la cubierta del edificio.

Las mediciones se realizaron en el sexto piso, en una zona que posibilita acceso para la instalación de los instrumentos (no se realizaron mediciones en una oficina cerrada debido a que los espacios de trabajo se distribuyen en una planta libre). Los instrumentos se dispusieron de acuerdo a lo que se muestra en la Figura 1. El registro se enfocó en mostrar el efecto que se produce cuando se activa la cortina.

**Figura 1:** Imágenes del sistema protección solar y ubicación de sensores en Edificio A

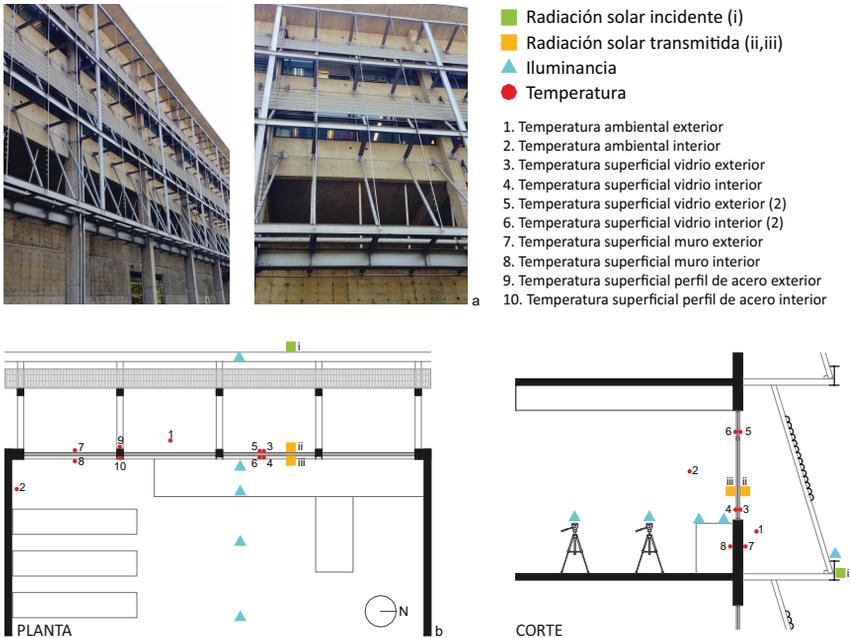


Fuente: Elaboración propia.

## Edificio B

Este edificio tiene 5.500 m<sup>2</sup> construidos, cuatro pisos de altura y una fachada compuesta por muros de carga con ventanas operables. El porcentaje de superficie vidriada respecto al total varía entre 50% y 74% para las orientaciones oriente y poniente, las que corresponden a las fachadas principales del edificio. En su fachada oriente el edificio presenta ventanas de vidrio claro simple, sin PSE, y en la poniente, doble vidriado hermético claro (DVH) con una pantalla metálica micro-perforada como PSE. Este elemento se dispone de forma inclinada respecto al plano vertical y está soportado por una estructura secundaria compuesta por montantes y tensores de acero. Las mediciones se realizaron en el tercer piso, en un recinto con orientación poniente (Figura 2).

Figura 2: Imágenes del sistema protección solar y ubicación de sensores en Edificio B



Fuente: Elaboración propia.

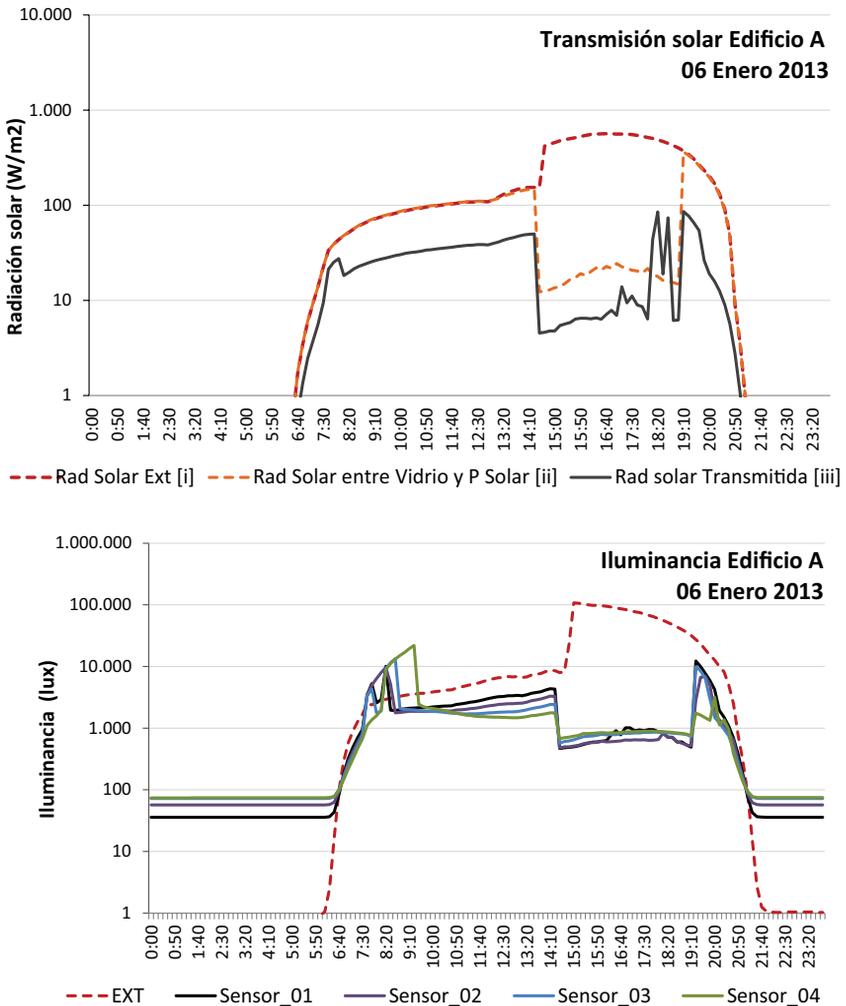
## RESULTADOS

A continuación se presentan las mediciones realizadas en los edificios en un día soleado de verano. Esto fue realizado en esta época del año para permitir una evaluación idónea en ambos casos.

## Edificio A

Las mediciones se realizaron en pleno verano, el día 6 de enero. En los gráficos de la Figura 3 se observa que la cortina (textil) exterior logra reducir significativamente la TRS y TL hacia el espacio interior. Es apreciable su efecto desde las 14:00 hrs., horario en que la radiación solar comienza a incidir directamente en la fachada estudiada. También se aprecia que posteriormente, al final de la jornada laboral (19:00 hrs.), la persiana es levantada nuevamente.

**Figura 3:** Registros de radiación solar e iluminancia interior y exterior en Edificio A



Fuente: Elaboración propia.

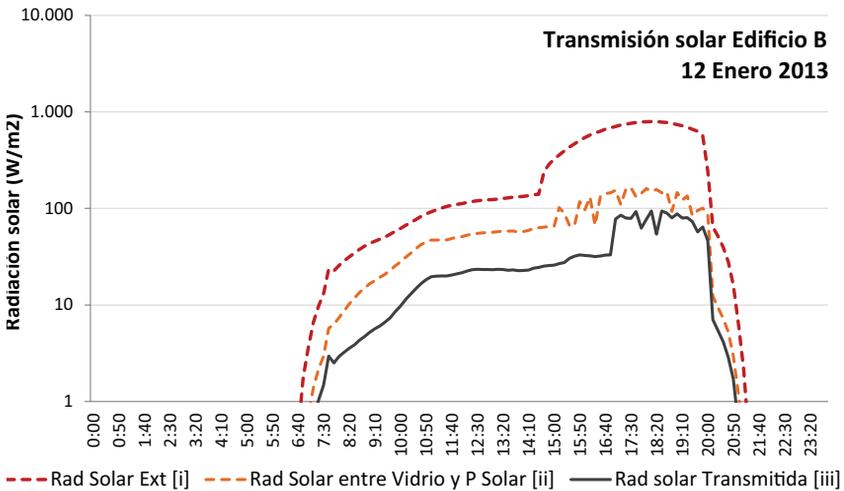
Dado que se trata de un día soleado, las mediciones muestran alta iluminancia exterior, mientras que bajo la acción de la cortina se registran valores de iluminancia interior dentro del rango de 500 a 1.000 lux, perfectamente confortables y compatibles con una actividad laboral típica.

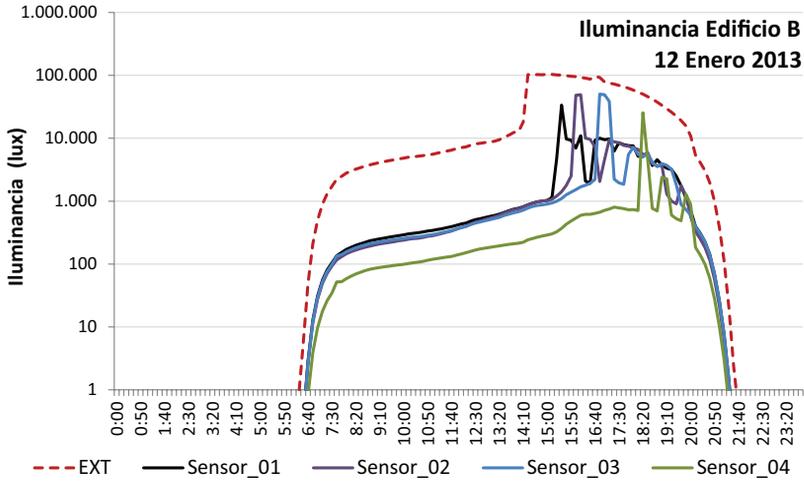
Las temperaturas registradas en el ambiente exterior alcanzaron los 34°C, y la interior, 25°C durante el día. Sin embargo, en la superficie interior se registraron valores de 30°C, los que pueden implicar problemas de confort térmico entre los ocupantes cercanos a la fachada. Recuérdese que esta información corresponde a días en que no se usa el edificio, por lo que la temperatura del aire interior (sin aire acondicionado) podría elevarse por sobre los 25°C indicados.

### Edificio B

En cuanto al Edificio B, analizada su fachada poniente se observa también en su interior una reducción importante de la radiación solar incidente, hecho que se manifiesta de manera clara después de las 14:30 hrs., cuando comienza a recibir radiación solar directa. Además, se observa una reducción importante en la iluminancia interior, aunque se alcanzan valores que pueden llegar a los 50.000 lux en los sensores 01 y 02 durante gran parte de la tarde (Figura 4).

**Figura 4:** Registros de radiación solar e iluminancia interior y exterior en Edificio B





Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a las temperaturas, en el ambiente exterior se alcanzan valores de aproximadamente 32°C, valor que disminuye tan solo levemente en la superficie vidriada interior, implicando con ello el posible problema de confort térmico de los usuarios. Sin embargo, en el muro (de hormigón armado) se registran temperaturas no superiores a 28°C en su superficie.

Finalmente, y en relación a un aspecto no analizado en profundidad en el contexto de este trabajo, puede observarse que la radiación solar incidente sobre las fachadas de los edificios presenta magnitudes que muestran un interesante potencial para la integración arquitectónica de sistemas solares para generación de electricidad (ver figuras 3 y 4, eje vertical en gráficos de la izquierda).

## CONCLUSIONES

Al comparar el efecto que ambos sistemas de fachada producen en cuanto a la relación entre TRS y TL, aparecen diferencias apreciables. El caso A muestra que la acción del sistema de cortinas reduce la incidencia solar y lumínica en proporciones importantes, sin embargo cuando este no se encuentra accionado, ambos tipos de transmisión se mantienen en un régimen prácticamente correspondiente con la exterior. Por el contrario, el caso B muestra que la acción de la pantalla perforada produce un efecto diferente, manteniendo una importante reducción de ambos tipos en TRS y TL cuando el sol no incide directamente en el vidrio y comportándose de forma irregular cuando lo hace.

Es importante notar que la acción de la cámara intermedia como zona de amortiguamiento de la TRS y TL es muy efectiva en el caso B al actuar durante todo el día. Sin embargo, en el caso A se observa que cuando la cortina no está accionada, la TL alcanza niveles muy altos e incompatibles con el confort visual, aun cuando la TRS es amortiguada parcialmente por la acción del propio vidrio que presenta cierto tipo de selectividad.

Las situaciones descritas presentan ventajas y desventajas. Entre las ventajas asociadas al caso A se encuentra la posibilidad de contar con radiación solar en momentos del año en que es necesaria y útil para reducir las demandas de calefacción, cuestión que para el caso B es imposible por tratarse de un sistema estático. Por su parte, una de las ventajas del caso B está ligada a la posibilidad de contar con una zona de TRS y TL intermedia, capaz de funcionar como buffer durante todo el período de verano, cuando es necesario disminuir las ganancias solares, y también durante todo el invierno, cuando el ángulo solar propende a aumentar el riesgo de deslumbramiento.

Desde el punto de vista del diseño del sistema de fachada, ambos casos presentan oportunidades importantes que pueden ser desarrolladas. El caso A abre la exploración a través del uso de diferentes tipos de textiles con diversos grados de transparencia y color para estimular el efecto reflector para la TL o para optimizar la transmisión visual, manteniendo la observada capacidad de controlar la TRS. Por su parte, el caso B abre la oportunidad de pensar que es posible controlar el desorden que muestra TL cuando el sol incide de forma directa, a través de la manipulación de la forma del plano de la pantalla o del tamaño y disposición de sus perforaciones.

En síntesis, es posible observar que el uso de sistemas de protección solar en una zona climática de alta radiación como Santiago, abre un campo amplio de exploración en torno a la manipulación de la TRS y TL, considerándolas como fenómenos que pueden ser transmitidos al interior de forma independiente y simultánea, y no necesariamente de forma correspondiente y paralela, como ocurre normalmente.

## **AGRADECIMIENTOS**

Este trabajo se ha desarrollado gracias al aporte de CONICYT-Chile a través del proyecto FONDECYT 1111001. Se agradece también el apoyo del Centro de Desarrollo Sustentable CEDEUS, correspondiente al Proyecto CONICYT/FONDAP 15110020. Se agradece a Giovanna Delpiano y a Rodrigo Tenorio por su apoyo en la aplicación de protocolos experimentales en edificios.

## REFERENCIAS

- Altan H, Ward I, Mohelnikova J, Vajkay F. 2009. An internal assessment of the thermal comfort and daylighting conditions of a naturally ventilated building with and active glazed façade in a temperate climate. *Energy and Buildings* 41: 36-50.
- Bellia L, De Falco F, Minichiello F. 2013. Effects of solar shading devices on energy requirements of standalone office buildings for Italian climates. *Applied Thermal Engineering* 54: 190-201.
- Bessoudo M, Tzempelikos A, Athienitis A, Zmeureanu R. 2010. Indoor thermal environmental conditions near glazed facades with shading devices. Part I: Experiments and building thermal model. *Building and Environment* 45: 2506-2516.
- Bustamante W, Encinas F, Otárola R, Pino A. 2011, Strategies for improving thermal performance and visual comfort in office buildings of Central Chile, *Proceedings of PLEA 2011: 27th Conference on Passive and Low Energy Architecture*, Louvain la Neuve, Belgica.
- Bustamante W, Encinas F, Otárola R, Pino A. 2012. Análisis de estrategias para confort térmico y lumínico de edificios en diferentes climas de la zona central de Chile. *Arq - Arquitectura, Diseño y Urbanismo* 82: 16-19.
- Correia da Silva P, Leal V, Andersen M. 2013. Occupants' interaction with electric lighting and shading systems in real single-occupied offices: Results from a monitoring campaign. *Building and Environment* 64: 152-168.
- Encinas F, Bustamante W. 2012. Parámetros de Diseño y Desempeño Energético en edificios de clima mediterráneo. *Arq - Arquitectura, Diseño y Urbanismo* 82: 20-23.
- Goia F, Haase M, Perino M. 2013. Optimizing the configuration of facade module for office buildings by means of integrated thermal and lighting simulations in a total energy perspective. *Applied Energy* 108: 515-527.
- Hirring MB, Isoardi GL, Coyne S, Garcia Hansen VR, Cowling I. 2013. Post occupancy evaluations relating to discomfort glare: A study of green buildings in Brisbane. *Building and Environment* 59: 349-357.
- International Energy Agency. 2009. Energy Policy Review 2009. International Energy Agency, París, Francia.
- Konis K. 2013. Evaluating daylighting effectiveness and occupant visual comfort in a side-lit open-plan office building in San Francisco, California. *Building and Environment* 59: 662-677.
- Kuchen E, Fisch MN. 2009. Spot monitoring: Thermal comfort evaluation in 25 office buildings in Winter. *Building and Environment* 44: 839-847.
- Lee JW, Jung HJ, Park JY, Lee JB, Yonn Y. 2013. Optimization of building window system in Asian regions by analyzing solar heat gain and daylighting elements. *Renewable Energy* 50: 522-531.

Li DHW, Lam JC. 2001. Evaluation of lighting performance in office buildings with daylighting controls. *Energy and Buildings* 33: 793-803.

Matusiak BS. 2013. Glare from translucent façade, evaluation with an experimental method. *Solar Energy* 97: 230-237.

Ministerio de Energía. 2013. Plan de Acción Eficiencia Energética 2020. Ministerio de Energía, Santiago, Chile.

Nicol F, Wilson M, Chiancarella C. 2006. Using field measurements of desktop illuminance in European Offices to investigate its dependence on outdoor conditions and its effect on occupant satisfaction, and the use of lights and blinds. *Energy and Buildings* 38: 802-813.

Pino A, Bustamante W, Encinas F, Escobar R. 2012. Thermal and lighting behavior of office buildings in Santiago of Chile. *Energy and Buildings* 47: 441-449.

Poirazis H, Blomenterberg A, Wall M. 2008. Energy simulations for glazed office buildings in Sweden. *Energy and Buildings* 40: 1161-1170.

Shen H, Tzempelikos A. 2013. Sensitivity analysis on daylighting and energy performance of perimeter offices with automated shading. *Building and Environment* 59: 303-314.

Wagner A, Gossauer E, Moosmann C, Gropp T, Leonhart R. 2007. Thermal comfort and workplace occupant satisfaction. Results of field studies in German low energy office buildings. *Energy and Buildings* 39: 758-769.

## 2. CONSTRUCCIÓN DE UN SISTEMA DE CERTIFICACIÓN DE SUSTENTABILIDAD PARA EDIFICIOS DE USO PÚBLICO EN CHILE

José Tomás Videla L.<sup>1</sup>

### **Resumen:**

El Instituto de la Construcción, con el apoyo y la participación de 14 instituciones públicas y privadas del sector de la construcción, desarrolló el sistema “Certificación Edificio Sustentable”, el cual evalúa, califica y certifica el cumplimiento de un conjunto de requerimientos enfocados a condiciones de diseño y ejecución de un edificio. El sistema se compone de 48 requerimientos, 15 de ellos de obligado cumplimiento y agrupados en dos categorías principales: Diseño Arquitectónico Pasivo y Diseño de Sistemas Activos. La definición de las ponderaciones, las escalas y umbrales se realizó sobre la base de un proceso analítico jerárquico con la participación de 39 instituciones públicas y privadas, y empresas. Para la implementación del sistema se considera la acreditación de entidades evaluadoras que, distribuidas a lo largo de Chile, permitan tener retroalimentación a nivel regional para mejorar los requerimientos de la certificación, facilitar la verificación en terreno y aumentar las oportunidades para los actores del mercado.

**Palabras claves:** sistema de certificación de edificios, desempeño energético-ambiental, proceso de análisis jerárquico, manejo de grupos.

### **Abstract:**

Instituto de la Construcción, with the participation and contribution of 14 public and private institutions of the construction sector, has developed a national green building certification scheme named “Certificación Edificio Sustentable”, in order to assess, qualify and certify compliance based on a set of requirements focused on design conditions, site verification and performance of non-residential buildings. The certification scheme consists of a total of 48 requirements, 15 of which are mandatory, arranged in two main categories: Architectural Design and MEP Systems. The definition of the weights, scales and thresholds was based on an analytical hierarchical process, involving 39 public and private institutions and companies. To implement the system, the existence of approved assessment bodies throughout the country are considered. These bodies will give feedback and improve the system requirements at a local level, facilitate on site verification and increase opportunities for market players.

**Keywords:** green building certification scheme, building energy and environmental performance, analytic hierarchy process, group management.

---

<sup>1</sup> Instituto de la Construcción, [jtvidela@iconstruccion.cl](mailto:jtvidela@iconstruccion.cl)

## INTRODUCCIÓN

A nivel mundial, la “edificación sustentable” se ha posicionado como una respuesta del sector de la construcción ante los desafíos globales del cambio climático y el desarrollo sustentable. En la práctica, un “edificio sustentable” es aquel que logra altos niveles de calidad ambiental interior, con un uso eficiente de recursos y baja generación de residuos y emisiones.

Las certificaciones de edificios sustentables se han convertido en un instrumento para evaluar y comunicar los impactos ambientales y sociales de los edificios, mejorar su diseño y construcción e incentivar el mercado de servicios y tecnologías asociadas. Si en un principio estas certificaciones fueron iniciativas locales de países desarrollados, en la actualidad conviven sistemas que se ajustan a parámetros y realidades locales junto con métodos más globales (Malkawi y Augenbroe, 2009).

La necesidad de contar con un sistema nacional se define, en términos generales, por lo siguiente:

- i. Evaluación: Orientar los requerimientos a un segmento objetivo de edificios que sea representativo de la realidad nacional, incentivando mejoras en los aspectos deficitarios del diseño, construcción y operación de los edificios en Chile.
- ii. Calificación: Asignar las ponderaciones en función de las prioridades nacionales y locales.
- iii. Operación: Tener una administración accesible y representativa del sector de la construcción que pueda adaptar el sistema a los cambios normativos y de mercado, y que pueda verificar y fiscalizar el cumplimiento de los requerimientos del sistema.

En general, el comportamiento ambiental de un edificio se evalúa utilizando parámetros o variables de interés para el sector de la construcción y se califica en base a ponderaciones que reflejen las prioridades agregadas de los distintos actores del sector, representado en este proyecto a través del Comité Directivo y el Comité de Instituciones Interesadas. Sin perjuicio de lo anterior, la evaluación debe incluir aspectos del impacto ambiental del comportamiento del edificio y de sus productos, de su operación y del ambiente interior (INN, 2007).

El Comité Directivo estuvo compuesto por las 3 instituciones mandantes del proyecto, que son la Dirección de Arquitectura del Ministerio de Obras Públicas (DA MOP), la Cámara Chilena de la Construcción (CChC) y el Colegio de Arquitectos (CA). El Comité de las Instituciones que participan en calidad de “interesadas” estuvo compuesto por los Ministerios de Salud, Educación, Desarrollo Social, y Vivienda y Urbanismo; el Chile Green Building Council; DUOC UC; el Colegio de Ingenieros; la Cámara Chilena de Refrigeración y Climatización y

su División Técnica de Aire Acondicionado; y la Asociación de Diseñadores de Iluminación. El equipo ejecutor estuvo compuesto por profesionales del Instituto de la Construcción y especialistas del equipo de la unidad de Energía y Sustentabilidad del IDIEM, de la Universidad de Chile.

Cabe señalar que el objetivo de contar con un Sistema Nacional de Construcción Sustentable es el resultado del trabajo del Comité de Certificación de Calidad Ambiental de los Edificios que, al alero del Instituto de la Construcción, trabajó los años 2008 y 2009 en definir los alcances del sistema. Esta iniciativa se transforma formalmente en un proyecto en 2012 con la postulación y adjudicación de fondos del Segundo Concurso de Bienes Públicos para la Competitividad de Innova Chile de CORFO, proyecto que se desarrolló hasta agosto de 2014. A partir de ahí comenzó la implementación del sistema, para lo cual se considera una puesta en marcha durante el 2° semestre de 2014.

## METODOLOGÍA

La construcción de este sistema de certificación se desarrolló, en general, considerando el marco propuesto por la norma ISO14024 (ISO, 1999) y la norma NCh3049/1 (INN, 2007), similar a ISO/TS21931, en cuanto se trata de un sistema voluntario, multicriterio y desarrollado por una tercera parte. A partir de esto, se establece como objetivo del proyecto la construcción de tres partes o módulos que componen el proceso lógico de un sistema de certificación: Evaluación, Calificación y Certificación.

**Figura 1:** Partes o módulos del proceso de certificación



*Fuente: Elaboración propia sobre la base de IHOBE (2010).*

Si bien cada uno de estos módulos tiene aspectos metodológicos particulares, es posible establecer criterios transversales utilizados en el desarrollo de cada uno de ellos: i) prospección y propuesta; ii) revisión de comités; iii) consulta a expertos y otras instituciones; iv) ajustes y calibración.

En la sección “Proceso de Construcción del Sistema de Certificación” del presente documento pueden revisarse aspectos específicos de los módulos de Evaluación y Calificación.

## RESULTADOS

### Alcances y ámbito de aplicación

El objetivo de la certificación es “evaluar y calificar el grado de sustentabilidad ambiental del edificio, entendiendo ésta como la capacidad de un edificio de lograr niveles adecuados de calidad ambiental interior, con un uso eficiente de recursos y baja generación de residuos y emisiones” (IC, 2014).

En cuanto a sus alcances, la certificación puede ser aplicada a “edificios de uso público”, es decir, aquellos con destino Equipamiento, que se definen como “construcciones destinadas a complementar las funciones básicas de habitar, producir y circular, cualquiera sea su clase o escala”<sup>2</sup>, y sin diferenciar propiedad y/o administración pública o privada.

Asimismo, aplica a edificios de uso público con cualquier carga ocupacional, siendo condición mínima que posea al menos un recinto “regularmente ocupado”, es decir, espacios habitables destinados a la permanencia de personas y que son ocupados al menos por una hora continua al día.

Sin perjuicio de lo anterior, para la versión 1 del método de certificación, se ha acotado su aplicación a edificios de uso público de algunos destinos o “clases de equipamiento”<sup>3</sup>, tanto nuevos como existentes. Los destinos son los siguientes:

- Destino Educación
- Destino Salud; excluyendo hospitales, clínicas, cementerios y crematorios.
- Destino Servicios; incluyendo oficinas.
- Destino Seguridad; excluyendo cárceles y centros de detención.
- Destino Social

Asimismo, cabe señalar que este método está orientado a edificios con superficies construidas de hasta 5.000 m<sup>2</sup>, sin excluir su aplicación a edificios de distintos tamaños.

Se definió este segmento objetivo de destinos y tamaños de edificios en cuanto ellos representan aproximadamente un 51% de las unidades de edificios construidos y reacondicionados recientemente en Chile, como se detalla en la sección “Módulo de Evaluación” del presente documento.

---

<sup>2</sup> OGUC 2013 artículo 1.1.2.

<sup>3</sup> OGUC 2013 artículo 2.1.33.

## **ESTRUCTURA GENERAL**

El sistema contempla la certificación respecto del cumplimiento de un conjunto de requerimientos obligatorios y voluntarios ordenados en variables, y contempla adicionalmente un sello opcional voluntario. Ambos elementos están ordenados gruesamente de la siguiente manera:

- Certificación “Edificio Sustentable”
- Sello “Plus Operación”

El sistema se enfoca principalmente en los aspectos de diseño que influyen en el comportamiento ambiental durante la operación del edificio, complementado con otros aspectos que aseguren un buen proceso de proyecto. El cumplimiento de los requerimientos de evaluación permitirá obtener la certificación “Edificio Sustentable” y el sello “Plus Operación” en caso de cumplir con los requerimientos de Gestión de Operación y Mantenimiento.

El ámbito general del comportamiento ambiental de un edificio se ha centrado en cinco aspectos temáticos:

1. Calidad del Ambiente Interior
2. Energía
3. Agua
4. Residuos
5. Gestión

A su vez, estas temáticas se han agrupado en 4 categorías:

- A. Diseño Arquitectónico Pasivo (arquitectura)
- B. Diseño de Sistemas Activos (instalaciones)
- C. Construcción
- D. Operación

La categoría Construcción se enfoca específicamente en requisitos de “Manejo de Residuos durante la Construcción”, mientras que la categoría Operación se enfoca en requerimientos de “Diseño Integrado de Anteproyecto” y “Gestión de la Operación y Mantenimiento”.

## **Puntajes y rangos**

Dada la naturaleza compleja o multi-variable de la matriz o modelo, se optó por abordar la construcción de escalas, ponderadores, puntajes y umbrales en base a una metodología del tipo “ingeniería en la toma de decisiones”. Específicamente, un proceso analítico jerárquico o AHP (Analytic Hierarchy Process) en

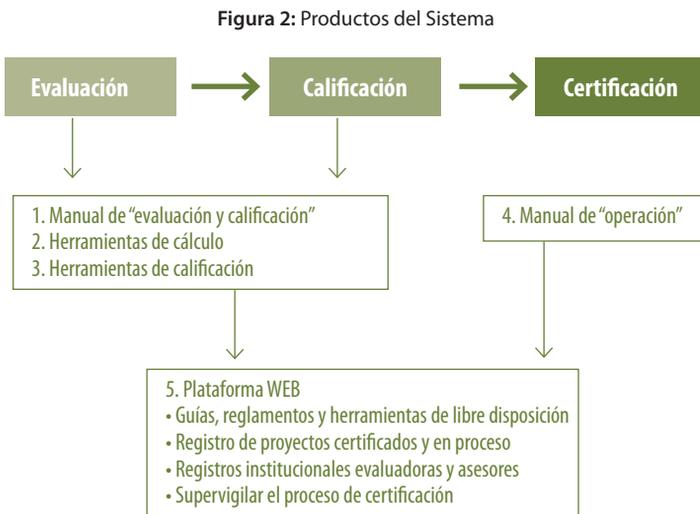
su opción Group Decision Making, en el cual intervienen una serie de expertos representativos, cuyas percepciones son transformadas en una escala única. Posteriormente, los resultados fueron sensibilizados y ajustados en base a la revisión y análisis de 30 edificios de uso público, la mayor parte de ellos construidos en distintas zonas climáticas del país.

Para obtener la certificación se debe cumplir con los requerimientos obligatorios y mediante los requerimientos voluntarios obtener un puntaje mínimo de 30 puntos. A partir de este mínimo, existen tres rangos en base al indicador global del edificio, en una escala de 100 puntos porcentuales.

- “Edificio Certificado”: 30 a 54,5 puntos.
- “Certificación Destacada”: 55 a 69,5 puntos.
- “Certificación Sobresaliente”: 70 a 100 puntos.

## Productos

El sistema de certificación contempla una serie de productos que están disponibles en forma accesible y gratuita para todos los interesados a través de la plataforma web [www.certificacionsustentable.cl](http://www.certificacionsustentable.cl). Los productos se señalan en la siguiente figura.



Fuente: Elaboración propia.

## Proceso de certificación

Los actores principales que se contemplan para operar el Sistema de Certificación son los siguientes:

- Entidad Administradora: mantiene y mejora la información, fiscaliza el proceso, emite certificados.
- Entidades Evaluadoras: verifican el cumplimiento de los requerimientos.
- Asesores: apoyan la toma de decisión de diseño e inversión de los clientes.
- Clientes del Sistema: mandantes de edificios públicos o privados.

En forma adicional, la acreditación de entidades evaluadoras y asesores, distribuidos a lo largo de Chile, permitirá tener retroalimentación a nivel regional para mejorar los requerimientos de la certificación, facilitar la verificación en terreno y aumentar las oportunidades para los actores del mercado.

El proceso de Certificación consta de dos etapas: la Pre-certificación y la Certificación propiamente tal, agregándose las acciones correspondientes al Sello “Plus Operación” en la eventualidad de que éste se solicite adicionalmente.

- **Pre-certificación:** En esta etapa se evalúa y pre-certifica a nivel de proyecto. La Pre-certificación expirará a los seis meses de haberse obtenido la recepción municipal del edificio.
- **Certificación:** La Certificación se obtiene una vez que se ha efectuado la recepción municipal, con el objetivo de realizarse sobre el edificio construido definitivamente y en condiciones de ser ocupado.
- **Sello “Plus-Operación”:** Este sello se obtendrá suscribiendo un compromiso, mediante el cual el propietario y el administrador del edificio se comprometen a cumplir con los requerimientos de “Gestión de la Operación y Mantenimiento”.

## PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE CERTIFICACIÓN

El proceso de toma de decisión para las definiciones del sistema –consistente en cuatro pasos básicos– se mencionó en la sección “Metodología” del presente documento, pero se estima importante explicar a continuación algunos aspectos propios del proceso de construcción del sistema, en cuanto puede entregar información relevante sobre los resultados del mismo, en especial en lo referente a cómo su estructura, variables, requerimientos y ponderaciones buscan abordar la realidad nacional.

## Módulo de evaluación

La construcción de este módulo permitió definir el objetivo del sistema y su objeto (segmento objetivo de edificios), así como la estructura de categorías, temáticas, variables y requerimientos.

Acotado los edificios a certificar como aquellos de uso público, según definición de los artículos 1.1.2 y 2.1.33 de la OGUC (Minvu, 2013), se realizó un levantamiento y análisis estadístico para tener una mejor aproximación a estos edificios en cuanto a su tamaño, destino y características formales y constructivas. La muestra recogida de las estadísticas del Registro Nacional de Revisores de Cálculo Estructural o RRCE (IC, 2012) constó de 9.227 edificios y 23.877.000 m<sup>2</sup>, e incluyó los proyectos revisados en Chile desde enero del año 2007 al primer semestre de 2012.

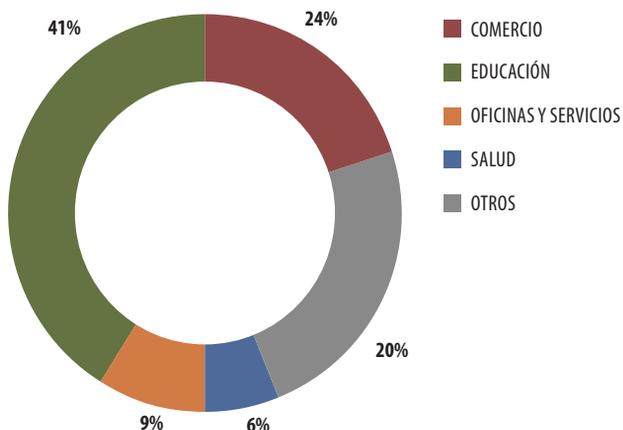
En el análisis se detectó que los edificios de uso público están constituidos por 85 tipologías específicas, las que se agruparon en cinco conjuntos por destino de uso más general, distinguiendo Oficinas y Servicios, Salud, Educación, Comercio y otros. Luego de revisar una muestra detallada de 60 proyectos con estos cinco destinos, se constató que, en general, no hay una correlación clara entre el destino de un edificio y sus características formales y constructivas (que son las que finalmente se certifican), especialmente en edificios de oficina.

En cuanto a la distribución del tamaño de los edificios de uso público, el 80% de los proyectos –incluyendo aquellos de ampliación y reposición– tiene hasta 2.500 m<sup>2</sup> y un 90% tiene hasta 5.000 m<sup>2</sup>. Si de ese segmento se consideran solo los edificios de los destinos Educación, Salud, y Oficinas y Servicios, se obtiene un segundo segmento que representa un 51% de la muestra<sup>4</sup>. En base a lo anterior, se decidió que para desarrollar el sistema de certificación se tendría en consideración el segmento compuesto por edificios de uso público de hasta 5.000 m<sup>2</sup> y de uso Salud, Oficinas y Educación.

---

<sup>4</sup> En base a la opinión de los comités, para esta primera versión del sistema se optó por excluir el destino Comercio del segmento objetivo y concentrarse en Educación, Salud, Oficinas y Servicios.

**Figura 3:** Edificación de uso público reciente en Chile, en cantidad de proyectos por destino



Fuente: Elaboración propia en base a datos del RRCE 2007-2012.

Esto no implica que se excluyan otros tamaños y destinos de edificios que quieran postular a esta certificación. Dada la heterogeneidad y dispersión de tipologías, tamaños y características de los edificios, se trata más bien de enfocar los esfuerzos en el desarrollo del sistema hacia aquellos edificios más representativos, los que a su vez, normalmente no tienen acceso a un proceso de certificación en base a sistemas internacionales.

Definido con mayor detalle el objeto (segmento objetivo de edificios), se definió como objetivo de este sistema el “evaluar, calificar y certificar el grado de sustentabilidad ambiental de un edificio” (IC, 2014), siendo esta la “capacidad de un edificio de lograr niveles adecuados de calidad ambiental interior, con un uso eficiente de recursos y baja generación de residuos y emisiones” (IC *et al.*, 2014).

**Figura 4:** Esquema que muestra la relación entre los distintos aspectos que influyen en el grado de sustentabilidad ambiental de un edificio



Fuente: Elaboración propia.

En paralelo, se avanzó en la definición de los aspectos a evaluar por el sistema de certificación. En términos generales, la evaluación de los edificios se basa en la verificación del cumplimiento de una serie de características cualitativas o cuantitativas e identificables objetivamente, que contribuyen para responder a diferentes funciones para los que han sido diseñados esos edificios (Bobadilla, 2012). Estas características, definidas como variables de evaluación, deben incluir aspectos del impacto ambiental del comportamiento del edificio y sus productos, de su administración y del ambiente interior (INN, 2007). Dichas variables se agrupan en categorías o temáticas, tales como Energía, Agua y Residuos, entre otras.

Para identificar y seleccionar estas variables, así como el tipo de edificación al que debiese apuntar el sistema, se partió de la condición de que debían ser de interés para el sector de la construcción, representados en este caso a través del Comité Directivo y el Comité de Instituciones Interesadas, cuyos integrantes se mencionan en la Introducción del presente documento.

Luego se realizó el levantamiento de las variables, considerando como principal antecedente el Informe Final del CCAE-IC o “Comité de Certificación de la Calidad Ambiental del Instituto de la Construcción” (IC, 2009). La información levantada por dicho comité se basó en una revisión de los métodos de certificación LEED (EEUU), BREEAM (UK), HQE (Francia), los estándares ASHRAE (EEUU), el Código Técnico de la Edificación (España) y distintas normas NCh del Instituto Nacional de Normalización (INN).

Iniciado en agosto de 2012 el proyecto para desarrollar este sistema, la revisión del CCAE-IC se complementó con el análisis de otros métodos de otros países, tales como SB Tool (Internacional), CASBEE (Japón), DGNB (Alemania) y GreenStar (Australia). Con este levantamiento en dos etapas se cubrieron los principales sistemas de certificación a nivel global, de los cuales han derivado una serie de nuevos métodos en otros países<sup>5</sup>.

En base a lo anterior, se determinó el estado del arte respecto a métodos de otros países, con un universo de 11 temáticas, las que incluyen un total de 37 variables principales. Las temáticas son:

- Ubicación y características del terreno
- Diseño urbano, infraestructura y transporte
- Energía
- Agua
- Calidad del Ambiente Interior

---

<sup>5</sup> Considerando madurez y aplicabilidad, los principales métodos de certificación son BREEAM, LEED, SB Tool, CASBEE. Algunos países como Australia, China, Corea, Vietnam o Sudáfrica han optado por considerar los aspectos más relevantes de los métodos más reconocidos para generar su propio método de certificación (Malkawi & Aungebroe, 2009).

- Materiales
- Emisiones, residuos y otras cargas ambientales
- Aspectos económicos y costos
- Calidad de los servicios
- Aspectos sociales y culturales
- Gestión

Adicionalmente, se revisaron manuales, guías, diagnósticos, políticas y normativa nacional reciente, ya que estos entregaban información valiosa de las brechas existentes en la edificación pública local –y por lo tanto, lo que sería deseable y exigible por una futura certificación– así como documentos publicados por la OCDE y UNEP. Una lista completa de las referencias directamente utilizadas puede revisarse en la sección 6 del Manual de Evaluación y Calificación del Sistema (IC, 2014).

Con este levantamiento de potenciales aspectos a evaluar en un edificio, más las definiciones previas del objeto, el objetivo y los alcances del sistema, se diseñó su estructura. Se definieron cinco categorías asociadas a etapas del ciclo de vida de un proyecto de edificación (ver Tabla 1), y tres temáticas prioritarias para la primera versión del sistema de certificación: i) Calidad del Ambiente Interior, ii) Energía y iii) Agua. A lo que posteriormente se sumaron: iv) Residuos y v) Gestión.

Esta diferenciación entre categorías y temáticas derivó en la generación de una estructura de tipo matriz, como se observa en la Tabla 1. Este tipo de estructura es algo no observado en sistemas de otros países y responde a la necesidad de recalcar la relación de las temáticas ambientales abstractas (energía, agua, calidad ambiental, etc.) con aspectos concretos del proceso de un proyecto que son más entendibles para los usuarios del sector, tales como arquitectura, instalaciones, construcción y operación. Cabe señalar que, posteriormente, esta estructura tipo matriz fue fundamental en la definición de las ponderaciones del sistema, como se explicará en la sección “Módulo de calificación” del presente documento.

En cuanto a las temáticas, el comité CCAE-IC ya había definido en 2009 como prioritario abordar Energía, Agua y Calidad del Ambiente Interior. Luego de revisar nuevos referentes locales publicados entre ese año y 2012, esta decisión fue confirmada. Dichos referentes corresponden a diagnósticos y políticas que habían sido recientemente elaboradas en Chile en lo relacionado con la eficiencia energética en la edificación y el medio ambiente en general. Estas eran, principalmente, aquellas derivadas del Ministerio de Energía y la Agencia Chilena de Eficiencia Energética (AChEE), el Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU), el Ministerio de Medio Ambiente (MMA) a través de su informe “Estado del Medio Ambiente 2011” y los diagnósticos y recomendaciones de la OCDE y la UNEP.

A partir de esto se inició la revisión de los documentos del MMA, OCDE y UNEP, y la posterior discusión en los comités y talleres de trabajo, lo que originó la incorporación de la temática Residuos. Asimismo, la incorporación de la categoría de Gestión fue relevante en la estructura del sistema, aspecto que no fue considerado inicialmente.

La relevancia de la gestión quedó reflejada en el desarrollo de un proyecto anterior en el cual se realizaron diagnósticos y mediciones de la operación de 10 edificios públicos (IC, 2012). En este proyecto se detectaron los siguientes aspectos deficitarios, que influían en el comportamiento ambiental y energético de los edificios:

- Los proyectos de arquitectura y especialidades asociadas no fueron abordados ni seleccionados en forma integral en el proceso de diseño.
- Los proyectos no se ejecutaron correctamente en la fase de construcción e instalación.
- Los sistemas de los edificios no fueron operados y/o mantenidos correctamente.

Estos aspectos, a juicio de los comités, eran representativos de la realidad local y debían ser abordados por este sistema, lo que se materializó a través de los siguientes aspectos:

- Incentivando un proceso de diseño integrado en etapa de anteproyecto.
- Asegurando que una tercera parte acreditada realice una verificación en terreno de la correcta ejecución del proyecto, al menos en las partidas que influyen en el cumplimiento de lo certificado.
- Promoviendo la correcta mantención y mejoramiento en el uso de recursos y habitabilidad durante la operación del edificio, a través de un elemento distintivo adicional.

Definida la estructura y sus categorías, se incorporaron las variables dentro de las cuales se ordenarían los distintos requerimientos a cumplir. En total se definieron 23 variables principales, cada una con uno o más requerimientos. Para cada requerimiento se definió un indicador y metodologías de cálculo asociadas a los indicadores de carácter cuantitativo, que fueron la mayoría.

Si bien la explicación de la definición de cada requerimiento, indicador y metodología, no es parte de los alcances del presente documento, cabe destacar que se aplicó como concepto general el de “gradualidad”, dando distintas opciones de indicadores y metodologías que diesen flexibilidad a los usuarios del sistema para el cumplimiento de los requerimientos, en función de la complejidad de su edificio.

La Tabla 1 muestra la matriz de temáticas y categorías contenidas en la propuesta final de la certificación. De todas ellas, dado los objetivos y el enfoque definido previamente para esta certificación, la mayor parte se abordan en la etapa de proyecto de un edificio, separada en las categorías Arquitectura o “Diseño Arquitectónico Pasivo” e Instalaciones o “Diseño de Sistemas Activos”, siendo principalmente de Calidad del Ambiente Interior, Energía y Agua.

**Tabla 1:** Matriz de las temáticas, categorías y etapas del ciclo de vida del edificio a la que están relacionadas, y puntaje asociado a cada una de ellas

Categoría	Etapa de Diseño		C. Construcción	D. Operación
	A. Arquitectura	B. Instalaciones		
1. Calidad del ambiente interior	36,5	9 (14)	-	-
2. Energía	25	18	-	-
3. Agua	3 (2)	7,5 (3,5)	-	-
4. Residuos	1	-	+1	-
5. Gestión	+4 Diseño Integrado de Anteproyecto		-	Sello Plus Operación

Fuente: Elaboración propia.

Nota: La tabla representa los puntajes para edificios de destino oficinas y servicios, para las zonas climáticas del norte y centro de Chile, según NCh1079:Of.2008. Los puntajes en paréntesis son para edificios de destino oficinas y servicios en zonas climáticas sur y andino. Los puntajes con signo + son adicionales a los 100 puntos generales. La verificación en terreno es un procedimiento obligatorio a realizar por una entidad evaluadora acreditada. Para puntajes de edificios de destino Educación y Salud, ver cuadro resumen del Anexo.

## Módulo de calificación

La construcción de este módulo permitió validar e incorporar correcciones necesarias en el sistema en relación con los indicadores de cada variable; las prioridades y ponderaciones de cada categoría y variable del sistema; y los umbrales de cumplimiento tanto a nivel de variable como a nivel de sistema general. Asimismo, permitió establecer cuáles requerimientos debían ser de obligado cumplimiento y cuales podían ser de carácter voluntario y entregar un puntaje.

Para la construcción de este módulo, y luego de revisar una serie de criterios utilizados nacional e internacionalmente, se propuso al Comité Directivo desarrollar una matriz de calificación multicriterio.

Dado que cada uno de los requerimientos responde a distintas dimensiones y posee sus propias unidades de medida, y que existen distintos actores y visiones involucradas en el proyecto, se optó por utilizar el proceso analítico

jerárquico o AHP (Analytic Hierarchy Process) en su opción “Group Decision Making”. Esto, con el objetivo de obtener las prioridades globales del sistema de requerimientos y con ello construir la “matriz de calificación multicriterio” (Videla, Garuti, Spencer, 2014).

El primer paso fue definir una estructura jerárquica de variables a partir de la matriz de temáticas y categorías descrita en la Tabla 1. La estructura jerárquica se muestra en la Figura 5. Posteriormente, se procedió a definir los grupos de trabajo. Se definieron dos grupos: un grupo que construye las prioridades de la parte “alta” de la jerarquía, llamado “grupo estratégico”, y otro grupo de trabajo que construye las prioridades, indicadores y escalas de los criterios terminales que componen la parte “baja” de la jerarquía, o “grupo técnico-específico”.

El “grupo estratégico” estuvo dividido en 5 mesas de trabajo, donde participaron representantes de las siguientes 15 instituciones:

- Mesa 1 - Ministerio Ejecutor: Dirección de Arquitectura del MOP, Mineduc, Minsal, Minvu.
- Mesa 2 - Ministerio Transversal: M. de Desarrollo Social, M. Medio Ambiente, AChEE.
- Mesa 3 - Empresas: CChC, ChileGBC, Corfo.
- Mesa 4 - Academia: DuocUC, FAU UCh, Fadeu UC.
- Mesa 5 - Universidad y Servicios: Idiem, Colegio de Arquitectos.

El grupo “técnico-específico” se conformó en base a 34 instituciones públicas y privadas que tuvieran un conocimiento específico sobre una o más variables. Se sub-agruparon en 13 mesas de trabajo, una por cada variable de las temáticas Energía, Agua y Calidad del Ambiente Interior, dado que las temáticas Residuos y Gestión se incorporan justamente a raíz de este proceso participativo, a la vez que convergieron hacia requerimientos y procedimientos de tipo más cualitativo.

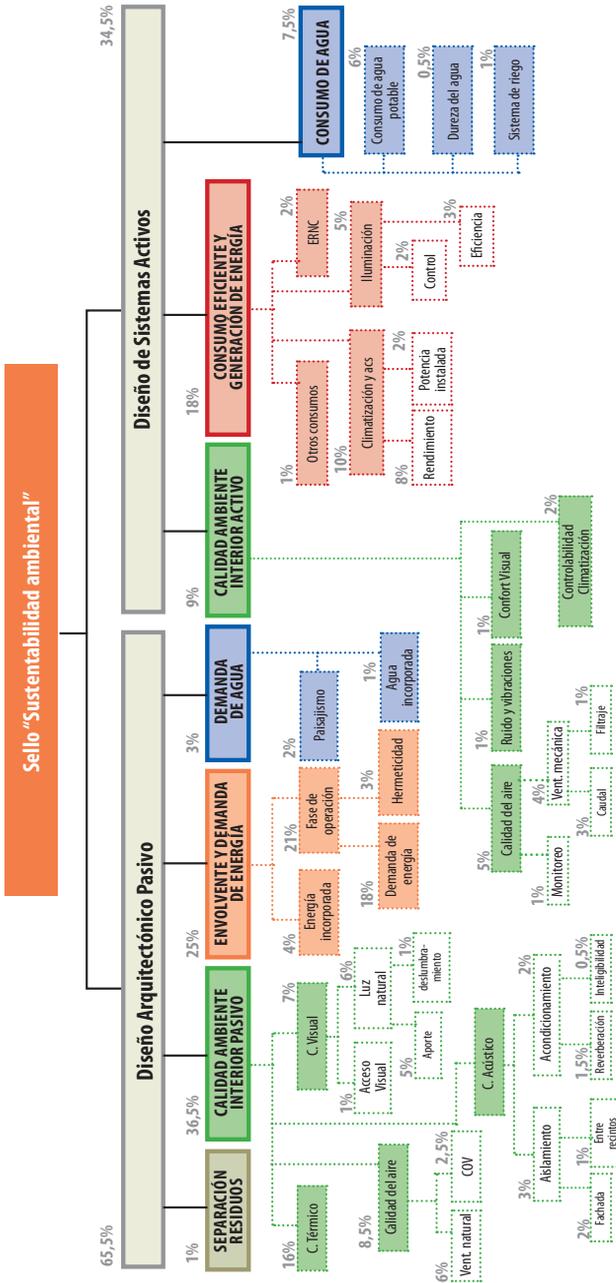
En total se realizaron dos talleres estratégicos, cinco talleres técnicos y un taller final de carácter general. En todo el proceso participaron 64 profesionales de 39 instituciones, incluyendo nueve asociaciones gremiales, 11 organismos públicos, cuatro instituciones académicas y 15 empresas, todas organizadas en 17 grupos de trabajo. Cabe señalar que algunas instituciones participaron tanto del grupo “estratégico” como del grupo “técnico-específico”.

Desde el punto de vista de la estructura de categorías, temáticas y variables presentadas a las mesas, es relevante señalar que este proceso fue fundamental tanto para reordenar algunos aspectos de la estructura como para incorporar nuevas categorías, temáticas y variables. Así, se incorporó la categoría “Construcción” y la temática “Residuos”.

Asimismo, se agregó un cruce entre la categoría “Instalaciones” y la temática “Calidad del Ambiente Interior”, reconociendo en la estructura la relevancia que los sistemas activos tienen sobre la habitabilidad de los espacios y el confort de las personas. En esa misma línea, se incorporaron variables de la temática “Agua”, debido al rol del diseño de paisajismo y al agua utilizada en los procesos industriales para la elaboración de materiales estructurales de los edificios.

Por último, el trabajo de las mesas permitió definir los requerimientos obligatorios que actúan como condiciones de borde del sistema. Estos aspectos, listados en el Anexo 1, son fundamentales para un sistema de certificación porque, por una parte, definen lo que se entiende a nivel nacional como el mínimo de características que un edificio de uso público debe poseer para considerarse como “ambientalmente sustentable” y, por otra parte, establecen que para lograr esa consideración, los edificios deben abordar todas las temáticas y no solo aspectos aislados. Con ello, el sistema no sólo incentiva las buenas prácticas mediante el puntaje de los requerimientos voluntarios, sino que también desincentiva las malas prácticas, al fijar aspectos de cumplimiento obligatorio.

**Figura 5:** Estructura jerárquica ponderada de categorías, temáticas y variables para las categorías Arquitectura (Diseño Arquitectónico Pasivo) e Instalaciones (Diseño de Sistemas Activos)



Fuente: Elaboración propia.

Nota: Las ponderaciones corresponden para un edificio de oficinas y servicios, ubicado en la macro-zona centro norte.

Luego de diseñar la estructura definitiva, esta pudo ser ponderada. Acá destacan dos resultados relevantes para el carácter nacional o local de este sistema, i) las prioridades generales y ii) la sensibilización por destino y zona climática.

Respecto a las prioridades generales destaca, desde el lado de las categorías, la importancia que obtuvo la arquitectura (Diseño Arquitectónico Pasivo). Como puede observarse en la Tabla 1 y la Figura 5, este aspecto pesa casi un 66% en el sistema. Por otra parte, y desde la perspectiva de las temáticas, la Calidad del Ambiente Interior pesa entre un 45 a 50%, dependiendo del destino del edificio.

La relevancia obtenida por la arquitectura para el objetivo de la sustentabilidad ambiental del edificio es consistente con la definición previa de que el segmento objetivo de edificios está conformado por edificios de hasta 5.000 m<sup>2</sup> de destino Educación, Salud, y Oficinas y Servicios, ya que en este tipo de edificios la calidad ambiental interior y la demanda de energía depende mucho de los aspectos formales y constructivos de su envolvente térmica.

Junto con obtener las prioridades y ponderaciones del sistema, y las escalas de evaluación de las variables, destacó el alto grado de alineamiento (compatibilidad "G") de las mesas de trabajo del grupo "estratégico" respecto a las prioridades del sistema. Lo que habla del grado de acuerdo entre los sistemas de valores de los diferentes actores participantes. El índice de compatibilidad "G" estuvo entre 0.963 y 0.989<sup>6</sup>.

Luego de los talleres se procedió a calibrar los requerimientos, ponderaciones y escalas, aplicando el sistema a través de la evaluación de edificios. Se generó una base de datos de 53 proyectos de edificios de uso público, para finalmente, por restricciones de tiempo y calidad de la información recopilada, evaluar un total de 30 proyectos.

Los resultados de estas evaluaciones sirvieron para introducir, en general, dos tipos de ajustes. En primer lugar, revisar escalas de cumplimiento muy exigentes en aquellas variables de mayor ponderación, como por ejemplo confort térmico y ventilación natural. Y en segundo lugar, y de manera muy importante, revisar la aplicación de algunos requerimientos obligatorios que resultaban muy exigentes.

Adicionalmente, se desarrollaron reuniones de trabajo con representantes de los ministerios de Educación y de Salud, en las que se realizaron ajustes a las ponderaciones para los edificios de destino Educación y Salud, especialmente en la temática Calidad del Ambiente Interior.

<sup>6</sup> Un índice igual o superior a 0.90 indica alta compatibilidad. El índice va desde 0.0 (total incompatibilidad) a 1.0 (total compatibilidad) (Garuti, 2012).

De estas reuniones surgió la propuesta de realizar ajustes a las ponderaciones en función de su zona climática, la que fue aceptada posteriormente por los comités. Dicha propuesta planteaba, en términos generales, que se debía dar más ponderación a la temática Agua en las zonas norte y centro del país, y a las variables de “ventilación mecánica” en las zonas del sur del país. Con esto, se introdujeron ajustes que potenciaron el carácter nacional del sistema.

Posteriormente, el sistema calibrado fue sujeto a un proceso de revisión detallado con los comités en base a dos reuniones semanales, con un total de 12 reuniones. De este proceso surgieron un total de 380 comentarios y observaciones que apuntaban, principalmente, a detalles de aplicabilidad de los requerimientos. Sobre la base de estos comentarios y observaciones se desarrolló un documento consolidado.

Finalmente, se definieron los rangos de cumplimiento del sistema, descritos en la sección “Puntajes y rangos” del presente documento. Estos rangos se establecieron en base a umbrales construidos en función de los puntajes parciales que entregan los distintos niveles de las escalas de puntaje de cada variable del sistema, y que luego fueron contrastados con los puntajes globales obtenidos por los 30 edificios analizados.

El Anexo 1 contiene un cuadro resumen de la propuesta final con todas las variables, sus requerimientos obligatorios y voluntarios, así como su ponderación asociada en función de su destino y macro zona climática.

## **LIMITACIONES**

Respecto a los alcances del presente documento, se ha excluido en la sección “Proceso de construcción del sistema de certificación” la construcción del módulo “Certificación”, el cual define las etapas y los procedimientos para certificar un edificio, así como los distintos actores que intervienen en el proceso y sus responsabilidades.

Respecto al sistema de certificación, el desarrollo de investigaciones asociadas a determinar la línea base del comportamiento de los edificios locales de algunas variables del sistema, principalmente demanda y consumo de energía, no era uno de los objetivos de la construcción de este sistema. Para ello se desarrolló una aproximación en base a la combinación de una prospección de estudios nacionales e internacionales con análisis paramétricos simples, cuyos resultados fueron revisados en mesas de expertos.

Asimismo, la estructura general se ha acotado a cinco temáticas de interés, quedando pendiente para una futura actualización la incorporación de otros aspectos generalmente incluidos en el concepto de construcción sustentable,

sobre todo aquellos relacionados con los beneficios e impactos sociales y económicos de los edificios.

## CONCLUSIONES

El desarrollo sustentable, concepto del cual ha derivado la sustentabilidad, ha sido definido como “la habilidad de la presente generación para cumplir sus necesidades sin comprometer la habilidad de las futuras generaciones para cumplir sus propias necesidades” (ONU, 1987). En la práctica, se refiere a que incorporemos en nuestros modelos de desarrollo los aspectos sociales y ambientales, complementando el principio de crecimiento económico como lógica principal.

Por lo anterior, el concepto de desarrollo sustentable no es una receta y puede significar algo muy distinto entre los países desarrollados y los en vías de desarrollo, como Chile. Más aún, en un mismo país, sector productivo o comunidad, el desarrollo sustentable puede tomar un carácter distinto, e incluso, casi opuesto.

En ese contexto, la construcción de un sistema de certificación de sustentabilidad no sólo aporta con el desarrollo de una metodología de evaluación y procedimientos de certificación de edificios de carácter local, sino que también es un aporte en la definición de lo que, en este caso, se entiende por un edificio sustentable.

En este sentido, el carácter local de este sistema queda reflejado en una serie de aspectos descritos en el presente documento, tanto en su estructura de variables, requerimientos voluntarios y obligatorios (módulo de evaluación), en sus prioridades, ponderaciones, escalas y rangos (módulo de calificación) y en la definición de un modelo de operación que considera distintos actores en el país.

Es también muy importante mencionar que la construcción de este sistema entrega una herramienta local para medir la sustentabilidad, al generar una estructura jerárquica de categorías y temáticas asociadas a un edificio sustentable, con ponderaciones que reflejan la importancia relativa que le han entregado los distintos actores del sector de la construcción que participaron en el desarrollo del sistema.

Dado que los resultados y los distintos productos de esta certificación están disponibles para todo el público<sup>7</sup>, se espera que esta herramienta para medir la sustentabilidad de nuestros edificios sea una contribución local para dar

---

<sup>7</sup> [www.certificacionsustentable.cl](http://www.certificacionsustentable.cl)

objetividad a la discusión y las afirmaciones respecto a qué y cuándo podemos nombrar a un edificio como uno sustentable.

## RECONOCIMIENTO

El autor desea agradecer, en representación del Instituto de la Construcción, a INNOVA Chile de la Corporación de Fomento de la Producción por el co-financiamiento de este proyecto; al Idiem de la Universidad de Chile por su apoyo técnico; y a la Dirección de Arquitectura del Ministerio de Obras Públicas, la Cámara Chilena de la Construcción y el Colegio de Arquitectos de Chile, por sus aportes que han permitido formular, desarrollar, promover e implementar este proyecto.

## REFERENCIAS

Bobadilla A. 2012. Propuesta de método de calificación energética y ambiental de edificios públicos en Chile. Proceedings de PLEA 2012, 28° Conferencia, Lima, Perú.

Garuti CA. 2007. Measuring compatibility (closeness) in weighted environments. Proceedings of the International Symposium on the AHP, Viña del Mar, Chile.

Garuti CA. 2012. Measuring in Weighted Environments, Moving from Metric to Order Topology. Universidad Federico Santa María, Santiago, Chile.

Instituto Nacional de Normalización (INN). 2007. Sustentabilidad en la construcción de edificios. Métodos de evaluación del comportamiento ambiental de los trabajos de construcción. Parte 1: Edificios, Santiago, Chile.

International Organization for Standardization (ISO). 1999. Environmental labels and declarations. Type I environmental labelling, Principles and procedures, Ginebra, Suiza.

Instituto de la Construcción (IC). 2009. Resumen trabajo año 2009 del Comité de Certificación de la Calidad Ambiental de Edificios, Santiago, Chile.

Instituto de la Construcción (IC). 2012. Evaluación de estrategias de diseño constructivo y de estándares de calidad ambiental y uso eficiente de energía en edificaciones públicas, mediante monitorización de edificios construidos. Proyecto INNOVA Chile N° 09 CN14-5706, Santiago, Chile.

Instituto de la Construcción (IC). 2012. Informe de estadísticas del Registro de Revisores de proyecto de cálculo estructural, Santiago, Chile.

Instituto de la Construcción (IC). 2014. Manual de Evaluación y Calificación versión 1, Santiago, Chile.

IHOBE, Sociedad Pública de Gestión Ambiental del Gobierno Vasco. 2010. Green Building Rating Systems: ¿Cómo evaluar la sostenibilidad en la edificación?, Bilbao, España.

Malkawi A, Augenbroe F. 2009. Sustainability in a Global Market, Wharton Real Estate Review.

Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU). 2013. Ordenanza General de Urbanismo y Construcción, Santiago, Chile.

Organizaciones de las Naciones Unidas (ONU), 1987. Our Common Future. Report of the World Commission on Environment and Development, Oxford University Press, USA.

Saaty TL. 1980. The Analytic Hierarchy Process. Mc-Graw-Hill, New York, USA.

Saaty TL. 2001. The Analytic Network Process: decision making with dependence and feedback, Pittsburgh, RWS, USA.

Videla JT, Garuti CA, Spencer I. 2014. Developing an environmental sustainability index for a building assessment and certification system in Chile. Proceedings of the International Symposium on the Analytic Hierarchy Process, ISAHP, Washington, USA.

## ANEXO

En el siguiente cuadro se resumen las variables, sus requerimientos obligatorios y voluntarios, y ponderaciones.

Variable	Requerimientos obligatorios		Requerimientos voluntarios con puntaje		Puntaje (máx. 100)				
					NL-NVT-ND-CI-CL		SL-SI-SE-An		
					Ofi- nas y servi- cios	Educa- ción y salud	Ofi- nas y servi- cios	Educa- ción y salud	
ARQ. CALIDAD DEL AMBIENTE INTERIOR	ARQ.CAI 1. Confort térmico – pasivo	-	Ver 5R	1.1	% de tiempo que la T° se encuentra dentro del rango de confort de manera pasiva.	16,0	10	16,0	10
	ARQ.CAI 2. Confort visual - pasivo	2R	Factor Luz Día o Iluminancia útil mínimos.	2.1	Aporte luz natural, en Factor Luz Día (FLD), Iluminancia Útil o Autonomía de Iluminación (SDA).	5,0	6,5	5,0	6,5
					Control de Deslumbramiento (DGP)	1,0	1,0	1,0	1,0
				2.2	Acceso visual al exterior	1,0	1,5	1,0	1,5
	ARQ.CAI 3. Calidad del aire – pasivo	3R	Superficie mínima de ventana o caudal mínimo de aire.	3.1	Cobertura de las tasas de renovación por ventilación natural	6,0	7,5	6,0	7,5
				3.2	Concentración máxima de Compuestos Orgánicos Volátiles (COV)	2,5	3,0	2,5	3,0
	ARQ.CAI 4. Confort acústico	4R	Aislación acústica mínima de fachadas exteriores	4.1	Aislamiento acústico de fachada	2,0	3,0	2,0	3,0
					Aislamiento acústico al ruido aéreo entre dos recintos	1,0	2,0	1,0	2,0
				4.2	Acondicionamiento acústico - tiempo de reverberación	1,5	1,5	1,5	1,5
					Acondicionamiento acústico - inteligibilidad de la palabra (STI)	0,5	0,5	0,5	0,5

ARQ. ENERGÍA	ARQ. Energía 5. Demanda de energía	5R	Transmitancia térmica de la envolvente y Factor Solar Modificado	5	Opción 1. Evaluación prestacional: disminución de la demanda de energía para calefacción, enfriamiento e iluminación. Opción 2. Evaluación prescriptiva – Transmitancia térmica y factor solar modificado (FSM) a	18	18	18	18
	ARQ. Energía 6. Hermeticidad	6R	Sellos exteriores para carpintería y paso de instalaciones	6.	Infiltraciones por la envolvente y permeabilidad al aire de carpinterías de ventana.	3,0	3,0	3,0	3,0
	ARQ. Energía 7. Energía incorporada	-	N/A	7.	Porcentaje de los materiales estructurales del edificio en que se declara la información de energía incorporada.	4,0	4,0	4,0	4,0
ARQ. AGUA	ARQ. Agua 8. Paisajismo	8R	Reducir en un 20% la evapotranspiración	8.	Disminución de la evapotranspiración del proyecto de paisajismo	2,0	2,0	1,0	1,0
	ARQ. Agua 9. Agua incorporada	-	N/A	9.	Porcentaje de los materiales estructurales del edificio en que se declara la información de agua incorporada.	1,0	1,0	1,0	1,0
ARQ. RESIDUOS	ARQ. Residuos 10. Separación	-	N/A	10.	Incorporar equipamiento y elementos que permitan la separación de los residuos durante la operación del edificio	1,0	1,5	1,0	1,5
INST. Calidad del Ambiente Interior	INST. CAI 11. Calidad del aire - activo	11R1	Tasas mínimas de ventilación	11.1	Ventilación Mecánica – Caudal de diseño	3,0	3,0	6,0	6,0
		11R2	Eficiencia mínima de filtraje.	11.2	Ventilación Mecánica – Eficiencia de Filtraje	1,0	1,0	2,0	2,0
		11R3	No utilizar sistemas de calefacción de combustión en base a llama abierta	11.3	Monitoreo de la calidad del aire	1,0	1,0	1,0	1,0
	INST. CAI 12. Ruido equipos	-	N/A	12.	Control del ruido proveniente de equipos	1,0	0,5	1,0	0,5
	INST. CAI 13. Confort visual - activo	13R	Condiciones de diseño mínimas	13.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Índice de Deslumbramiento UGR <math>\leq 19</math> o <math>22</math></li> <li>• Rendimiento cromático (IRC) <math>&gt; 80</math></li> <li>• Uniformidad media <math>\geq 0.5</math></li> </ul> En un 100% de los recintos regularmente ocupados	1,0	1,0	2,0	2,0
INST. CAI 14. Confort térmico - activo	14R	Definir condiciones de diseño de climatización	14.	Controlabilidad de la climatización	2,0	2,0	2,0	2,0	

INST. Energía	INST. Energía 15. Iluminación artificial	-	N/A	15.1	Potencia instalada, en w/m <sup>2</sup>	3,0 <sup>b</sup>	3,0	3,0	3,0
				15.2	Sistemas de control	2,0 <sup>b</sup>	2,0	2,0	2,0
	INST. Energía 16. Climatización y ACS	16R	Aislación térmica en distribución de calor y frío Ver también 14R	16.1	Relación de la potencia requerida e instalada	2,0 <sup>b</sup>	2,0	2,0	2,0
				16.2	Rendimiento nominal de equipos de climatización y ACS	8,0 <sup>b</sup>	8,0	8,0	8,0
	INST. Energía 17. Otros consumos	-	N/A	17.	Reducción de la potencia de equipos y artefactos	1,0 <sup>b</sup>	1,0	1,0	1,0
INST. Energía 18. ERNC	-	N/A	18.	Cobertura del consumo de energía mediante ERNC o procesos de cogeneración de alta eficiencia.	2,0 <sup>b</sup>	2,0	2,0	2,0	
INST. AGUA	INST. Agua 19. Sistemas de Agua Potable	19R	Reducir en un 20% el consumo de agua potable.	19.1	Reducción del consumo de agua potable, en m <sup>3</sup> año	6,0	6,0	2,5	2,5
				19.2	Reducción de la dureza del agua	0,5	0,5	0,5	0,5
	INST. Agua 20. Riego	20R	Reducir en un 20% el consumo de agua	20.	Eficiencia hídrica del sistema de riego	1,0	1,0	0,5	0,5
CONST.	CONST. 21. Manejo de Residuos	21R	"Medidas de control y mitigación" durante la construcción	21.	Separación, control y reciclaje de residuos generados durante la construcción	1,0 Este puntaje es adicional al total del 100.			
GESTIÓN	GESTIÓN 22. Diseño Integrado de Anteproyecto	-	N/A	22.	Generar las condiciones y desarrollar un proceso de diseño integrado	4,0 Este puntaje es adicional al total del 100.			
	GESTIÓN 23. Gestión de la Operación y Mantenimiento	-	N/A	23.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Obtención Sello Plan anual de gestión, mantención y reposición de los sistemas del edificio. Compromiso de registro y entrega de información de consumos mensuales de energía, agua, mantenciones y reposiciones. Compromiso de realizar encuestas de satisfacción a los usuarios del edificio.</li> <li>Revisión anual Entregar informe de auto-diagnóstico para revisión. Al tercer año se renueva el sello.</li> </ul>	"SELLO PLUS OPERACIÓN"			

a. La opción 2 para la variable de Demanda de Energía tendrá un total de 10 puntos

b. Estas variables podrán evaluarse en conjunto mediante evaluación prestacional, obteniendo un puntaje de 18 puntos.

### 3. MIES – MODELO INTEGRADO DE ENERGÍA PARA SANTIAGO

Rodrigo Martin, Gastón Herrera, Alexandre Carbonnel<sup>1</sup>.

#### **Resumen:**

Las ciudades son importantes centros de consumo energético y, en el contexto nacional, son estos centros urbanos quienes se verán más afectados por la escasez y el racionamiento energético. Se observa, igualmente, que el potencial energético de las ciudades chilenas no ha sido estudiado a fondo: no se ha cuantificado ni cualificado su potencial. Es por ello que, para mitigar la creciente dependencia del SIC (Sistema Interconectado Central) y reducir el impacto ambiental, se propone a la ciudad como campo para la captura de energías limpias. Para ello, se está desarrollando una investigación a través de fondos PAI de CONICYT (N°791220021), la cual consiste en la creación de un modelo piloto para evaluar los potenciales de generación de energía urbana para un sector de la ciudad de Santiago. Específicamente, se busca mapear los potenciales de generación de ERNC (Energías Renovables No Convencionales) en sectores urbanos de la ciudad, considerando los potenciales solares y eólicos. Junto con esto, se evaluará la posible gestión de esta energía, considerando los ciclos de consumo de los edificios del área en estudio, para definir distritos energéticos, en los cuales la generación, acumulación y transferencia de energía permitan una gestión más eficiente de la energía.

**Palabras claves:** distritos energéticos, eficiencia energética urbana, energías renovables.

#### **Abstract:**

Cities are important centers of energy consumption and, in the national context, there urban centers are more likely to be affected by the energy shortages and rationing. We observe that the energy potential of Chilean cities has not been thoroughly studied; it has not been quantified or qualified. Also, to mitigate the increasing dependence of SIC (Central Interconnected System) and reduce environmental impact, we propose the city as a field for capturing clean energy. In order to do this, we are developing an investigation with research funds from PAI CONICYT (N°791220021), which involves the creation of a pilot model to evaluate the potential of urban energy generation for an area of Santiago. Specifically, we seek to map the potential NCRE generation (Non-conventional Renewable Energy) in urban areas of the city, whereas solar or wind potential. Along with this, we will evaluate the management of this potential energy, considering the consumption cycles of buildings in the study area to define energetic districts, in which the generation, accumulation and transfer of energy will allow more efficient energy management.

**Keywords:** *energy districts, urban energy efficiency, renewable energy.*

---

<sup>1</sup> Académicos Escuela de Arquitectura, Universidad de Santiago de Chile. rodrigo.martin@usach.cl, gaston.herrera@usach.cl, alexandre.carbonnel@usach.cl. Grupo Investigación Energía y Ambiente Urbano <http://www.arquitectura.usach.cl/energia-y-ambiente-urbano>

## INTRODUCCIÓN

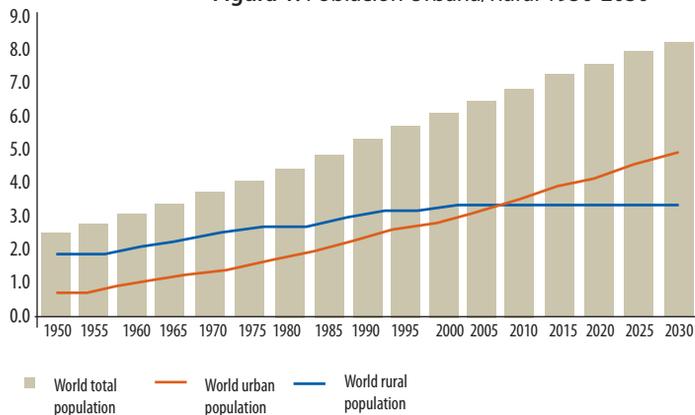
La energía y las estrategias de su uso en la ciudad plantean grandes desafíos en el futuro próximo. El incremento en el valor de la energía eléctrica que podemos observar en Chile, junto con las restricciones ambientales para el desarrollo sustentable de nuevos proyectos de generación, hacen necesario que otras alternativas de abastecimiento surjan. La generación distribuida, específicamente en áreas urbanas, es una alternativa muy interesante pero poco dimensionada. A esto se debe sumar la permanente reducción en costos y aumento en eficiencia de los sistemas de generación. Por ejemplo, los sistemas de generación fotovoltaicos que son cada día más accesibles al público en general. En este contexto, proponemos un mecanismo de análisis, evaluación y gestión energética territorial que permita coordinar las acciones individuales conformando distritos energéticos urbanos: el MIES (Modelo Integrado de Energía para Santiago).

## CONTEXTO

En el año 2008, la población urbana superó a la rural y, según la mayoría de los estudios existentes, podemos asumir que esta tendencia continuará, presentándose un escenario en el futuro cercano, donde la gran mayoría de habitantes vivirá en zonas urbanas.

Como las ciudades son los principales centros de consumo energético y la energía, por su parte, es producida en lugares muy distantes entre sí, la transmisión y gestión de esta energía es un tema fundamental a considerar en relación a los sistemas de redes eléctricas nacionales. El crecimiento constante en la demanda, producida por el crecimiento y aumento de densidad de las ciudades, junto con el incremento en el consumo de los hogares por la incorporación de tecnología, hace que tanto la generación como la distribución de energía se vea cada día más solicitada.

Figura 1: Población Urbana/Rural 1950-2030

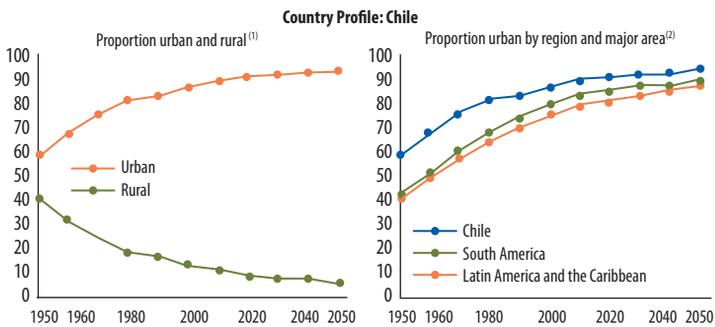


Fuente:  
World  
Urbanization  
Prospects:  
The 2011  
Revision,  
New York.

Las áreas urbanas consumen más del 66% de la energía global del planeta y generan más del 70% de las emisiones globales de gases efecto invernadero (Fragkias *et al.*, 2013). Si asumimos que la población mundial llegará a 10 mil millones en el año 2100 y que el 90% de ella vivirá en áreas urbanas, surge una pregunta crítica para la sustentabilidad planetaria: ¿cómo el tamaño de las ciudades afecta en el uso de la energía y la emisión de CO<sub>2</sub>? A su vez, es posible plantear la pregunta sobre si las ciudades se vuelven más eficientes al aumentar su tamaño, lo cual podría ser razonable al asumir economías de escala al compartir recursos y una mayor eficiencia en su distribución. Sin embargo, el estudio desarrollado por Fragkias (2013) presenta que, al estudiar un periodo de crecimiento urbano entre 1999 y 2008, las emisiones crecieron en forma proporcional a las áreas urbanas estudiadas. En consecuencia, este estudio propone que las ciudades mayores no consiguen una eficiencia por escala, sino que son directamente proporcionales al incremento escalar de las ciudades menores en cuanto a emisión. Queda pendiente la pregunta sobre el aumento en la eficiencia en cuanto a la distribución y consumo de energía.

En Chile, específicamente, podemos observar una tendencia a la población urbana que es mayor que la media para Latinoamérica, presentando –según la ONU– una proporción de 85%-15% en el año 2000 y proyectando la llegada al 90%-10% para el año 2020. Esta progresiva urbanización en Chile hace preguntarnos sobre la estructura de consumos que tiene asociada. La creciente cantidad de población requiere de ser abastecida con energía para desarrollar las actividades pero, al aumentar su densidad, ¿es posible obtener beneficios por escalamiento de las redes de abastecimiento? O también, ¿es posible generar economías de escala y hacer más eficientes los consumos?

**Figura 2:** Población Urbana/Rural Chile



Fuente: United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2012): *World Urbanization Prospects: The 2011 Revision*, New York.

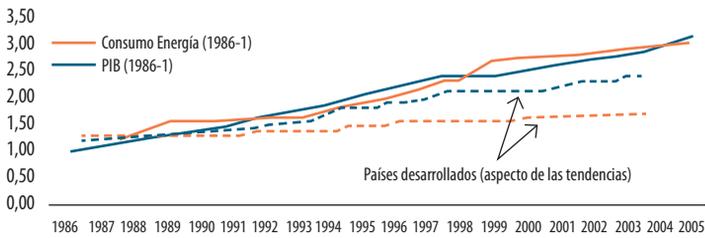
En el caso de la ciudad de Santiago, esta es la que produce la mayor demanda sobre la energía generada en Chile. Según los datos del INE, la Región Metropolitana consume el 25,9% de la energía en usos residenciales, siendo el consumo total de la región de aproximadamente 16.000 Mwh/año. Este consumo solo es comparable al de la Región de Antofagasta, que consume 11.000 Mwh/año. Sin embargo, es importante notar que el 85% de esta energía es consumida por la minería directamente, siendo solo el 2,7% utilizado por usos residenciales. Es decir, el consumo residencial de Santiago es de una magnitud cercana a 4.100 Mwh/año. Un problema fundamental es que esta energía se produce en lugares muy distantes a la ciudad, por ejemplo, en hidroeléctricas en el sur o en centrales termoeléctricas en la costa, utilizando medios contaminantes como combustibles fósiles. Esto es evidente al observar los sistemas de distribución que manejan la energía en nuestro país y los datos respecto a las fuentes de generación que los abastecen.

La generación de energía en Chile esta manejada principalmente por dos sistemas: el SING y SIC (Sistema Interconectado del Norte Grande y Sistema Interconectado Central, respectivamente), los que generan el 98% de la energía del país. La composición de fuentes de generación de energía es, en el caso del SING, casi totalmente termoeléctrica (99,6%) y, en el caso del SIC, 52% termoeléctrica, 44% hidroeléctrica y 4% ERNC<sup>2</sup>. Al enfrentar estos datos se hace evidente que las políticas de desarrollo de generación de energías limpias, como lo plantean las sucesivas políticas de los gobiernos de turno, es una necesidad inminente. Pero la ausencia de mecanismos de motivación real (económicos y/o tributarios) hace que estas intenciones no tomen la actualidad la fuerza que se requiere.

Otro punto importante a considerar junto al tipo de energía generada (limpia o no) es la cantidad de energía requerida. El consumo de energía en un país, como también en sus ciudades, puede ser interpretado como un indicador de desarrollo tecnológico-económico, ya que se relaciona usualmente con el PIB del país. La tendencia a un crecimiento simétrico entre el PIB y el consumo de energía es la tendencia típica en los países en desarrollo. Se produce, en consecuencia, un “acoplamiento” en el crecimiento de estos indicadores, a diferencia de los países desarrollados en donde se produce el “desacoplamiento” de estas variables al estabilizarse el consumo, permitiendo el incremento del PIB independiente a este.

---

<sup>2</sup> Datos al año 2010.

**Figura 3: Evolución del PIB y el consumo de energía**

Fuente: CNE y Banco Central, disponible en <http://www.freewebs.com/infoenergia/>.

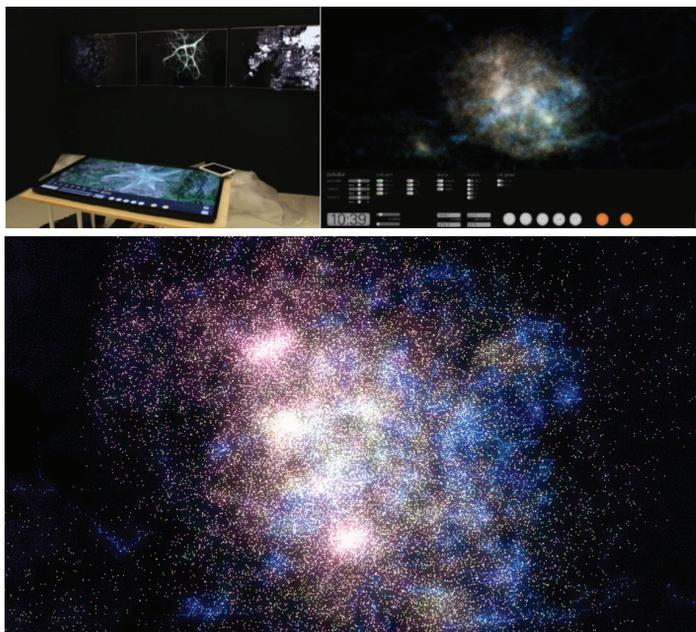
Las tendencias políticas en Chile hablan de que debemos duplicar la matriz energética en los próximos 10 años para poder seguir creciendo como país. Pero esta demanda energética que permitiría el crecimiento se refiere, principalmente, a la demanda producida por las áreas industriales y, especialmente, por la minería. Sin embargo, el área urbana es un sector que no necesariamente tiene la misma dinámica y que merece ser estudiada como un fenómeno diferente.

## ENERGÍA URBANA

La distribución y estructura de los consumos de energía en la ciudad puede dividirse en diferentes estratos: Equipamiento y servicios, Residencia, Transporte y Comercio. Pero el modelo real de los balances de consumo de una ciudad como Santiago es complejo de definir. La relación de complementariedad temporal es un factor posible de estimar asumiendo los diferentes horarios en que funcionan las diversas actividades urbanas. Otro factor posible de estimar es la estacionalidad, en donde el clima produce diferentes intensidades en el uso de la energía, como por ejemplo en los sistemas de aire acondicionado en verano o los sistemas de calefacción en invierno.

El trabajo de Guillermo Acuña, conocido como proyecto NOE, corresponde a la representación espacial de los consumos de la ciudad. Este modelo nos permite observar las dinámicas de consumo en la ciudad y comprender las relaciones temporal y espacialmente complementarias de las diversas funciones urbanas.

**Figura 4:** Imágenes proyecto NOE



*Fuente: Proyecto NOE<sup>3</sup>.*

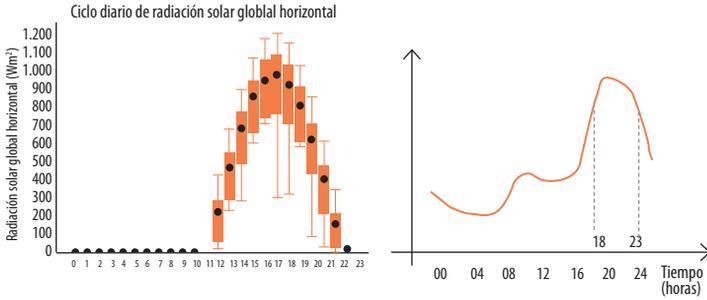
Esta visión de red de abastecimiento eléctrico, que reacciona de forma dinámica al consumo (o “SmartGrid”), establece una complejidad mayor al sistema y supera el enfoque estático de balancear la demanda con el consumo neto. En consecuencia, el tema del equilibrio de energía corresponde a un aspecto central en la gestión urbana-energética.

La creciente demanda de energía en la ciudad tiene diversos factores, además de la propia concentración de población, de los cuales el más significativo es el aumento de la demanda individual por cambios en los hábitos de los habitantes urbanos, que se puede verificar por habitante y unidad habitada. El consumo promedio por vivienda en Santiago en la actualidad es del orden de 200 Kwh/año. Si lo comparamos con países desarrollados, es bastante bajo, ya que en Estados Unidos e Inglaterra el consumo por vivienda es del doble e incluso el triple. Esto se debe a la incorporación en la vivienda de numerosa tecnología eléctrica y al hecho de que los precios de la electricidad en estos países son inferiores.

<sup>3</sup> Más información sobre el proyecto NOE en [info@noeproject.cl](mailto:info@noeproject.cl)

## CICLOS DE ENERGÍA

Figura 5: Ciclo diario de radiación solar y consumo en viviendas promedio



Fuente: *web.ing.puc.cl. Consumo vivienda: Chilectra.*

Los ciclos de consumo de energía en la ciudad permiten identificar potenciales relaciones complementarias. La generación residual de una actividad puede ser redistribuida a otros usos y la visión de una ciudad de asociaciones en el uso de la energía es un camino hacia la eficiencia de escala en el desarrollo futuro.

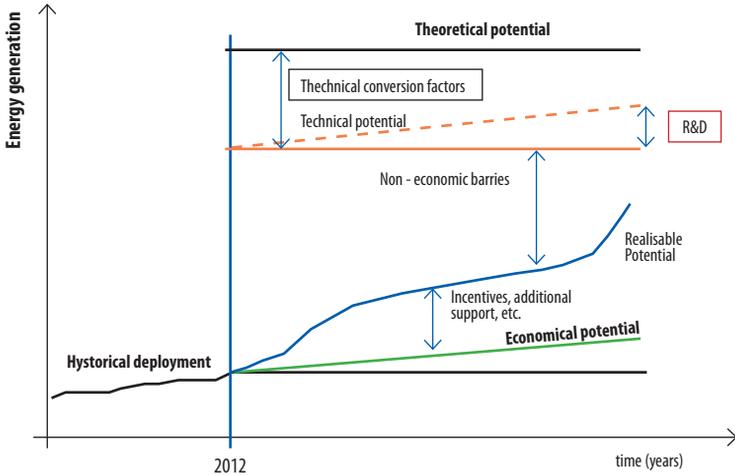
Otro factor importante a considerar en relación a la generación de energía es el reciclaje y recuperación de energía producto de actividades propias de la ciudad. Las instalaciones de aire acondicionado y sistemas de refrigeración de supermercados y locales comerciales pueden permitir la recuperación de calor para los edificios circundantes. De esta manera, las actividades que ocurren en tiempos alternados pueden transferir energía entre ellas, por ejemplo, los locales comerciales que requieren calefacción en invierno durante el día pueden transferir calor a la vivienda vecina que lo requiere durante la noche. Para esto se requiere un modelo de gestión que permita transferencias de energía en un sector de la ciudad, lo que denominaremos como “distrito urbano energético” (DUE).

Un factor fundamental para el desarrollo de las asociaciones en sectores o distritos urbanos corresponde a la ley de NetMetering (o NetBilling) que se encuentra en discusión hoy en el Congreso. La definición de la red de distribución instalada como un espacio de gestión de energía local abre el camino a un gran avance de la ciudad.

## PROSPECTAR ENERGÍA URBANA

Para esto proponemos como una acción necesaria la prospección de los potenciales de generación urbana, en el sentido de determinar la particularidad de generación de energía de un lugar específico, con las variables locales reales.

Figura 6: Potencial energético para sistemas renovables de energía PV



Fuente: GIS based estimation of RES potential: an application for local energy planning. Arturo Lorenzoni, Fabio Disconzi, Università degli Studi di Padova.

Las tendencias en evaluación del uso de la energía nos dicen que, en el presente, las principales acciones se centran en el uso eficiente de la energía, tanto en sistemas de certificación (LEED y otros) como en las normativas de construcción eficiente presentes en Chile. Pero podemos decir que el área de generación urbana se encuentra aún en una etapa inicial y que estos dos factores unidos son capaces de generar un cambio significativo en la realidad del uso de la energía en la ciudad.

Para la prospección de energía urbana proponemos tres fases:

- La determinación del potencial real de generación.
- La calibración de los modelos estadísticos.
- La modelación de los consumos en el área de estudio y la gestión territorial de esta energía en distritos urbanos (balance consumo-generación).

## MIES – MODELO INTEGRADO DE ENERGÍA PARA SANTIAGO

El objetivo del proyecto de investigación MIES es evaluar las intervenciones arquitectónicas en Santiago en diferentes escalas bajo este modelo, para establecer su impacto energético y así, proponer un mecanismo de diseño asociado a la generación de energía y su uso eficiente. La propuesta consiste en la realización de una base de datos sobre los potenciales de generación de energía en la ciudad de Santiago y un modelo metodológico para la evaluación energética integral de un proyecto en la ciudad. Se busca, por lo tanto, innovar en la identificación de potenciales energéticos normalmente no considerados y proponer una metodología de evaluación que permita acumular este conocimiento e información adquirida en una base de datos que permita generar un modelo de análisis que luego pueda ser utilizado como un mecanismo de gestión urbana.

Si bien en países desarrollados existe el concepto de “plan de energía” como elemento de gestión territorial al plantear el desarrollo de un área urbana, aún no se constituye en una práctica legal obligatoria. Sin embargo, creemos que la gestión actual de la ciudad requiere de considerar los aspectos energéticos para un desarrollo sustentable en el futuro. Al investigar los desarrollos en esta área, tanto nacionales como internacionales, se identifican propuestas que apuntan en esta dirección. El trabajo de cuantificación del potencial solar de los techos de viviendas en Valparaíso, publicado recientemente (Araya-Muñoz D. *et al.*, 2014), presenta un método de captura de la información de potenciales solares a partir de fotografías aéreas y de un levantamiento de información en terreno. De esta forma, se obtienen datos que permiten dimensionar la real potencialidad de instalación de sistemas de generación fotovoltaica y no solo un dato estadístico general para la zona. Otros casos de referencia identificados presentan la captura de información volumétrica de la edificación desde diferentes fuentes, como fotografías aéreas, satelitales e incluso desde Google Earth, y la aplicación de un algoritmo de evaluación de conos de sombra para dimensionar la exposición de las diferentes caras de los volúmenes a la radiación solar (Yang *et al.*, 2012). Estas aplicaciones permiten construir un mecanismo de evaluación del volumen construido agrupado, incorporando las interferencias y bloqueos solares que se producen, obteniendo así datos fidedignos del comportamiento de la irradiación en el ámbito local.

En general, estos modelos de análisis se restringen al potencial de generación sin vincularlo a los consumos presentes en el contexto. En la propuesta del modelo MIES, buscamos generar un instrumento de gestión que permita establecer un balance entre los potenciales de generación de un sector urbano y su demanda de consumo, para así lograr dimensionar la unidad o distrito (DUE) gestionable.

Como modelo metodológico, se presenta a continuación un caso de posible aplicación del modelo MIES, compuesto por las tres fases antes planteadas.

## FASE 1: PROSPECCIÓN DE POTENCIAL

Como primer caso de estudio se propone el sector de Nuevo Centro Las Condes por ser un sector de rápido crecimiento, con gran cantidad de oferta de oficinas, edificios residenciales, un importante parque (Parque Araucano) e infraestructuras de comercio y servicios cercanos (supermercados, mall y estación de Metro). En un dimensionamiento general de la zona se identifica una superficie disponible en los techos de los edificios de 537 m2 promedio.

Figura 7: Análisis de generación urbana

**SECTOR LAS CONDES**

**Manquehue**

Edificio	x (mts.)	y (mts.)	sup. techo (m <sup>2</sup> )	disp. (75%)
1	50,0	15,0	750,0	562,5
2	22,0	25,0	550,0	412,5
3	20,0	18,0	360,0	270,0
4	25,0	5,0	125,0	93,8
5	17,0	33,0	561,0	420,8
6	18,0	62,0	1116,0	837,0
7	25,0	43,0	1075,0	806,3
8	45,0	30,0	1350,0	1012,5
9	30,0	15,0	450,0	337,5
10	25,0	33,0	825,0	618,8

**Prom**

**537,2**

Fuente: Elaboración propia.

Figura 8: Ejemplo de disponibilidad de cubiertas para generación energética



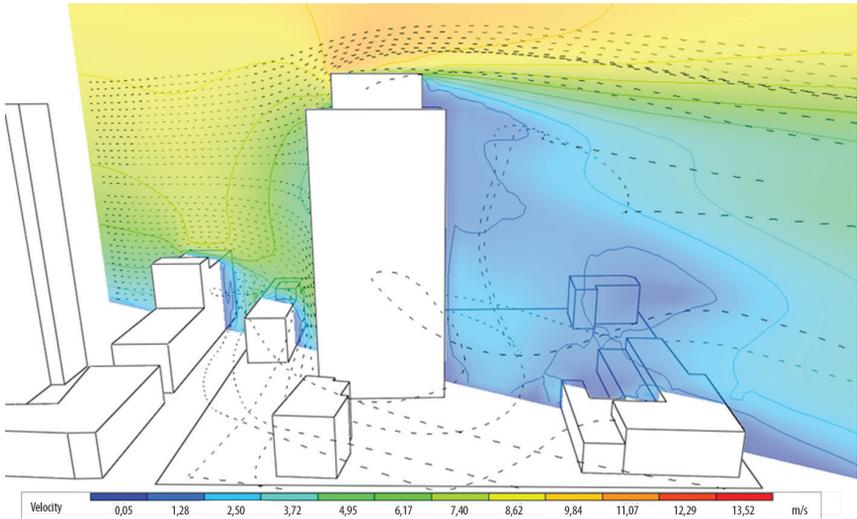
Edificios por Ha.	5
sup generación por Ha.	2685,5 m <sup>2</sup>
potencia de gen.	376,005 Kwh (año) x Ha.
	0,376005 Mwh (año) x Ha.



Fuente: Elaboración propia a partir de Google Earth.

El análisis de las superficies disponibles para la instalación de paneles PV permite dimensionar una capacidad instalada potencial. Junto a esto, es posible modelar el comportamiento del viento entre los volúmenes construidos para determinar zonas de aceleración de corrientes para obtención de potencial generación eólica.

**Figura 9:** Esquema de análisis del comportamiento en fachadas

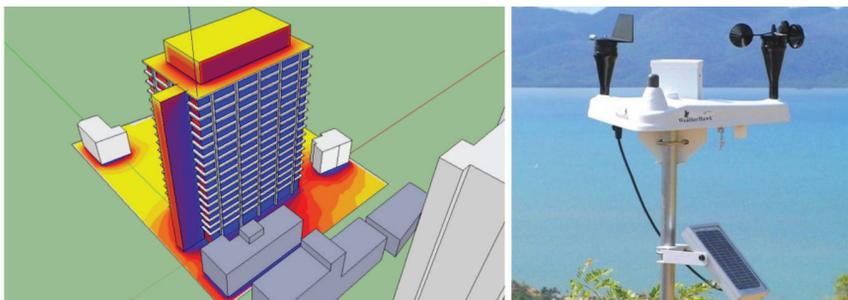


*Fuente: Elaboración propia.*

Si bien toda esta información puede considerarse como una referencia para estimar las posibilidades de generación en un sector urbano de Santiago, todo modelamiento está basado en información estadística de gran escala. En consecuencia, los datos locales específicos deben confirmarse mediante mediciones en terreno.

## FASE 2: CALIBRACIÓN DE DATOS

Figura 10: Ejemplo de análisis de potencial captación de radiación por fachadas



Fuente: Elaboración propia.

Como segunda fase, proponemos calibrar la información digital de un sector urbano con datos reales obtenidos mediante estaciones meteorológicas situadas en puntos estratégicos del distrito en estudio. De esta manera, la información estadística de bases de datos climáticos generales puede “localizarse”, es decir, ajustarse a la dimensión espacial real del sector en análisis. Es importante hacer notar que el análisis y calibración de datos a realizar no se refiere a un edificio en particular, sino que busca identificar las posibles sinergias energéticas producidas por el conjunto construido. Este distrito energético, en su conjunto, crea corredores de viento que no le pertenecen a ningún edificio en particular, sino al conjunto. Por otra parte, el potencial de irradiación solar que recibe el conjunto edificado es mayor para los edificios ubicados en el borde norte, potencial que se ve obstruido para los edificios ubicados al sur.

Como resultado de esta fase es posible conseguir:

- Modelos de distribución de radiación en superficie como dato estadístico en planos según ángulo de exposición.
- Modelos de áreas de aceleración en viento para integración de generadores eólicos urbanos.

## FASE 3: GESTIÓN TERRITORIAL Y APLICACIÓN DEL MODELO MIES

La demanda de consumo de los usos localizados en el sector y su dinámica temporal corresponderán a la contraparte que conformará el modelo MIES. Para definir estos consumos se deberá realizar una modelación asociada a los tipos de actividad y un análisis de los ciclos e intensidades de los consumos.

Para esto, proponemos el uso de modelos matemáticos combinados con levantamiento en terreno de información que permita calibrarlos.

La relación del potencial a ser generado, escalado y calibrado a las condiciones locales, se confrontará con las demandas de energía de los diferentes actores del distrito energético en estudio, en la búsqueda de establecer un balance. La relación recíproca de generación-consumo en el distrito permitirá establecer coordinaciones y traspasos de recursos, especialmente soportados en el NetMetering, que permitirá utilizar la red como un sistema de almacenaje de energía.

## **CONSECUENCIAS**

Como resultado de la construcción y desarrollo de MIES se obtendrá la disponibilidad de mapeos de detección de áreas potenciales de generación urbana, lo que permitirá plantear estas áreas como “distritos” balanceados en su gestión de energía. De esta manera, será un instrumento de optimización del uso de energía de ciertos sectores urbanos, pero también será un modelo de simulación para evaluar el desarrollo de nuevos proyectos urbanos ya que se podrá estimar la disposición y orden de las volumetrías a construir con el fin de maximizar sus potenciales de generación.

Hoy en día, en que los costos de la electricidad crecen y los proyectos de generación se ven muy demandados por las expectativas de crecimiento nacional, esperamos que este instrumento sitúe el tema de la energía como un factor importante en la planificación urbana. En consecuencia, proponemos la integración de estos conceptos a los IPT (Instrumentos de Planificación Territorial) presentes en el marco regulatorio nacional y, de esta manera, asegurar que la energía se integre en la gestión del territorio urbano.

## **AGRADECIMIENTOS**

Este trabajo se ha desarrollado gracias al aporte de CONICYT-Chile a través del proyecto Inserción de Capital Humano Avanzado en la Academia PAI, titulado “Prospección de Potenciales de Generación de Energía Urbana. Perfil para el desarrollo de Modelo de Evaluación de Potenciales Energéticos en la ciudad de Santiago” Folio N° 791220021.

## REFERENCIAS

Araya-Muñoz D, Carvajal D, Sáez-Carreño A, Bensaid S, Soto-Márquez E. 2014. Assessing the solar potential of roofs in Valparaíso (Chile). *Energy and Buildings* 69: 62-73.

David T y Haselmayr T. 2012. GIS-Based analysis of renewable energy potentials in urban space. *International Review of Applied Science and Engineering* 3: 127-132.

Fragkias M, Lobo J, Strumsky D, Seto KC. 2013. Does size matter? Scaling of CO<sub>2</sub> emissions and US urban areas. Department of Economics, Boise State University, Idaho, USA.

Yang L, Xianfeng Z, Yu L. 2012. Solar Energy Potential Mapping at a Building Scale. *International Conference on Xiamen*, China.

**CAPÍTULO 2:  
AMBIENTE URBANO Y  
SUSTENTABILIDAD**



## 4. CONTRIBUCIÓN DE LA VEGETACIÓN URBANA A LA CALIDAD AMBIENTAL Y LA SUSTENTABILIDAD EN EL ÁREA METROPOLITANA DE SANTIAGO, CHILE

Sonia Reyes-Paecke<sup>1</sup>

### Resumen:

La vegetación urbana participa en los flujos de materia y energía del ecosistema urbano y, debido a esta condición, modifica las características físicoquímicas de su entorno. La distribución espacial de la vegetación es, por otro lado, una distribución de servicios ecosistémicos tales como la regulación del clima urbano. En la presente investigación se compara la distribución de la vegetación en tres comunas socioeconómicamente diferenciadas del Área Metropolitana de Santiago: Cerro Navia, La Florida y Vitacura, y se identifica que la principal restricción para el incremento de la cobertura vegetal es la intensidad de ocupación del suelo, sumado a pequeños tamaños prediales y alta densidad poblacional. En estos contextos la posibilidad de contar con vegetación en los jardines y patios de las viviendas es muy limitada, por tanto la vegetación de los espacios públicos constituye la fuente principal de servicios ecosistémicos. Tras estas observaciones se formulan algunas recomendaciones para las políticas urbanas basadas en los resultados de la investigación.

**Palabras claves:** espacios públicos, planificación urbana, servicios ecosistémicos, cobertura vegetal urbana.

### Abstract:

The urban vegetation is involved in the matter and energy flows of the urban ecosystem and, due to this condition, it modifies the physicochemical variables of its environment. The spatial distribution of vegetation is also a distribution of ecosystem services such as the regulation of urban climate. In this study, the spatial distribution of the vegetation cover in three socioeconomically differentiated municipalities of Metropolitan Santiago is compared, identifying that the main constraint to increase vegetation cover is the intensity of the occupation of the land and the high population density. In these contexts, the possibility of having greenery in the residential gardens and courtyards is very limited, so the vegetation of public spaces is the main source of ecosystem services. In the light of these observations, some recommendations for urban policies are proposed.

**Keywords:** public spaces, urban planning, ecosystem services, urban vegetation cover.

---

<sup>1</sup> Investigadora Asociada, Centro de Desarrollo Urbano Sustentable, CEDEUS; Profesora adjunta, Departamento de Ecosistemas y Medio Ambiente, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile. sreyespa@uc.cl

## INTRODUCCIÓN

Nuestro planeta es cada vez más urbano. Desde el inicio del siglo XXI el crecimiento de la población humana ocurre casi completamente en las ciudades. Las proyecciones indican que al año 2030 la población urbana mundial se acercará a los 5.000 millones de habitantes y que las ciudades de países en desarrollo absorberán gran parte de este crecimiento, especialmente en Asia y África (United Nations, 2012). En este contexto, la sustentabilidad urbana es un tema prioritario en la agenda global ya que de ella depende el bienestar de las actuales y futuras generaciones. Por esta razón la vegetación urbana ha adquirido una importancia cada vez mayor, al ser reconocida como un factor clave para la calidad de vida de la población y para la construcción de ciudades sustentables (Alberti y Marzluff, 2004; Chiesura, 2004; Yli-Pelkonen y Niemelä, 2005; Baycan-Levent y Nijkamp, 2009; Houck, 2011; Teng *et al.*, 2011; Hall *et al.*, 2012).

Este reconocimiento ha trascendido las fronteras científicas incorporándose paulatinamente en las políticas urbanas, de manera que en la actualidad es frecuente encontrar referencia a las áreas verdes y el arbolado en las políticas referidas al desarrollo urbano sustentable.

En nuestro país, las ciudades han jugado un importante rol económico y social al ser centros de producción industrial, de comercio y servicios, contribuyendo fuertemente al crecimiento económico del país y a su inserción en mercados internacionales. También han concentrado equipamientos y servicios indispensables para el bienestar de la población, así como la actividad cultural y política nacional. Pero en la dimensión ambiental su desempeño ha sido bastante regular debido a los impactos negativos que afectan al entorno rural y también a los propios habitantes urbanos.

Los principales problemas ambientales de las ciudades chilenas son la contaminación atmosférica e hídrica; la contaminación e impermeabilización de los suelos; la producción y disposición de residuos domésticos e industriales; los altos niveles de ruido y la destrucción de hábitat frágiles como humedales y riberas (Reyes-Paecke, 2005; Ministerio de Medio Ambiente, 2012). Así, el mejoramiento de la calidad ambiental de las ciudades se ha convertido en un tema crucial para las políticas públicas, al igual que en otros países de América Latina, Asia y África, que registran altas tasas de expansión urbana y mantendrán esta tendencia durante las próximas décadas.

En las áreas metropolitanas, la calidad ambiental se encuentra desigualmente distribuida producto de la heterogeneidad de la estructura urbana y de los patrones de localización de las actividades humanas. En dicha variabilidad ambiental influyen factores geográficos como la topografía y la hidrografía, que generan patrones diferenciales de temperatura, humedad y circulación del aire

dentro de la ciudad. Pero también influyen factores propios del ambiente construido, como la morfología urbana, la densidad de las edificaciones y el nivel de impermeabilización del suelo (Romero *et al.*, 2012). En el Área Metropolitana de Santiago (AMS) se ha configurado, además, un marcado patrón de segregación socioeconómica de la población que determina una alta correlación entre la morfología urbana (por ejemplo, tamaño predial, porcentaje de ocupación de suelo y superficie de áreas verdes) y el nivel de ingresos de la población residente. En relación con la cobertura vegetal, también se registran diferencias: a mayor nivel de ingresos de la población hay mayor superficie de áreas verdes públicas, mayor abundancia y diversidad de árboles y mayor cobertura vegetal en los predios residenciales (De la Maza *et al.*, 2002; Hernández, 2007; Reyes-Paecke y Figueroa, 2009; Reyes-Paecke y Meza, 2010; Romero *et al.*, 2012). De esta forma, la desigualdad social adquiere una dimensión ecológica ya que involucra una desigual distribución de la vegetación urbana y de los servicios ecosistémicos asociados.

A continuación se presentan algunas reflexiones respecto a la contribución de la vegetación urbana al mejoramiento de la calidad ambiental en áreas metropolitanas, las que están basadas en los estudios realizados en el marco del proyecto "Evaluación de Calidad Ambiental y Vulnerabilidad Urbana en Santiago de Chile" (CONICYT-BMBF 005/2010).

## **VEGETACIÓN URBANA Y CALIDAD AMBIENTAL**

La vegetación urbana ha sido tratada como un componente de la calidad ambiental urbana y en este enfoque se evalúa su presencia y distribución al igual que la calidad del aire o del agua (ver UNEP/IEUT-UC, 2004; Ministerio de Medio Ambiente, 2012). También es considerada como un indicador de la calidad ambiental según el supuesto de que una mayor proporción de cobertura vegetal en zonas urbanas está asociada a una mejor calidad ambiental. Así, se definen estándares mínimos de cobertura vegetal por habitante, siendo el más utilizado en nuestro país el de 9 metros cuadrados de área verde por habitante, que se atribuye a la recomendación de la Organización Mundial de la Salud. Pero la vegetación no es un elemento inerte sino que, por el contrario, un componente vivo que participa en los flujos de materia y energía del ecosistema urbano, y es debido a esta condición que modifica las características fisicoquímicas de su entorno. La vegetación urbana es proveedora de una serie de servicios, denominados ecosistémicos, que contribuyen directa e indirectamente al bienestar de la población, tales como la regulación del clima urbano, la captura de contaminantes atmosféricos, la fijación de carbono, la infiltración de aguas lluvia y la provisión de espacios de descanso y recreación. Además, esta vegetación contribuye positivamente al bienestar mental y espiritual de los seres humanos (Chiesura, 2004; Liang y Weng, 2011). En consecuencia, la distribución espacial de la vegetación urbana es también una distribución

de servicios ecosistémicos. Por tanto, la provisión de áreas verdes o de arborización de las calles no es un asunto puramente ornamental, sino que constituye un mecanismo de regulación de numerosas variables ambientales que resultan críticas en las áreas metropolitanas.

Una adecuada distribución de la vegetación –especialmente de la cobertura arbórea– en función de las características del ambiente urbano, es una medida efectiva para mejorar la calidad ambiental de una manera sustentable, puesto que permitirá a las futuras generaciones disfrutar de los mismos beneficios que buscaron las generaciones actuales al plantar árboles y construir áreas verdes.

## **CONTRASTES EN EL ÁREA METROPOLITANA DE SANTIAGO**

Los estudios publicados hasta ahora respecto a la cobertura vegetal en el Área Metropolitana de Santiago (AMS) demuestran una desigual distribución de la vegetación que está fuertemente correlacionada con el nivel de ingresos de la población residente (De la Maza *et al.*, 2002; Hernández, 2007; Reyes-Paecke y Figueroa, 2009; Reyes-Paecke y Meza, 2010) y, en menor medida, con la localización relativa dentro del área metropolitana (Banzhaf *et al.*, 2013). Al profundizar en estas diferencias, se observa que afectan tanto a los espacios públicos como privados, y que hay gradientes de densidad y diversidad vegetal dentro de cada comuna. Las diferencias abarcan los patrones de distribución espacial y la estructura vertical de la vegetación, pero también la abundancia y diversidad de especies. Por ejemplo, el estudio realizado por De la Maza y otros (2004) muestra que en las comunas de altos ingresos hay 150 especies de árboles, mientras que en las comunas de bajos ingresos solo se identificaron 60. Asimismo, se estimó que es posible encontrar 28, 18 y 16 especies distintas de árboles por hectárea en las comunas de ingresos altos, medios y bajos, respectivamente (Hernández, 2007). En términos de cobertura arbórea, dicho estudio registra un diferencial que va desde 3,8% de la superficie comunal cubierta por árboles en San Ramón, hasta un 44% en Vitacura, los que corresponden a los valores extremos. Pero 16 de las 34 comunas del AMS tienen entre un 10% y 20% de cobertura arbórea (Hernández, 2007).

En el estudio sobre calidad ambiental en diferentes comunas del AMS, se ha comparado la cobertura vegetal total, la superficie de áreas verdes públicas y la cobertura vegetal de las áreas verdes públicas. Estas comunas son: Cerro Navia (bajos ingresos), La Florida (ingresos medios) y Vitacura (altos ingresos). Una primera diferencia relevante dice relación con las distintas coberturas del suelo. Mientras en Vitacura el 40% de la superficie comunal cuenta con cobertura vegetal, en la Florida este valor desciende al 26% y en Cerro Navia al 15% de la superficie comunal. El porcentaje de suelos impermeabilizados, es decir, cubiertos con edificaciones o pavimento, supera el 50% de la superficie comunal en Cerro Navia, llega al 45% en la Florida y solo corresponde al 36% de

la superficie comunal en Vitacura. La posibilidad de incrementar la cobertura vegetal depende de los suelos sin ningún tipo de cobertura, es decir, terrenos eriazos –públicos y privados–, y espacios residuales dentro de la trama urbana. Estos suelos corresponden al 30% y 28% de la superficie comunal en Cerro Navia y La Florida, respectivamente (ver Tabla 1). Ambas municipalidades han concentrado sus esfuerzos en la arborización de calles y recuperación de “áreas café”, con lo cual se espera que este porcentaje descienda en los próximos años.

**Tabla 1:** Caracterización socioeconómica e indicadores de cobertura vegetal en tres comunas del Área Metropolitana de Santiago (AMS)

Caracterización socioeconómica y indicadores de cobertura vegetal	Cerro Navia	La Florida	Vitacura
Densidad de población (habitantes/hectárea año 2006)	164	108	41
% familias de bajos ingresos (grupos D+E clasificación ADIMARK)	69,8%	36,7%	3,1%
% familias de ingresos medios (grupos C2+C3 clasificación ADIMARK)	29,6%	51,5%	38,3%
% familias de altos ingresos (grupo ABC1 clasificación ADIMARK)	0,6%	11,7%	58,6%
Áreas verdes con mantención municipal por habitante (m <sup>2</sup> área verde con mantención/habitante)	3,5	3,2	11,45
Cobertura vegetal total (% superficie comunal)	15%	26%	40%
Suelos impermeabilizados (% superficie comunal)	55%	45%	36%
(Suelo desnudo sin cobertura % superficie comunal)	30%	28%	20%
Cobertura vegetal por habitante (m <sup>2</sup> suelo con cobertura vegetal/habitante)	9,2	23,5	102,4
Áreas verdes públicas por habitante (m <sup>2</sup> / habitante)	2,6	2,8	7,7
Cobertura vegetal de las áreas verdes (% superficie área verde)	50%	46%	59%

*Fuente: Elaboración propia sobre la base de De la Barrera (et al., 2014), y Sistema Nacional de Información Municipal (SINIM).*

Estos datos informan que una de las principales restricciones para el incremento de las áreas verdes en las comunas de más bajos ingresos es la intensidad de ocupación del suelo y la alta densidad poblacional. En Cerro Navia predominan las viviendas de uno y dos pisos, y pequeños tamaños prediales, con lo cual la posibilidad de contar con vegetación en los jardines y patios de las viviendas es muy restringida. Por tanto, la cobertura vegetal en los espacios públicos adquiere mayor importancia, ya que es la única reserva de suelo disponible para este fin y es la principal fuente de los servicios provistos por la vegetación (De la Barrera *et al.*, 2014). En estas comunas es muy relevante que el diseño de las áreas verdes priorice la cobertura vegetal por sobre otras coberturas hoy predominantes, como los pavimentos, maicillo y suelos desnudos. Si bien ello podría implicar un mayor gasto en riego y mantención de la vegetación, esto se traduciría en un mejoramiento significativo de la calidad ambiental comunal, redundando en un mayor bienestar para la población.

**Figura 1:** Cobertura vegetal en plazas de Cerro Navia (izq.) y La Florida (der.)



Fuente: Fotografías de D. Bascuñan y J.M. Farías, mayo 2013.

## IMPLICANCIAS PARA LAS POLÍTICAS PÚBLICAS

El estudio detallado de los patrones de distribución de la vegetación en entornos diferenciados dentro de la ciudad, permite reconocer las carencias pero también las oportunidades de mejorar la calidad ambiental urbana, en especial en aquellos lugares en donde se concentran las problemáticas ambientales. La adopción de un enfoque de sustentabilidad, que vincula la potencial oferta de servicios ecosistémicos (dimensión ecológica) con las necesidades de la población (dimensión social) es indispensable para la generación de políticas de largo alcance, que integren de manera armoniosa las funciones de la vegetación con las necesidades de las comunidades humanas.

La importancia de los espacios públicos y el rol que juegan para la construcción de una ciudad más justa se ve reforzada al considerar las características de la estructura urbana en donde se inserta la vegetación. En este sentido, los

estudios ecológicos deben incorporar el rol social de la vegetación urbana y su necesaria vinculación con las demandas de la población residente. El enfoque socioecológico hace posible la producción de conocimiento relevante para las políticas urbanas, sin dejar de lado la preocupación central por la conservación de la biodiversidad y la construcción de ciudades que integren la naturaleza en su estructura y funcionalidad.

Para una ciudad más sustentable es necesario generar políticas urbanas que favorezcan el incremento de la cobertura vegetal, especialmente en zonas de alta densidad poblacional y bajos ingresos. En estas zonas, el arbolado urbano es extremadamente importante ya que puede ser distribuido extensamente, utilizando todos los espacios abiertos disponibles: veredas, riberas, bandejones, espacios residuales y/o sitios abandonados. Las áreas verdes, en cambio, tienen una distribución más discreta y su incremento está condicionado por la existencia de terrenos públicos sin uso.

Las áreas verdes y el arbolado también son relevantes para la dimensión social de la sustentabilidad, puesto que en su condición de espacios públicos constituyen lugares de socialización y construcción de comunidad (Chiesura 2004; Peters *et al.*, 2010). Al respecto, la intensidad de uso es un indicador importante. Algunos autores señalan que en barrios de menores ingresos hay un uso más intensivo de las áreas verdes públicas debido a la carencia de patio o antejardín en las viviendas (Dehring y Duhnse, 2006). Pero también se ha registrado un menor uso de dichas áreas en barrios pobres producto de la percepción de inseguridad (Cohen *et al.*, 2012). Asimismo, la cobertura arbórea de los espacios privados podría impactar en la dimensión social, en la medida en que las personas podrían satisfacer su necesidad de contacto con la naturaleza en su propio patio y dejar de utilizar los espacios públicos. Es necesario obtener evidencia empírica para el AMS, que permita conocer estos y otros factores que pueden influir en el uso de las áreas verdes públicas.

En síntesis, las estrategias para el incremento de la vegetación deben considerar la estructura urbana y socioeconómica simultáneamente, porque dos zonas de alta densidad poblacional pero con distinto nivel de ingresos requieren de estrategias muy distintas para el incremento de la vegetación y la construcción de nuevas áreas verdes.

En relación con las nuevas urbanizaciones, es necesario aumentar la exigencia de espacios públicos y áreas verdes, asociando la superficie que debe ser destinada a área verde a la densidad poblacional que se proyecta. En la actualidad se exige una superficie que va entre el 7% y 10% de la superficie a urbanizar pero sin considerar el número de viviendas a construir. Asimismo, se debe exigir la construcción de áreas verdes a aquellos proyectos que incrementan la densidad poblacional para evitar la sobreocupación de los espacios existentes,

como se ha constatado en comunas recientemente densificadas como Santiago, San Miguel y Ñuñoa.

Respecto al arbolado urbano, se deben aumentar los anchos mínimos de calles establecidos en la Ley y Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones para que sea posible incluir arborización además de espacios para la circulación peatonal y vehicular. Los recientes cambios en los patrones de movilidad de la población, con el aumento del transporte en bicicleta, presionan aún más el limitado espacio vial. Hasta ahora se observa el reemplazo de franjas de vegetación por ciclovías, lo que afecta a ciclistas y peatones que quedan expuestos a altas temperaturas y radiación solar. La incorporación de una franja de al menos dos metros de ancho destinada a la arborización de las calles genera condiciones favorables para la circulación no motorizada, además de los beneficios para las viviendas contiguas.

Por último, es necesario construir una efectiva vinculación entre planes y políticas existentes, como el Programa de Forestación Urbana de CONAF, la normativa definida por el Ministerio de Vivienda y su Secretaría Regional Ministerial, la Política de Áreas Verdes del Gobierno Regional Metropolitano y la Estrategia Regional de Conservación de Biodiversidad elaborada por la Secretaría Regional Ministerial de Medio Ambiente. Asimismo, se deben integrar mejor las Organizaciones no Gubernamentales que desarrollan interesantes iniciativas en el ámbito de la forestación urbana y la construcción de áreas verdes públicas. Ello permitirá explotar las sinergias entre las políticas públicas y las iniciativas privadas sin recurrir a la formulación de nuevos instrumentos y aprovechando el conocimiento y la experiencia de quienes ya están involucrados en la construcción de una ciudad más sustentable.

## REFERENCIAS

Alberti M, Marzluff JM. 2004. Ecological resilience in urban ecosystems: Linking urban patterns to human and ecological functions. *Urban Ecosystems* 7: 241-265.

Banzhaf E, Reyes-Paecke S, Mueller A, Kindler A. 2013. Do demographic and land-use changes contrast urban and suburban dynamics? A sophisticated reflection on Santiago de Chile. *Habitat International* 39: 179-191.

Baycan-Levent T, Nijkamp P. 2009. Planning and Management of Urban Green Spaces in Europe: Comparative Analysis. *Journal of Urban Planning and Development* 135: 1-12.

Chiesura A. 2004. The role of urban parks in a sustainable city. *Landscape and Urban Planning* 68: 129-138.

Dehring C y Dunse N. 2006. Housing density and the effect of proximity to public open space in Aberdeen, Scotland. *Real Estate Economics* 34: 553-566.

Cohen DA, Han B, Derose KP, Williamson S, Marsh T, Rudick J, McKenzie TL. 2012. Neighborhood poverty, park use, and park-based physical activity in a Southern California city. *Social Science & Medicine* 75: 2317-2325.

De la Barrera F, Reyes-Paecke S, Banzhaf E. 2014. Multi-scale approach on vegetation patterns in municipalities and green spaces – a Latin American perspective. En revisión.

De la Maza CL, Hernández J, Bown H, Rodríguez M, Escobedo F. 2002. Vegetation diversity in the Santiago de Chile urban ecosystem. *Arboricultural Journal* 26: 347-357.

Hall JM, Handley JF, Ennos AR. 2012. The potential of tree planting to climate-proof high density residential areas in Manchester, UK. *Landscape and Urban Planning* 104: 410-417.

Hernández J. 2007. La situación del arbolado urbano en Santiago. *Revista Ambiente Forestal (Chile)* 3: 14-16.

Houck MC. 2011. In livable cities is preservation of the wild: The politics of providing for nature in cities. Douglas I, Goode D, Houck MC, Wang R. (eds.) *The Routledge Handbook of Urban Ecology*, Routledge, New York, USA.

Liang B, Weng Q. 2011. Assessing Urban Environmental Quality Change of Indianapolis, United States, by the Remote Sensing and GIS Integration. *Journal of Selected Topics In Applied Earth Observations And Remote Sensing* 4: 43-55.

Ministerio de Medio Ambiente. 2012. Informe del Estado del Medio Ambiente en Chile 2011, Santiago, Chile.

Peters K, Elands B, Buijs A. 2010. Social interactions in urban parks: Stimulating social cohesion? *Urban Forestry & Urban Greening* 9: 93-100.

Reyes-Paecke S. 2005. Santiago o la difícil sustentabilidad de la ciudad neoliberal. En: C. de Mattos, A. Rodríguez (eds.). *Santiago en la globalización: ¿Una nueva ciudad?* SUR-Eurelibros, Santiago, Chile.

Reyes-Paecke S, Figueroa I. 2010. Distribución, superficie y accesibilidad de las áreas verdes urbanas en Santiago de Chile. *EURE* 36: 89-110.

Reyes-Paecke S, Meza L. 2011 Jardines residenciales en Santiago de Chile: Extensión, distribución y cobertura vegetal. *Revista Chilena de Historia Natural* 84: 581-592.

Romero H, Vásquez A, Fuentes C, Salgado M, Schmidt A, Banzhaf E. 2012. Assessing urban environmental segregation (UES). The case of Santiago de Chile. *Ecological Indicators* 23: 76-87.

Teng M, Wu Ch, Zhou Z, Lord E, Zheng Z. 2011. Multipurpose greenway planning for changing cities: A framework integrating priorities and a least-cost path model. *Landscape Urban Planning* 103: 1-14.

United Nations 2012. World urbanization prospects: the 2011 revision. New York: edited by Department of Economic and Social Affairs, Population Division, United Nations.

UNEP/IEUT-UC 2004. Perspectivas del Medio Ambiente Urbano: Informe GEO Santiago de Chile. Edición EureLibros, Santiago, Chile.

Yli-Pelkonen V, Niemelä J. 2005. Linking ecological and social systems in cities: urban planning in Finland as a case. *Biodiversity and Conservation* 14: 1947-1967.

Zhou X, Kim J. 2013. Social disparities in tree canopy and parks accessibility: A case of study in six cities in Illinois using GIS and remote sensing. *Urban Forestry and Urban Greening* 12: 88-97.

## 5. GESTIÓN DE RESIDUOS Y RECICLAJE EN CHILE: ¿UNA ESTRATEGIA SUSTENTABLE?

Elena Robles<sup>1</sup>

### **Resumen:**

La gestión de residuos o basura es uno de los principales problemas ambientales que afecta a las ciudades y uno de los que más afecta al habitante de zonas urbanas (UNAB, 2013). En relación a este problema, el reciclaje se ha transformado en la principal meta en materia de acciones tendientes al mejoramiento de la gestión de residuos y búsqueda de la sustentabilidad. El presente texto describe cómo y quiénes lideran el reciclaje en Chile, identificando a los actores clave en la materia y dando a conocer su accionar y el impacto de sus gestiones y participación, tanto en lograr las actuales tasas de reciclaje, como en implementar un sistema más sustentable de gestión de residuos. Todo esto, entendiendo la sustentabilidad como el equilibrio entre la esfera social, la económica y la ambiental. Las conclusiones del artículo nos hablan del importante –y muchas veces invisibilizado– rol de los recolectores de base (ex cartoneros) y de cómo el reciclaje es una herramienta de gestión ambiental pero no una verdadera solución sustentable al problema de los desechos. La metodología utilizada ha sido el estudio avanzado en la materia a través de la revisión de fuentes secundarias, ya sea estadísticas como de estudios de distinto tipo.

**Palabras claves:** residuos, reciclaje, sustentabilidad, recolectores de base.

### **Abstract:**

Waste management is one of the major environmental problems that affect cities, and one of the problems that affects residents of urban areas the most (UNAB, 2013). In relation to this issue, recycling has become the main target for action aimed at improving waste management and the pursuit of sustainability. This paper focuses on describing how recycling projects are being developed in Chile and who leads them, identifying key actors in the matter and displaying the impact of their actions, management and participation according to the actual amount of recycled material and the implementation of more sustainable forms for residues treatment. All of the above mentioned, by understanding sustainability as the balance between social, economic and environmental spheres. This paper's conclusions speak about the important, and often undervalued, role of base collectors (ex cardboard collectors), as well as how even when recycling is an environmental management tool, it is not a real sustainable solution to the problem of waste management. The methodology used for this paper is an advanced study built by a secondary sources review, which includes statistical and other studies.

**Keywords:** waste, recycling, sustainability, base collectors.

---

<sup>1</sup> Socióloga, Magíster en Desarrollo Regional y Medioambiente. Cooperativa de Trabajo Cinco Soles, Valparaíso, Chile.

## PRESENTACIÓN

La gestión de residuos es uno de los principales problemas ambientales que presentan las ciudades. Para el Estado chileno este tema es de gran relevancia y preocupación por los riesgos que implica para la salud y su relación con la calidad de vida de la población (MMA, 2011). A su vez, la eliminación de la basura es también identificada por la población como una de las problemáticas ambientales más importantes a nivel país (UNAB, 2013)<sup>2</sup>.

El reciclaje se ha transformado en la principal meta y acción para el manejo de los residuos. Esta iniciativa ha sido posicionada en los medios de comunicación a través de campañas de empresas y organizaciones de distintos tipos que invitan a reciclar. Pero el reciclaje se ha posicionado no solo a nivel mediático, sino también a nivel ciudadano y gubernamental. Según estudios de la CONAMA de la Región Metropolitana del año 2002, el “90% de los habitantes identifican el reciclaje como la solución al problema del sistema de gestión de residuos sólidos municipales” (Vásquez, 2011). Además, recientemente, se envió al Congreso el proyecto de ley marco para la gestión de residuos y responsabilidad extendida del productor, ampliamente conocida como Ley de Reciclaje, lo que complementa las crecientes iniciativas del gobierno local (municipalidades) tendientes a implementar proyectos de reciclaje.

El reciclaje se ha posicionado, en el discurso y la acción, como la estrategia privilegiada para solucionar el problema de los residuos urbanos y para lograr mejores estándares de sustentabilidad en la materia. Pero ¿qué sabemos efectivamente sobre este proceso?, ¿conocemos sus implicancias y formas de ejecución?, ¿se manejan sus alcances y sus impactos a nivel de sustentabilidad?

## RECICLAJE Y GESTIÓN DE RESIDUOS EN CHILE

En la última década, Chile presenta tasas de generación de residuos en alza sostenida. En el año 2000 las cifras eran cercanas a las 12 MM de toneladas al año, llegando el 2009 a casi los 17 MM. De ese valor, el 38,5% se componía de residuos denominados municipales y 61,5% de residuos de carácter industrial (MMA, 2012).

Los residuos municipales –tema central de este documento– son los provenientes de los hogares y, los residuos asimilables, los provenientes de comercio, oficinas y entidades como escuelas y edificaciones públicas, así también como los que arroja la poda, la limpieza de calles y otras actividades municipales (CONAMA, 2010).

<sup>2</sup> El principal problema ambiental identificado por la población es la contaminación del aire, seguido por el manejo de la basura. En relación a la pregunta por los problemas que más afectan directamente a los encuestados, los residuos volvieron a situarse en el segundo lugar a nivel nacional y en el primero, a nivel regional (UNAB, 2013).

Aunque variadas entidades estatales se relacionan con la gestión de residuos, son los municipios los responsables del manejo y gestión de los que se generan en su territorio (Ley Orgánica Constitucional de Municipalidades de 1988). Los municipios pueden realizar las acciones directamente o externalizarlas y se calcula que, en promedio, destinan un 10% de su presupuesto a este ítem (Vásquez, 2011).

Históricamente, la lógica que ha primado en relación a la gestión de residuos, tanto a nivel de gobierno central como local, ha sido una de carácter sanitaria-inmediatista, que centra sus esfuerzos en avanzar en materia de recolección y disposición final, pero sin privilegiar una visión de carácter preventivo ni de gestión integral de residuos, donde la recuperación y valorización sea uno de sus principios fundamentales (MMA, 2012).

Bajo este panorama se ha desarrollado el reciclaje sin una ley que lo obligue o fomente, sin campañas que busquen disminuir la generación de residuos, ni una política de Estado que norme el accionar de los municipios en la materia (determinación de metas, protocolos en relación a residuos peligrosos, etc.).

En el último informe del estado del medioambiente del Ministerio de Medio Ambiente (MMA), se señala que en Chile el reciclaje ha sido promovido y liderado principalmente desde el mundo privado y muestra cifras de reciclaje cercanas al 10%. Cabe destacar que, desde el año 2010, Chile forma parte de los países miembros de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) y que dentro de los compromisos asumidos existe el interés por mejorar los niveles de reciclaje y valorización para llegar a las cifras de los otros países miembros, que reciclan cerca del 70% de sus residuos municipales.

En Chile se recicla desde los años 70. A pesar de ello, esta iniciativa aún se encuentra en una fase básica de desarrollo, especialmente en sus avances técnicos y de acción ciudadana (MMA, 2011). Esto podría deberse a una serie de causas que van desde aspectos legales y económicos; como la ausencia de obligatoriedad y costumbre de separar los residuos en origen y reciclar; los bajos costos de la disposición final que contribuye a que el reciclaje sea una alternativa poco atractiva económicamente; la falta de prioridad y/o recursos de los municipios para invertir en estrategias; y la carencia de normativa, incentivo y accionar gubernamental en la materia.

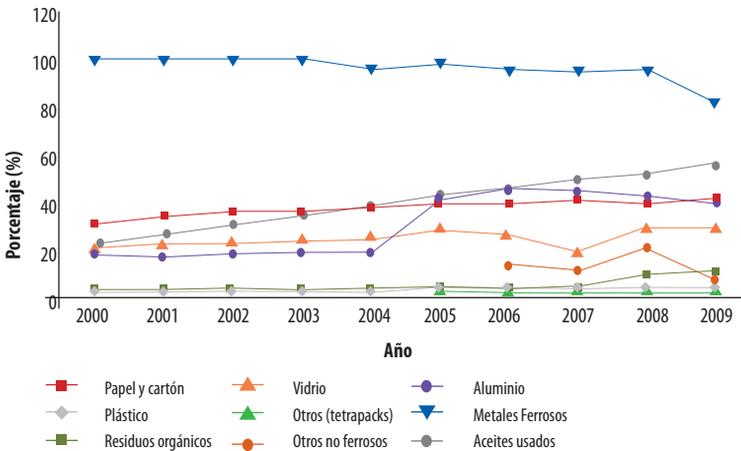
A continuación se expondrán una serie de hechos relacionados con la implementación del reciclaje en Chile a fin de dar a conocer el panorama general de funcionamiento, dando un fuerte énfasis en la identificación de actores claves y de sus roles e impactos en la materia.

Como se ha planteado, ha sido el sector privado el principal actor en implementar el reciclaje. Esto ha implicado que tanto su crecimiento como desa-

rollo se ha regido por las lógicas de mercado y la rentabilidad económica, concentrándose en los elementos que presentan mayor valor de cambio y no en los de mayor presencia o mayor urgencia de procesamiento. En otras palabras, la implementación de reciclaje no ha seguido un camino de priorización técnico estratégica sino mercantil, situación que queda demostrada al comparar la información del Gráfico N° 1 y la Imagen N°1.

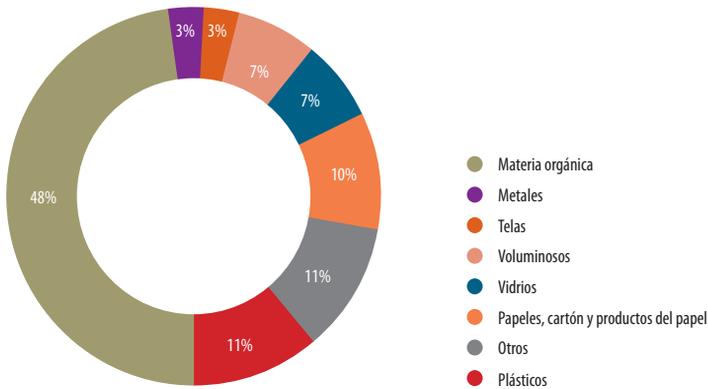
Como se puede observar en el Gráfico N°1, relacionada a la tasa de valorización por tipo de residuo, los materiales con mayor tasas de recuperación son los Metales Ferrosos, los Aceites Usados y el Aluminio. Por otra parte, los que históricamente han presentado las más bajas tasas de valorización son los denominados como Otros (tetrapacks), Plásticos y Residuos Orgánicos, integrándose la categoría Otros No Ferrosos en el último año de medición.

**Gráfico N° 1:** Tasa de valorización por tipo de residuos



Fuente: CONAMA, 2010.

Para que el reciclaje sea efectivamente una herramienta de gestión integral de residuos con miras a lograr la sustentabilidad, lo técnicamente esperado sería que los elementos que presentan mayores tasas de reciclaje se relacionaran con los materiales que tienen mayor presencia en nuestros desechos. Esto, a fin de que el reciclaje fuese una herramienta de minimización de impactos del mayor número posible de desechos. Lamentablemente, esta situación no se condice con la realidad nacional ya que, como se puede observar en la Imagen N° 1, los materiales de mayor presencia en nuestros desechos son justamente los que menos tasas de valorización ostentan, al ser, posiblemente, los menos rentables bajo la lógica de mercado.

**Imagen N° 1:** Composición de la generación de residuos municipales, 2009

Fuente: MMA, 2012.

Por otra parte, la mayoría de las empresas relacionadas al rubro del reciclaje están en la zona central del país, mayoritariamente en la Región Metropolitana y su entorno (Ecoamérica, 2012). Se ubican en este lugar por lógicas de mercado, ya que al concentrar la mayor cantidad de población, presenta la mayor concentración de residuos, los que corresponden a la materia prima de estas industrias<sup>3</sup>. Esta concentración industrial presenta un problema para implementar y masificar acciones de reciclaje en el país ya que, debido a los costos de transporte, el resto de las regiones –en especial a las zonas extremas– se ven limitadas para reciclar sus desechos.

## ACTORES CLAVES Y EL IMPACTO DE SU GESTIÓN

En líneas generales, y considerando la historia y responsabilidad de los municipios en relación a la gestión de residuos, se podría llegar a pensar en el importante rol e impacto que tienen los gobiernos locales en la implementación y masificación del reciclaje en Chile, siendo estos el primer actor clave.

Hace aproximadamente una década, ciertos municipios comenzaron a implementar estrategias de reciclaje al interior de sus planes institucionales de gestión de residuos, siendo los pioneros las comunas de La Pintana, Ñuñoa y Vitacura. Hoy el reciclaje se ha masificado lentamente en el actuar de los gobiernos locales, especialmente en la Región Metropolitana, mas es necesario destacar

<sup>3</sup> En el ranking nacional, la Región Metropolitana es la que presenta mayor volumen de generación de residuos con 2.807.247 ton/año, seguida de la Región de Biobío con 645.875 ton/año y la de Valparaíso, con 587.600 ton/año (CONAMA, 2010).

que debido a características en su implementación<sup>4</sup>, se ha trabajado mayoritariamente con el carácter de servicio ambiental y no como una verdadera estrategia de gestión de residuos, razón por la cual su aporte a la cifra total de reciclaje es muy menor.

Según el Ministerio de Medio Ambiente (MMA) 10.000 toneladas de residuos al año son recuperadas a través de iniciativas municipales. Esto es aproximadamente un 0,3% de la cantidad total de residuos sólidos urbanos (MMA, 2011), lo que las hace estrategias de impacto marginal sin incidencia a nivel país.

Ante este panorama, un segundo actor identificado como clave en la realidad del reciclaje nacional son las Campañas de Beneficencia, por lo general situadas en vías públicas y espacios de alto tránsito con sus campañas e infraestructura de reciclaje.

Este formato de recolección fue el primero en posicionar el reciclaje en el país y, a pesar de su antigüedad, poco se sabe sobre su funcionamiento. Por lo general se cree que es la organización de beneficencia quien lidera las estrategias, pero casi siempre es la empresa recicladora vinculada a la campaña quien coordina las iniciativas. Ellas pagan a las organizaciones sociales y/o ambientales por el “uso de marca”, es decir, por usar su imagen y fama, pero son las empresas quienes realizan todas las acciones de gestión y recolección. En este sentido, la organización cumple un rol secundario, solo relacionado a la publicidad de la campaña de recolección<sup>5</sup>. Concentradas en la zona central de Chile, lentamente se regionalizan, en especial las centradas en el papel y el vidrio. También estas empresas generan convenios con industrias generadoras de desechos reciclables como oficinas, en el caso del papel, o embotelladoras, en el caso del vidrio. Esto, a fin de ampliar la recolección de material.

En Chile, el mercado del reciclaje es bastante limitado y existen grandes “líderes” o cabezas empresariales por material. En el caso del vidrio, tanto la producción como el procesamiento es liderado por dos empresas: Cristalerías de Chile y Vidriería Toro. Otros ejemplos son la empresa CMPC (conocida como “La Papelera”) la cual procesa el 70% del mercado de reciclaje del papel; la empresa Recipet, para el caso del plástico, que tiene la planta recicladora más grande de Latinoamérica; y la empresa Gerdau Aza, principal recicladora de chatarra ferrosa y la mayor productora de acero reciclado de Chile (Marticorena, 2012).

<sup>4</sup> Por lo general no se realizan acciones de educación ni comunicación de las estrategias de reciclaje. El modelo de gestión más común es el de Punto Limpio, el cual está orientado a la población que quiere reciclar. En ellos se trabaja con materiales de baja presencia en los residuos, no se destina presupuesto suficiente ni equipo profesional a la gestión de proyectos, ni se realizan acciones suficientes para fortalecer y consolidar la estrategia, entre otras cosas.

<sup>5</sup> Por ejemplo, la campaña de recolección de vidrio liderada mediáticamente por CODEFF se vincula a Vidriería Toro; la de COANIQUEM a Cristalería Chile; las campañas de recolección de plástico de CENFA a la empresa Recipet; y la de recolección de papel de Fundación San José a la empresa Sorepa. Todas empresas de gran presencia y relevancia en materia de reciclaje en nuestro país.

A pesar de la consolidación de estas empresas en el medio y de la expansión territorial que algunas de ellas han desarrollado, este sector/actor no es el que más aporta a las cifras de reciclaje a nivel país.

Entonces ¿quiénes son los responsables de las actuales cifras de reciclaje y qué actor lidera el reciclaje en Chile, si es que no son las municipalidades ni las grandes empresas recicladoras?

Los recolectores o recicladores de base –ex cartoneros– que, por lo general, son los menos considerados y/o reconocidos, son quienes se posicionan como el actor central y esencial del reciclaje en Chile. Y esto no es solo por su larga existencia y trayectoria, sino que principalmente por ser responsables de recolectar entre el 60% y 80% del material que finalmente se recicla en nuestro país (MMA, 2011). De esta forma, los recolectores cumplen un rol invisible pero que es fundamental en la materia.

Según el Movimiento Nacional de Recicladores de Chile, quienes organizan al gremio y buscan la visibilización e incorporación formal de sus labores a las leyes y políticas públicas en la materia, existen entre 60 y 100 mil recicladores de base en el país que trabajan precariamente en condiciones de vulnerabilidad social y riesgo sanitario.

## **¿ES HOY EL RECICLAJE UNA ALTERNATIVA SUSTENTABLE?**

Sobre la base de la información antes presentada, y entendiendo que la sustentabilidad se relaciona con la búsqueda de equilibrio entre la esfera social, la económica y la ambiental, se puede afirmar que el reciclaje actualmente en Chile no presenta condiciones de sustentabilidad en materia de manejo de residuos. Esto debido a que:

A nivel social, su actual desarrollo muestra precariedad en distintas esferas para sus principales actores: los recolectores de base. De esta forma, resulta necesario incorporarlos formalmente dentro del circuito y cadena de reciclaje, reconocer su rol histórico y mejorar sus condiciones laborales, sanitarias y sociales.

A nivel económico, el mercado del reciclaje es uno concentrado en pocas manos y no presenta condiciones de igualdad a nivel territorial, pues tiene lógicas de evaluación económica que no permiten su expansión.

A nivel ambiental, las actuales cifras muestran el bajo impacto que genera el reciclaje en la actual gestión de residuos<sup>6</sup> y nos recuerdan que la gestión por sí misma no soluciona el verdadero problema ambiental relacionado a los resi-

---

<sup>6</sup> Recordemos que solo cerca del 10% de los residuos son reciclados.

duos, ya que trabaja desde la lógica ex post y no preventiva, actuando cuando el problema ya existe.

## CONCLUSIONES

Hoy en Chile, la práctica del reciclaje presenta una serie de características que nos permiten afirmar que este no puede ser la única estrategia –ni la privilegiada– en la búsqueda de la anhelada sustentabilidad en materia de gestión de residuos. Esto, tanto por las características internas implícitas al acto de reciclar, que al tratarse de un medio ex-post trata el problema pero no la prevención de este, como por la forma en que esta acción es implementada en nuestro país, donde no se dan condiciones de sustentabilidad ni de igualdad a nivel territorial y social.

Ante esto, el reciclaje no puede ser considerado como “la” estrategia para lograr una gestión sustentable de residuos sólidos urbanos, sino como lo que verdaderamente es: una herramienta de gestión ambiental que debe complementarse, si busca real efectividad, con otras medidas y acciones en la materia. Entre ellas se encuentra la implementación de acciones de educación y difusión permanentes para toda la población, campañas preventivas de generación de desechos, legislación tendiente a grabar con impuestos el sobre-embalaje y materiales difíciles de procesar, la implementación de la responsabilidad extendida del productor y la masificación y ampliación del mercado de reciclaje (tanto territorial como temáticamente y buscando diversificar los actores involucrados), entre otras medidas.

Cabe recordar que el actual panorama en materia de reciclaje ha sido liderado desde la esfera privada. Pero al conocer y evaluar la realidad nacional en materia de residuos se identifica como necesario e incluso urgente, que el Estado asuma un rol protagónico, dando directrices, estableciendo leyes y marcos de acción tanto para el sector público como para las iniciativas privadas, donde se aborde de manera integral el tema de los residuos. Debemos recordar que la problemática en relación a los residuos tiene dos escalas: por una parte está el problema relacionado a su alta y cada vez mayor generación per cápita, y en segunda instancia, el mal manejo y escasa recuperación que se le da al material desechado. En Chile seguimos bajo una lógica lineal de acción, sin generar estrategias preventivas ni de recuperación que busquen formar un ciclo cerrado, más parecido a los ciclos naturales, donde los desechos no existen pues todo es recuperado.

Para ello es fundamental un cambio de visión en relación al tema desde distintas esferas. Sin embargo, es fundamental que este cambio suceda desde la educación ambiental y la figura y rol del Estado, que asegure que mediante la legislación y la generación de programas y políticas públicas específicas en la

materia, impere una verdadera lógica de sustentabilidad desde la esfera social, la económica y la ambiental.

Es necesario hacer un cambio en la manera de enfrentar el tema de los residuos, donde estos no sean tratados como un problema, sino como un hecho natural de la vida que es necesario abordar desde distintos frentes –con una mirada multidimensional– para lograr una gestión sustentable e integral.

Lo cierto es que el reciclaje no es malo en sí mismo o es una acción poco efectiva, solo es una herramienta incompleta, que es necesaria de complementar si es que se quiere desarrollar una gestión integral y transformar el problema de los residuos en el tema de los residuos. Los desechos son un proceso natural y parte de la realidad metabólica de las ciudades, no debe entenderse como una dificultad por sí mismos, sino comprender que la forma como los disponemos determinará las características del proceso y si este se transforma o no en un problema para el medio ambiente y las ciudades.

## REFERENCIAS

Comisión Nacional del Medio Ambiente CONAMA. 2010. Primer Reporte sobre Manejo de Residuos Sólidos en Chile. Santiago, Chile. Disponible en [http://www.sinia.cl/1292/articles-49564\\_informe\\_final.pdf](http://www.sinia.cl/1292/articles-49564_informe_final.pdf).

Eco-América. 2012. Resultados del segundo catastro de Residuos Sólidos. Eco América constata avances en la gestión de residuos en Chile. Eco-América 12: 28-29.

Martcorena J. 2012, 2 de septiembre. Quién es quién en la industria del reciclaje. La Tercera. Recuperado de <http://diario.latercera.com/2012/09/02/01/contenido/negocios/27-117444-9-quien-es-quien-en-la-industria-del-reciclaje.shtml>.

Ministerio del Medio Ambiente. 2011. Estudio de Factibilidad Técnico, Ambiental, Social y Económica para la implementación del Plan de Acción “Santiago Recicla”. Informe final. Santiago, Chile.

Ministerio del Medio Ambiente. 2012. Informe del Estado del Medio Ambiente 2011. Santiago de Chile. Disponible en [http://www.mma.gob.cl/porta1\\_2011/w3-article-52016.html](http://www.mma.gob.cl/porta1_2011/w3-article-52016.html).

Universidad Andrés Bello (UNAB). 2013. IV Encuesta de Percepción y Actitudes hacia el Medioambiente. Santiago, Chile. Disponible <http://ambiental.unab.cl/2013/04/34-de-las-personas-declara-reciclar-en-chile/>.

Vásquez O. 2011. Gestión de los residuos sólidos municipales en la ciudad del Gran Santiago de Chile: Desafíos y oportunidades. Revista Internacional de Contaminación Ambiental 27: 347-355.



## 6. DIAGNÓSTICO Y CARACTERIZACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SOCIO – TERRITORIAL

*CASO DE ESTUDIO: REGIÓN LIBERTADOR BERNARDO O´HIGGINS, CHILE*

Verónica Yáñez Romo<sup>1</sup> y Carlos Muñoz Parra<sup>2</sup>

### **Resumen:**

En conjunto con la Fundación Superación de la Pobreza y gracias al proyecto de Investigación DICYT N° 091312YR de la Universidad de Santiago, en el presente documento se describe el proceso de elaboración de un instrumento para diagnosticar y caracterizar la Vulnerabilidad Social Territorial de la Región del Libertador Bernardo O´Higgins. Para crear el instrumento se trabajó entendiendo la vulnerabilidad social desde su estrecha relación con los territorios urbanos y las problemáticas que estos presentan. Una vez definido el concepto, se zonificó el territorio a estudiar en macro-zonas y según su división político-administrativa, con el fin de identificar factores y variables determinantes. Esta información sirvió de input para generar la propuesta metodológica que permite diagnosticar e identificar los diferentes niveles de vulnerabilidad social a escala regional y comunal, considerando los efectos territoriales. Este instrumento busca ser un aporte para la focalización y las mejoras de políticas, planes y/o programas del Gobierno que van dirigidos a los sectores de mayor rezago y escasos recursos.

**Palabras claves:** vulnerabilidad socio-territorial, planificación y ordenamiento territorial, superación de la pobreza.

### **Abstract:**

Together with the Foundation for Overcoming Poverty and thanks to the Research Project No. 091312YR DICYT of the University of Santiago, this document describes the process by which we elaborated an instrument to diagnose and characterize the Territorial Social Vulnerability of Región del Libertador Bernardo O´Higgins. To build the instrument we worked understanding the concept of social vulnerability as one that is closely related to urban areas and the problems they present. Once the concept of Territorial Social Vulnerability was defined the territory in study was zoned in macro-study areas and by its administrative and political divisions, in order to identify determining factors and variables that serve as input to generate the methodological proposal for diagnosis and identify the different levels of social vulnerability to regional and municipal level. This instrument seeks to be a useful tool for current methods of targeting and improved policies, and for the plans or government programs that are aimed at the more vulnerable and poor population.

**Keywords:** socio-territorial vulnerability, territorial planning, territorial order, overcoming of poverty.

---

<sup>1</sup> M. Phil. Ciencia Regional, Ingeniero Civil en Geografía, Académico, Universidad de Santiago de Chile, veronica.yanez.r@usach.cl.

<sup>2</sup> Doctor Arquitecto, Académico Escuela de Arquitectura, Universidad de Santiago de Chile, carlos.munoz.p@usach.cl.

## INTRODUCCIÓN

En Chile, las actuales políticas públicas del ámbito social dependen no solo del rol del Estado, sino también del rol de una sociedad civil que hoy está más empoderada y de un mercado versátil y globalizado. Esto ha generado un conjunto de visiones, intereses y experiencias sectoriales que, con distinta intensidad y focalización, están reconfigurando el cómo la sociedad chilena promueve el desarrollo social y orienta su acción hacia la superación de la pobreza (CEPAL, 1997, PNUD 2000).

Pese a este escenario existe una carencia de políticas sociales efectivas que den respuesta a las actuales demandas de la sociedad. La efectividad e impacto de los programas sociales han demostrado estar por debajo de su potencialidad y la inserción de criterios y recursos privados en el diseño de planes y programas aún no responde a una acción coordinada. Esta situación ha generado un contexto autorreferente y fragmentado desde la perspectiva de los grupos sociales en situación de pobreza (Gacitúa *et al.*, 2000).

Un claro ejemplo de esto es lo que ocurre en las políticas de vivienda y territorio. El mismo Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU) declara que

El Estado ha generado diversas políticas y líneas de intervención para enfrentar el problema de la pobreza, siendo la producción de viviendas y determinados equipamientos lo más significativo en lo urbano, en consideración al alto déficit heredado. No obstante, lo que ha caracterizado la intervención estatal es que ha operado fundamentalmente desde lo sectorial con escaso énfasis en coordinar y focalizar políticas con una lógica territorial. Las actuaciones sectoriales solo han conseguido aliviar alguna dimensión del problema de la pobreza (vivienda social, empleo de emergencia, subsidios, etc.), pero no han logrado configurar oportunidades sustentables (MINVU, 2006).

Considerando al hábitat vulnerable como el Hábitat Residencial con Altas Restricciones, es preciso aclarar que entenderemos el “habitar” como una forma de intervención humana en el contexto territorial donde se adecuan espacios de manera directa y paulatina. Esta manera de ocupar el territorio está fundada en visiones de organización política, económica y cultural, y responde al afán humano de atender a sus requerimientos cotidianos básicos de vida, “las necesidades no solo son carencias, sino también y simultáneamente, potencialidades humanas individuales y colectivas (ser, tener, hacer y estar), y sus interrelaciones con sus semejantes” (M. Max Neef, 1994).

Muy por el contrario a lo que es una realidad natural o dada, este habitar es una situación de intervención humana factible dentro de ciertos parámetros.

En este contexto surge el tema de las restricciones, que se refiere a las limitantes que existen para poder acceder a un objetivo, cuando se toca el aspecto de lo posible por la diversidad de sus componentes. Carlos Vignolo explica las opciones ante esta situación: “la clave para adaptarse al cambio del entorno, manteniendo o incrementando el bienestar, está en lo que se conserva, no en lo que se innova”.

Entonces, dentro del proceso de generación de un hábitat pertinente con las necesidades y aspiraciones de un demandante específico, es necesario hacer una aproximación para saber qué se requiere conservar y qué se precisa innovar en lo patrimonial, en lo social y en lo cultural. Esta decisión proviene de distintos contextos territoriales en los cuales estas necesidades y aspiraciones se insertan y adquieren sus particularidades morfológicas, funcionales y simbólicas. Con una amplia diversidad de sus componentes, tanto de carácter físico-espacial, climatológico; geográfico y topográfico, como por su carácter sociocultural, sentimientos de identificación, de arraigo, de vínculos sociales y rescate de sus valores culturales.

De esta manera, resulta fundamental considerar las problemáticas físicas, sociales, económicas y ambientales que presenta el sistema territorial con la finalidad de superar la parcialidad sectorial de ellas y producir cambios en la situación de vulnerabilidad de la población y una integración territorial y sectorial efectiva.

El Gobierno de Chile desea fortalecer la articulación del sistema de protección social a nivel regional y local. Para esto es necesario identificar de forma integral la localización de los pobladores más vulnerables social, ambiental y económicamente, considerando los efectos propios de cada territorio sobre cada uno de estos (Ministerio de Desarrollo Social, Observatorio Social, 2012). Para dar respuesta a esta necesidad, el Observatorio Social perteneciente al Ministerio de Desarrollo Social, solicitó al Departamento de Ingeniería Geográfica de la Universidad de Santiago orientación académica para generar una definición propia del término “Vulnerabilidad Social Territorial” y, además, proponer una nueva metodología que permita integrar la variable territorial con sus diversas unidades o ámbitos geográficos a escala nacional, regional y comunal.

En este contexto se comenzó a desarrollar el presente proyecto de investigación que propone realizar un estudio integrador considerando el ámbito científico y las ciencias sociales, las que serán la base para generar una propuesta metodológica de análisis cuantitativo y cualitativo. De esta forma, nuestro análisis se centra en el estudio de la vulnerabilidad social incorporando la variable territorial e integrando los aspectos sociales, económicos, ambientales, culturales y normativos.

## OBJETIVOS

El modelo planteado propone una metodología innovadora de análisis territorial enfocada en la vulnerabilidad socio-territorial, basada en un modelo que integra variables cuantitativas y cualitativas de la dimensión económica, la sociedad civil, el ambiente y el territorio. De esta forma, el modelo entrega una herramienta eficiente para la toma de decisiones en materia de protección social que permite aplicar medidas de mejoramiento con el fin de optimizar la gestión del desarrollo y política social en la región del Libertador Bernardo O'Higgins.

## MARCO TEÓRICO

Los estudios sobre vulnerabilidad requieren una visión integrada y multidisciplinar para explicar las interacciones entre los sistemas sociales, naturales y artificiales (engineered systems). La vulnerabilidad puede hacer referencia a individuos, grupos o sistemas, e incluso manifestaciones geográficas, como cuando se habla de lugares peligrosos. Estos estudios aplican métodos cualitativos y cuantitativos, y utiliza datos históricos, como también técnicas de modelización (Cutter, 2003).

El concepto de "vulnerabilidad" tiene sus cimientos en las diferencias socioeconómicas que se dan en la sociedad, las que están determinadas por las desventajas o riesgos de que la movilización de los activos del que disponen las personas, hogares, comunidades y territorios, no permitan aprovechar oportunidades de integración y movilidad social o contrarrestar riesgos de pérdida de bienestar (Arriagada, 2001).

Uno de los propósitos de las estrategias orientadas a superar la vulnerabilidad es lograr la sustentabilidad canalizando los esfuerzos de la sociedad para alcanzar metas previamente acordadas de crecimiento económico, equidad y sustentabilidad ambiental, conciliando los distintos estilos de desarrollo que imperan en los países de la región. Para ello es preciso, entre otras cosas, considerar:

- adoptar modelos de gestión o estilos de desarrollo que conduzcan a alcanzar niveles de sustentabilidad dentro de cada territorio donde existe una sociedad organizada;
- destacar la dimensión ética y moral que debe acompañar la selección de los estilos de desarrollo, especialmente en lo relativo a la equidad social, ambiental y económica;
- analizar temas ecológicos, económicos y sociales en forma integral, complementando y estableciendo relaciones entre las variables que las definen en cada territorio;

- invertir un porcentaje significativo de recursos económicos, producto de la explotación de los recursos naturales renovables y no renovables, en conocer cómo funcionan los ecosistemas de cada región.

En el caso del Estado chileno, se ha tratado el concepto de vulnerabilidad bajo la perspectiva socioeconómica. En esta línea, se ha desarrollado la “Estrategia de Protección Social”, la cual se orienta principalmente en el bienestar de las personas, garantizando derechos que permiten llevar una vida digna e integrada en el entorno social, cultural y económico. Esto implica un fuerte énfasis preventivo e identificativo de lugares donde la población puede estar o está en situaciones de carencias que impiden su bienestar. Este escenario tiene como desafío fortalecer la articulación del “Sistema de Protección Social” en los niveles regionales y locales donde se desarrolla la vida cotidiana de las personas.

## METODOLOGÍA

Para la realización del diagnóstico y la determinación del instrumento que permita identificar los niveles de vulnerabilidad social y territorial de la región en estudio, en primer lugar se realizó una revisión bibliográfica que dio cuenta de los diferentes conceptos y definiciones que abarcan el término “Vulnerabilidad Social Territorial”. En nuestro caso, se estableció la definición del término según el concepto construido por el Ministerio de Desarrollo Social (MDS) y el German Technical Cooperation (GTZ). La razón de emplearlo se sustenta en su visión estratégica e integradora sobre las actuales políticas públicas de protección social. Este nuevo concepto considera la dimensión territorial como una variable dinámica, esto es, como un espacio “construible” por el ser humano y por lo tanto funcional a las necesidades del mismo. Considera un enfoque centrado en el territorio como un espacio en movimiento tensionado tanto por factores internos como externos. Por otra parte también se espera contrastar la metodología desarrollada por “German Technical Cooperation” (GTZ) y la metodología propuesta en este trabajo de investigación con la finalidad de compararlas y de esta manera validar la metodología. Así, entendemos por “Vulnerabilidad Social Territorial” a:

La incapacidad de impedir que acontecimientos de diversa índole afecten negativamente las condiciones de vida de la población que habita un territorio determinado, sea por falta o insuficiencia de activos protectores de riesgos, como por la falta de condiciones para aprovechar el flujo de oportunidades (German Technical Cooperation, 2008).

El concepto de “territorio” se entenderá como una construcción social que trasciende los aspectos físicos-geográficos que constituyen su base. Este espacio

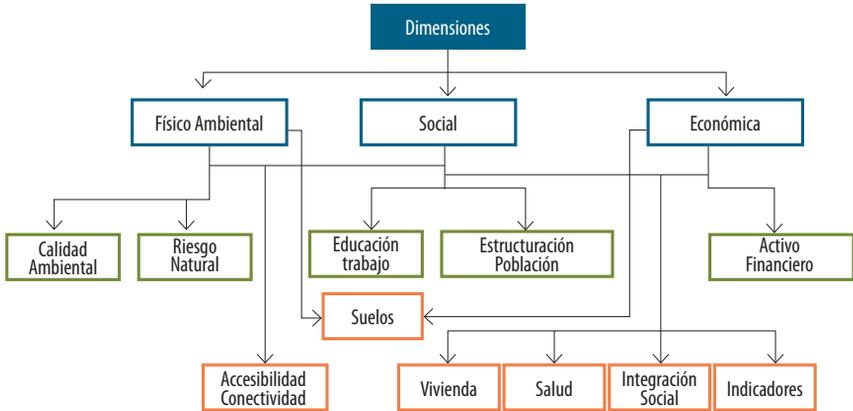
incorpora muy centralmente a la población y a las comunidades junto a elementos de intervención humana que se “instalan” en él, como por ejemplo, caminos, acueductos, viviendas, escuelas, hospitales, cárceles, comisarías y cuarteles policiales.

Como “activos” se entenderá el stock o conjunto de recursos de diversos tipos que posee la población, los hogares y las comunidades de un territorio. Estos activos corresponden a los recursos sobre los que la población tiene control y cuya tenencia y utilización permite, por un lado, evitar el deterioro de las condiciones de vida y, por otro, disminuir los riesgos ante la ocurrencia de un evento inesperado o de resultados inciertos. Este concepto está ligado al tema de la vulnerabilidad ya que, como señala Busso, la vulnerabilidad supone una variabilidad en el tiempo que sintoniza con las variaciones de los activos (2001).

El concepto descrito en la definición como “oportunidades” se refiere al flujo de eventos y sucesos que constituyen verdaderas ventanas de oportunidades de crecimiento e integración para la población, hogares y/o comunidades territoriales. Conceptualmente se habla de oportunidades y no de activos por ser cambios presentes en el espacio físico, económico y/o social, provenientes de elementos propios de la intervención humana. En esta línea, cuando la población hace uso de las oportunidades, el conjunto de activos que posee aumenta o mejora en cuanto a su calidad.

En función de las distintas dimensiones que componen el término Vulnerabilidad Social Territorial y en base a la bibliografía relacionada se fijaron los lineamientos y directrices del presente estudio. Luego se empezó a desarrollar la propuesta metodológica cuantitativa y cualitativa. La zonificación del territorio se realizó en macro-zonas de estudio y se trabajó con las regiones propuestas por la CORFO (“Geografía económica de Chile”, 1950). En esta línea, el territorio se divide en seis (6) grandes zonas, considerando características físicas, humanas y económicas. Además, según su división político administrativa, se trabaja a escala regional y comunal con el fin de identificar factores y variables determinantes.

En nuestro caso, las variables de mayor relevancia se trabajaron según la dimensiones físico-ambiental, social y económica, como se representa en el siguiente diagrama:



De la información recolectada desde la bibliografía, las encuestas realizadas a expertos y las realizadas por los investigadores, se definió que cada dimensión se disgregara en parámetros, los que a su vez contienen un grupo de variables. Estos parámetros son:

- Hábitat
- Accesibilidad – Conectividad
- Suelos
- Educación
- Trabajo
- Activo Financiero
- Estructura de Población
- Salud
- Calidad Ambiental
- Riesgos Naturales
- Integración Socioeconómica
- Integración Social

Cada parámetro consideró una serie de variables que fueron validadas por actores públicos, sociales y una red de expertos de la Fundación, además de investigadores de la Universidad de Santiago. Las variables se validaron en diversas mesas de trabajo y por medio de encuestas tipo DELPHI. Una vez definidos los parámetros y variables se comenzó a hacer la ponderación respectiva y la normalización de los datos por medio del método Multicriterio AHP – Analytic Hierarchy Process. Este método fue escogido ya que es capaz de discriminar y ponderar los componentes del concepto que se conforma de variables cuantitativas y cualitativas. Esto, con la idea de que el indicador tenga su solvencia representativa, ya que este método traslada la realidad percibida por el individuo a una escala de valoración, en la que se reflejan las prioridades relativas de los elementos considerados. De esta forma se obtiene el modelo lineal del siguiente tipo:

$$VST = [PP]_1 * ([PV]_{11} * V_{11} + [PV]_{12} * V_{12} + \dots + [PV]_{1i} * V_{1i}) + \dots + [PP]_n * ([PV]_{n1} * V_{n1} + [PV]_{n2} * V_{n2} + \dots + [PV]_{nm} * V_{nm})$$

Donde:

PPn : Ponderador del Parámetro n.

PVnm : Ponderador de la variable m del ponderador n.

Vnm : Valor normalizado de la variable m del ponderador n.

El estudio de las restricciones de esta herramienta se llevará a cabo en el proceso de aplicación a la zona de estudio, la que dependerá también de la disponibilidad de la información y la sub o sobrevalorización de parámetros y variables.

Con la determinación metodológica del “Indicador de Vulnerabilidad Social Territorial” se pretende aplicar a la Región del Libertador Bernardo O’Higgins un estudio que permita generar un diagnóstico actual, focalizando los sectores de mayor rezago y escasos recursos junto a las variables territoriales que lo afectan. Finalmente, se esperan realizar propuestas de mejoramiento incorporando la variable socio-territorial para una óptima gestión del desarrollo social, con el fin de perfeccionar las estrategias de intervención orientadas a la superación de la pobreza.

## **REFLEXIONES SOBRE EL INSTRUMENTO**

El instrumento propuesto está compuesto por una serie de variables y sub-dimensiones que pueden ser encasilladas en cuatro dimensiones Físico-Ambiental, Social, Económico y Normativo. Estas variables fueron validadas por una serie de mesas de trabajos considerando a profesionales de las distintas áreas, permitiendo transversalidad al momento de elegir el grupo de variables que componen el indicador de Vulnerabilidad Social Territorial (VST).

Al estudiar la VST por medio de variables y sub-dimensiones abarcadas en las dimensiones descritas, se incorpora un carácter integral desde el punto de vista de la disciplina territorial. De igual modo, es preciso conservar dicho carácter en la aplicación de este instrumento, dado que, cualquier mal interpretación u omisión de información jugaría en contra de una adecuada implementación del modelo.

La creación de un set de variables para cada sub-dimensión y dimensión estudiada brindará, a quien aplique el instrumento, un punto de partida sustentado en un exhaustivo estudio bibliográfico y de trabajo con expertos del área. De esta manera, este proceso otorga al modelo un carácter transversal sin excluir la particularidad de cada territorio.

Por otro lado, involucrar la participación de los estamentos privados, públicos y sociedad civil en la construcción de parámetros y ponderadores brinda al modelo un carácter de representatividad territorial. Sin embargo, si la muestra

no es equitativa entre las partes, dichos ponderadores no serán representativas, por lo tanto, es muy relevante considerar este aspecto durante la aplicación. En lo que respecta a la calidad de las respuestas proporcionadas por los encuestados, el indicador de consistencia del modelo brindará el sustento matemático necesario para determinar la información que se empleará.

Es de suma importancia que la información con la cual se trabaja sea coherente. Para ello es necesario someter toda la información a un proceso de estandarización, proyección y/o normalización. De lo contrario, no tendrían validez los resultados. Eliminar variables y/o sub-dimensiones por falta de información conducirá a valores de la Vulnerabilidad Social Territorial sesgados, debido a que el concepto de vulnerabilidad se sustenta en las variables y sub-dimensiones concebidas en el proceso de validación.

Finalmente, es importante destacar que emplear el método AHP en el proceso de construcción de parámetros del modelo es beneficioso desde dos puntos. Por un lado, permite constatar de forma fácil y robusta la información proporcionada en una etapa del modelo y, por otro, no requiere capital humano altamente capacitado para comprender su aplicación. Por lo anterior, este proceso resulta ideal para ser transformado en una herramienta de aplicación estatal, al entregar resultados consistentes y no requerir de un exhaustivo proceso de capacitación.

## REFERENCIAS

- Arriagada C. 2001. Servicios sociales y vulnerabilidad en América Latina: conceptos, medición e indagación empírica. Comisión Económica: Cepal.
- Baldi G, García E. 2005. Calidad de vida y medio ambiente, la psicología ambiental. *Universidades* 30: 9-16.
- Busso G. 2001. La vulnerabilidad social, nociones e implicancias de políticas para Latinoamérica a inicios del siglo XXI. Comisión Económica para América Latina y El Caribe - Cepal.
- Cutter S. 2003. Social Vulnerability to Environmental Hazards. *Social Science Quarterly*, 84: 242-261.
- Caro E. 2003. La Vulnerabilidad Social como enfoque de análisis de la política de asistencia social para la población adulta mayor en México. *Simposio Viejos y Viejas Participación, Ciudadanía e Inclusión Social, 51 Congreso Internacional de Americanistas*, Santiago, Chile.
- CEPAL. 2010. Panorama Social de América Latina. Comisión Económica para América Latina y El Caribe CEPAL.

Clichevsky N. 2003. Pobreza y acceso al suelo urbano. Algunas interrogantes sobre las políticas de regularización en América Latina. División de desarrollo sostenible y asentamientos humanos, CEPAL, Santiago, Chile.

Colegio de Ingenieros de Chile. 2005. Proyecto País, Etapa II. Fundación Colegio de Ingenieros de Chile.

Gallopin GC. 2006. Linkages between vulnerability, resilience, and adaptive capacity. *Global Environmental Change* 16: 293-303.

Ministerio de Planificación y Cooperación. 2010. Vulnerabilidad Social Territorial: Concepto, Indicadores y Gestión Territorial en el marco del Sistema de Protección Social. MIDEPLAN, Santiago, Chile.

Gomez Orea D. 2010. Ordenación Territorial. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, España.  
Godet M. 2000. La caja de herramientas de la prospectiva estratégica. Laboratoire d'Investigation Prospective et Stratégique, París, Francia.

Kaztman R. 2003. Notas sobre la medición de la Vulnerabilidad Social, Serie Medio Ambiente y Desarrollo N° 75, CEPAL.

Ministerio de Planificación. 2004. Conceptos Fundamentales: Sistema de Protección Social - Chile Solidario. MIDEPLAN, Santiago, Chile.

Ministerio de Vivienda y Urbanismo. 2009. Déficit urbano – habitacional, una mirada integral a la calidad de vida y el hábitat residencial en Chile. Colección monografías y ensayos VII Política Habitacional y Planificación. MINVU, Santiago, Chile.

Ministerio de Vivienda y Urbanismo. 2006. Reforma Urbana: La Política de Regeneración de Barrios. MINVU, Santiago, Chile.

Ministerio de Vivienda y Urbanismo MINVU, Comisión de Estudios Habitacionales y Urbanos (CEHU). 2011. Medición del déficit habitacional. Disponible en [http://www.minvu.cl/opensite\\_20070411164536.aspx](http://www.minvu.cl/opensite_20070411164536.aspx)

Mac Donald J. 2004. Pobreza y Precariedad del Hábitat en las ciudades de América Latina y el Caribe, División de desarrollo sostenible y asentamientos humanos. Serie Manuales de la CEPAL, N° 38, Santiago, Chile.

Mac Donald J. 2005. La otra agenda urbana: tareas, experiencias y programas para aliviar la pobreza y precariedad en las ciudades de América Latina y el Caribe, CEPAL, Santiago, Chile.

Muñoz C. 1986. La problemática habitacional chilena 1964-1984; un análisis de las posibilidades de la autoconstrucción en una futura política de vivienda como mecanismo complementario para su solución. *Ciudad y territorio* 3: 69-75.

Escuela Técnica Superior de Arquitectura, Universidad Politécnica de Madrid.

Muñoz C. 2007. Vivienda progresiva, un programa del sector público que se potenció en el hábitat rural chileno. INVI 22: 151-167.

Pizarro, R. 2001. La Vulnerabilidad Social y sus Desafíos: una mirada desde América Latina. CEPAL, Santiago, Chile.

Vignolo C. 2004. Desencadenando la innovación en la empresa del tercer milenio. Trend Management 6: 9-17.



## 7. INFRAESTRUCTURA VERDE URBANA: TIPOS, FUNCIONES Y OPORTUNIDADES PARA EL DESARROLLO DE CORREDORES VERDES URBANOS EN SANTIAGO DE CHILE

Andrés Riveros, Alexis Vásquez, Benjamín Ludeña y Josefa Vergara<sup>1</sup>

### Resumen:

La Región Metropolitana de Santiago se presenta como un sistema de alta concentración demográfica, fragmentado social y ecológicamente. Dicho deterioro ambiental afecta negativamente la provisión de servicios ecosistémicos y consecuentemente la salud y bienestar de las personas. Este escenario hace necesario el entendimiento, la planificación y el desarrollo de paisajes usando paradigmas que integran la relación entre la ciudad y el sistema ecológico. La infraestructura verde y, particularmente, los corredores verdes son formas de intervenir el paisaje entendiendo los asentamientos humanos y el ecosistema como un sistema integrado. Este estudio se sitúa en Santiago de Chile y presenta los avances en el reconocimiento de los componentes del paisaje con potencial para desarrollar infraestructura verde y corredores verdes, el desarrollo de una tipología de espacios verdes lineales para la ciudad de Santiago y la evaluación de servicios ecosistémicos en el corredor verde Balmaceda – Uruguay.

**Palabras claves:** corredores verdes, infraestructura verde, ecología urbana, servicios ecosistémicos.

### Abstract:

The Metropolitan Region of Santiago is a system with a high concentration of population, fragmented in social and ecological terms. The environmental deterioration affects negatively the provision of ecosystem services and consequently human health and wellness. This scenario makes necessary that the understanding, planning and development of landscapes use new paradigms that help to integrate the link between urban and ecological systems. Green infrastructure and particularly greenways are forms of intervening landscapes by understanding cities and ecosystems as an integrated system. This study takes place in Santiago de Chile and aims to discuss some opportunities for greenways development. It presents the current progress on the identification of linear components of Santiago's landscape with potential for greenway development, the development of a typology of urban linear green spaces and the assessment of ecosystem services in the Balmaceda – Uruguay greenway.

**Keywords:** greenway, green infrastructure, urban ecology, ecosystem services.

---

<sup>1</sup> Departamento de Geografía, Laboratorio de Medio Ambiente y Territorio, Universidad de Chile ariverosc@gmail.com. FONDECYT 1130311. [www.corredoresverdes.cl](http://www.corredoresverdes.cl)

## INTRODUCCIÓN

En Chile, el 87% de las personas habita en áreas urbanas. La Región Metropolitana (RM) alberga al 40% de la población del país (6.5 millones de habitantes) siendo la ciudad de Santiago el principal centro urbano de la región y del país (INE, 2012). Dicha concentración demográfica se ha desarrollado en Santiago de forma continua y acelerada a lo largo de las últimas décadas, generando una ciudad de alcance regional, fragmentada social y ecológicamente (De Mattos, 1999; Rodríguez y Winchester, 2001, Romero *et al.*, 2012). Esto cobra especial relevancia si se considera que la RM es una de las cinco regiones mediterráneas dentro de las 34 áreas críticas para la conservación de la naturaleza a escala global (Myers *et al.*, 2000).

Frente a este escenario, existen nuevos desafíos en el ámbito del desarrollo urbano de la RM, asociados a la capacidad de generar herramientas, concretas y aplicables, que permitan conciliar las demandas sociales con la salud de los ecosistemas a través de paisajes funcionales que apunten a disminuir el deterioro ambiental, mejorar la calidad de vida de la población y, en términos estructurales, aumentar los niveles de resiliencia de los sistemas urbano-ecológicos. La infraestructura verde (IV) y los corredores verdes (CV) reconocen los componentes claves del territorio y sus interacciones, apuntando a la integración de los asentamientos humanos con el territorio. De esta forma, este tipo de elementos resultan adecuados para contribuir a la solución de los desafíos recién señalados.

Se plantean como objetivos de este trabajo presentar los avances en (1) el reconocimiento de los componentes del paisaje con potencial para desarrollar IV y CV, (2) el desarrollo de una tipología de espacios verdes lineales (EVL) para la ciudad de Santiago y (3) la evaluación de servicios ecosistémicos (SE) en el corredor verde Balmaceda – Uruguay. Los servicios ecosistémicos (SE) son los beneficios que la gente obtiene de los ecosistemas, tales como oportunidades para la recreación, instalación de ciclovías, aporte al valor espiritual, provisión de hábitat para especies nativas y regulación climática y de inundaciones (MEA, 2005).

La primera parte del texto se desarrolla a partir de una revisión bibliográfica, adaptando los hallazgos al caso de la RM y en tres escalas de observación: región, ciudad y barrio. En la segunda parte, el análisis se desarrolla a escala de ciudad y analiza los EVL a partir de métricas de paisaje desarrolladas por los autores. El tercer capítulo es un análisis a escala de barrio en el cual se evalúa la prestación de servicios ecosistémicos en dos parques urbanos (CV Balmaceda – Uruguay) a partir de encuestas a los usuarios y el catastro de especies de aves y vegetación.

A partir de la distinción de elementos estratégicos del paisaje urbano se espera contribuir en la discusión sobre una ciudad que apunte a la sostenibilidad y a la reconciliación de los sistemas ecológicos y sociales.

## INFRAESTRUCTURA VERDE Y CORREDORES VERDES

Las áreas verdes tienen la capacidad de enriquecer la vida de las personas en las ciudades al generar múltiples beneficios, como el mejoramiento en la calidad del aire, la reducción del ruido, la regulación térmica, la mejora en la conectividad no motorizada y la provisión de espacios recreativos, entre muchos otros (Bolund y Hunhammar, 1999; MEA, 2005).

Dentro de las áreas urbanas es posible distinguir elementos verdes de origen cultural, es decir, que han sido planificados y ejecutados por el hombre, tales como plazas y parques, y otros que son parte de la herencia natural de cada ciudad, como lo son las fajas costeras, los ríos y cerros isla. En general, tanto los elementos de origen natural como cultural han sido entendidos y/o concebidos de forma aislada y mono-funcional, asociándolos en muchas ocasiones exclusivamente a la recreación. Según el Landscape Institute (2009) el resultado de esto tiende a ser “una serie inconexa de elementos del paisaje manejados inadecuadamente, incapaces de ofrecer muchos de los beneficios públicos que podrían proporcionar”.

Si bien el concepto de infraestructura verde (IV) no tiene una definición única, es claro que plantea la re-concepción de los elementos del paisaje urbano y rural, apuntando a la conectividad de los ecosistemas, la conservación de la naturaleza y la multifuncionalidad, con el objeto de mantener y aumentar la provisión de servicios ecosistémicos (SE), generando mayores beneficios sociales, económicos y ecológicos. Además, este tipo de infraestructura insiste en la conectividad y multifuncionalidad, ya que se basa en el principio de que un paisaje integrado entrega muchos más beneficios que la suma de sus partes aisladas (EEA, 2011; Landscape Institute, 2009).

Los elementos con potencial para el desarrollo de infraestructura verde son muy diversos y pueden ser clasificados según la escala espacial en que son frecuentemente observables: escala de barrio, escala de ciudad y escala regional. En la Tabla 1 se muestran los componentes que usualmente pueden servir como infraestructura verde (o para su desarrollo), a los cuales se les han agregado aquellos relevantes para el caso de Santiago. Además, se han distinguido aquellos componentes lineales del paisaje con potencial para el desarrollo de corredores verdes multifuncionales (indicados con [\*]).

**Tabla 1:** Componentes del paisaje con potencial de infraestructura verde

Escala de barrio	Escala de ciudad	Escala regional
Calles arboladas [*]	Ríos y llanuras de inundación [*]	Áreas Silvestres Protegidas
Techos y paredes verdes	Parques intercomunales	Ríos y llanuras de inundación [*]
Plazas de Barrio	Canales urbanos [*]	Bordes costeros y playas [*]
Jardines privados	Lagos	Senderos estratégicos y de larga distancia [*]
Espacios abiertos institucionales	Bosques urbanos	Bosques
Estanques y arroyos [*]	Parques naturales	Faja de resguardo en líneas de alta tensión [*]
Derechos de paso de caminos [*]	Frentes de agua continuos [*]	Redes de carreteras y ferrocarriles [*]
Peatonales y ciclo rutas [*]	Plazas municipales	Cinturón verde designado [*]
Cementerios	Cerros Isla	Tierras agrícolas
Pistas deportivas [*]	Grandes espacios recreativos	Parques nacionales
Zanjas de inundación	Esteros [*]	Canales [*]
Pequeños bosques	Terrenos abandonados	Campo abierto
Áreas de juego	Bosques comunitarios	Cordones montañosos [*]
Reservas naturales locales	Sitios mineros en abandono	Territorio de propiedad común
Patios de la escuela	Tierras agrícolas	Acueductos y gaseoductos [*]
Huertos	Vertederos	Fallas geológicas [*]
Terrenos abandonados		
Quebradas [*]		

Fuente: Modificado de EEA, 2011 y Landscape Institute, 2009.

Los corredores verdes (CV) son un tipo especial de IV que han emergido como una estrategia eficaz para contrarrestar los efectos de la fragmentación ecológica y contribuir a la sostenibilidad urbana en ambientes altamente antropizados (Teng *et al.*, 2011). Estos corredores son elementos del paisaje espacialmente lineales, facilitan la conectividad de procesos ecológicos y sociales de forma agregada y se desarrollan como un sistema integrado que se optimiza por estar configurado en forma de red (Ahern, 2002; Fabos, 1995; Hellmund y Smith, 2006 La “linealidad” y “multi-funcionalidad” son dos ideas fundamentales en el concepto de corredor verde.

## TIPOLOGÍAS DE ESPACIOS VERDES LINEALES URBANOS EN SANTIAGO

El principal interés de esta parte del estudio radica en la elaboración y desarrollo de una tipología de espacios verdes lineales adaptada a la realidad de Santiago que sirva como base conceptual y experimental para el estudio de

los espacios verdes lineales (EVL) y el desarrollo de corredores verdes multifuncionales dentro de la ciudad. Mediante el análisis (pre-procesamiento y clasificación supervisada) de una imagen ASTER del año 2012 y la aplicación de métricas del paisaje, se lograron identificar 3 tipos de espacios verdes lineales: simples, complejos y discontinuos (Figura 1). Para su identificación y selección se consideraron características comunes para todos los EVL, tales como área  $\geq 1 \text{ ha}^2$  y cobertura vegetal  $\geq 95\%$ <sup>3</sup> y características específicas para cada tipo de EVL.

En este sentido, los *Espacios Verdes Lineales simples* (EVLs) fueron identificados por razón de elongación, donde valores cercanos a 1 indican formas circulares y valores altos de elongación indican formas lineales. Para este estudio se seleccionaron los que tienen elongación  $\geq 3$  (Forman, 1995). Por otro lado, los *Espacios Verdes Lineales complejos* (EVLc) fueron identificados por su dimensión fractal (DF), donde valores cercanos a 1 indican formas simples y cercanos a 2, formas complejas. Para nuestro propósito, se seleccionaron EVL con  $DF \geq 1,5$  y según sus índices de linealidad (en desarrollo), que según esta clasificación deben tener valores medios, altos y muy altos. Finalmente, los Espacios Verdes Lineales Discontinuos (EVLd) fueron definidos por el índice del vecino más cercano en donde la distancia entre fragmentos no será mayor a 30 metros.

En el Continuo Urbano de Santiago (CUS) se identificaron 106 EVLs (12,46 km<sup>2</sup> equivalentes al 6,87% del total de la cobertura verde). Estos son los más frecuentes y se distribuyen equitativamente por la ciudad. Además, el tamaño del EVLs más pequeño es 0,01 km<sup>2</sup> y el más grande de 5,42 km<sup>2</sup>. La longitud media de estos es 4,49 km, con una longitud mínima de 0,69 km y una máxima de 129,96 km. Los EVLs en el paisaje del CUS están constituidos por parques urbanos, canales, avenidas y riberas de ríos.

Existen 136 EVLc y se distribuyen principalmente en la zona oriente del CUS, coincidiendo con sectores de nivel socioeconómico alto de la ciudad. Estos espacios están conformados por una combinación de parques, canales, tierras agrícolas, calles y bordes de autopistas arbolados que originan patrones lineales en forma de redes. Los EVLc ocupan el 7,4% del total de la cobertura verde presente en el CUS y se pueden encontrar en tamaños que van desde 0,01 km<sup>2</sup> a 1,96 km<sup>2</sup>, con un tamaño medio de 0,09 km<sup>2</sup>. En términos de largo, estos varían desde los 0,56 km a los 45,15 km.

---

<sup>2</sup> Se escogió esta superficie debido a que según Figueroa (2009) las áreas verdes en Santiago de Chile de tamaño igual o superior a 1 ha representan el 62% de la superficie total de áreas verdes.

<sup>3</sup> Este rango es el recomendado por Daubenmire (1959) para detectar la mayor cantidad de cobertura foliar en una imagen clasificada. Además, se escogió este rango porque para el presente estudio se requiere conocer la continuidad y conectividad en píxeles con vegetación.

La bibliografía denomina *stepping stone corridor* o “trampolines” (Bennett, 2004) al conjunto de parches dentro de ambientes perturbados que permiten el desplazamiento de especies. Estos pueden ser entendidos como espacios verdes lineales fragmentados pero que siguen presentando una alineación en torno a un eje común y una proximidad espacial importante. En el CUS se identificaron 56 EVLd, corresponden a los menos frecuentes, se distribuyen de forma homogénea y se encuentran principalmente a lo largo de calles y canales.

Con los resultados obtenidos se han identificado y descrito los tres tipos básicos de EVL que luego serán sub-clasificados sobre la base de criterios de escala y nivel socioeconómico de la matriz donde se localizan, para luego proponer las medidas de planificación más adecuadas a cada tipo de EVL en el caso específico de Santiago de Chile.

**Figura 1:** Tipologías de espacios verdes lineales (EVL) identificadas a través del uso de métrica de paisaje sobre la clasificación supervisada de una imagen ASTER del año 2012. Donde se están representando los EVLs (a), los EVLc (b) y los EVLd (c)

(a)



(b)



(c)



Fuente: *Elaboración propia.*

## EVALUACIÓN DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS EN EL CORREDOR VERDE BALMACEDA – URUGUAY

El corredor verde Balmaceda – Uruguay se compone de dos parques urbanos ubicados en la ribera sur del río Mapocho en la comuna de Providencia y en conjunto presentan una longitud de 3,4 km, aproximadamente. El primero es el parque Balmaceda, que comienza en Plaza Baquedano y se extiende hasta las Torres de Tajarar. Este parque se caracteriza por presentar un perfil urbano del tipo: río - calle - corredor verde - calle. Hacia el oriente continúa el parque Uruguay que llega hasta Nueva Tajarar (altura Mall Costanera Center) y corresponde a un perfil: río - corredor verde - calle. Según lo expuesto en la Tabla 1, este corredor verde pertenece a la escala de barrio<sup>4</sup> y, dentro de los tipos de corredores verdes, se clasifica como un corredor verde simple y discontinuo.

El presente estudio evaluó la provisión de dos servicios ecosistémicos a lo largo del corredor verde Balmaceda – Uruguay: la provisión de hábitat para especies nativas y la recreación<sup>5</sup>.

En cuanto a la provisión de hábitat para especies arbóreas, hay 5 especies que fueron las más abundantes a lo largo del corredor: *Platanus orientalis* (Plátano oriental), *Cryptocarya alba* (Peumo), *Quercus suber* (Encina), *Liquidambar styraciflua* (Liquidambar) y *Lagerstroemia indica* (Árbol de Júpiter). El Peumo es una especie nativa y la segunda especie más abundante, con 170 individuos y con presencia a lo largo de todo el CV. También se observaron especies en estado de conservación, como *Beilschmiedia miersii* (Belloto del norte) que se encuentra en estado vulnerable y *Beilschmiedia berteroaana* (Belloto del sur) que se encuentra clasificada en peligro. Existe una dominancia de especies exóticas (87,84%) por sobre las nativas (12,16%). En términos del número de individuos, los exóticos también dominan (75,66%) por sobre los nativos (24,34%).

Si se realiza una comparación entre los dos parques que componen el corredor verde en cuanto a cantidad de especies nativas, el parque Balmaceda presenta un porcentaje menor (18,28%) que el Uruguay (21,74%), lo cual es revertido a nivel de individuos, ya que el parque Balmaceda presenta un mayor porcentaje de individuos nativos (28,65%) que el Uruguay (17,82%).

<sup>4</sup> El CV Balmaceda – Uruguay se presenta como una franja particularmente continua dentro del circuito de parques existentes a lo largo del río Mapocho, desconectándose hacia el oriente y poniente de sus parques vecinos, resultando de ello una unidad espacial de escala de barrio.

<sup>5</sup> Para evaluar el SE de recreación se realizó una encuesta estructurada en 5 puntos a lo largo del corredor verde, donde se instalaron puestos con distintos atractivos para quienes visitaban los parques con el objeto de captar su atención. Se encuestó durante dos jornadas: un día de semana y un fin de semana del mes de noviembre entre las 8:00 y 18:00 hrs., obteniendo una muestra de 753 encuestas.

En el ámbito de las aves, se observó que en el parque Balmaceda habitan aves que no se observan en el parque Uruguay, como el chercán, la rara, el fío fío y el gorrión. De la misma forma hay aves que no se observan en el parque Balmaceda pero sí en el Uruguay, como el queltehue, la golondrina, la tenca y el jilguero. También se visualiza una tendencia al aumento en el porcentaje de especies nativas de aves en el corredor en la medida que este se aleja del centro de la ciudad (Plaza Italia).

La provisión de oportunidades para la recreación del corredor está principalmente asociada a la práctica de deporte (56%). Por otro lado, la realización de actividades recreativas se da mayormente los fines de semana y en las épocas de primavera y verano, aunque existe un número considerable de personas (38%) que visita el parque durante todo el año para realizar este tipo de actividades.

El 74,19% de los encuestados evaluó con notas entre 6 y 10 las oportunidades ofrecidas por el parque para realizar actividades recreativas, lo que quiere decir que las instalaciones del corredor son de buena calidad y hay un número adecuado de estas. A partir de la encuesta realizada, se puede concluir que el CV Balmaceda – Uruguay tiene un uso principalmente recreativo por sobre usos de traslado o de significación espiritual, ya que el 88% de los encuestados realiza al menos una actividad recreativa.

Desde el punto de vista de los usos y la forma del CV, el espacio tiene una vocación para realizar actividades que involucren movimiento a lo largo de él. El uso predominante corresponde a deporte, es decir, personas que corren o andan en bicicleta a lo largo del corredor como una actividad deportiva. Usos como pasear a la mascota, encontrarse con amigos y jugar con los hijos son significativamente menos importantes en el caso del CV Balmaceda – Uruguay. Por otra parte, cerca del 40% de las personas encuestadas usa el corredor como ruta de transporte no motorizada, haciendo uso de la bicicleta, esencialmente. En términos generales, las personas que emplean el corredor para este propósito lo hacen diariamente y durante todo el año.

## **REFLEXIONES FINALES**

Existe un amplio abanico de oportunidades y bienes ambientales que sirven de base para el desarrollo de corredores verdes en áreas urbanas y en la Región Metropolitana de Santiago. Algunos de ellos, tales como esteros, canales, quebradas y vías arboladas, parecen ser más relevantes en el caso de Santiago, y otros, como franjas de resguardo de fallas geológicas, pudieran emerger en el futuro como componentes lineales únicos del paisaje de Santiago. Para ello, habría que indagar en las barreras y oportunidades que la planificación y regulación urbana actual ejerce sobre estos componentes.

Los tipos de espacios verdes lineales identificados al interior de la ciudad dan luces para entender la configuración espacial de aquellos espacios verdes eminentemente lineales y para proponer, en una segunda etapa, formas de incorporar estos espacios a la planificación urbana y el diseño de un sistema integrado de espacios verdes urbanos. Además, es posible identificar un correlato de la desigual distribución y cantidad de áreas verdes en la forma que se presentan los EVL en la ciudad (Reyes y Figueroa, 2010).

Si bien a lo largo del corredor verde Balmaceda – Uruguay dominan las especies exóticas de árboles, es importante señalar que la presencia de especies nativas es mayor a lo que señalan varios estudios para la ciudad en su conjunto. Además, es importante reflexionar sobre el rol de estos corredores verdes como refugio de especies amenazadas, como es el caso del Belloto del norte y el Belloto del sur.

También se puede observar que no solo los porcentajes de especies nativas de aves varían a lo largo del corredor, sino que también su composición, existiendo notables diferencias entre el Parque Balmaceda y el Parque Uruguay. En el Parque Uruguay existe una mayor proporción de especies nativas de aves, lo que podría ser explicado porque este parque corre inmediatamente junto al río y no separado por una gran avenida, como ocurre en el caso del Parque Balmaceda. Sin embargo, esta hipótesis debe ser corroborada mediante la realización de nuevas investigaciones.

Por otra parte, hasta el momento se ha analizado la provisión de hábitat de especies de este corredor verde y no su función como corredor biológico urbano, es decir, su valor para generar el movimiento de especies al interior de la ciudad. Las preguntas derivadas de este tema son las próximas a responder en la segunda etapa de esta investigación.

Distintos autores (Bryan, 2006; Fiedman, 1992) han planteado que las mayores dificultades para la implementación de corredores verdes en áreas metropolitanas surgen de la alta fragmentación jurisdiccional (comunas, provincias, regiones) y sectorial (transporte, agua, vivienda, otros). En este sentido, convendría explorar dichas barreras y oportunidades para el caso específico de Santiago.

Finalmente, creemos que el estudio de los corredores verdes en ambientes urbanos y peri-urbanos en Chile es fundamental para el desarrollo de infraestructura verde que pueda sostener procesos ecosistémicos y sociales claves para la construcción de ciudades más sustentables y resilientes, ayudando a articular la salud de los ecosistemas y el bienestar social.

## REFERENCIAS

- Ahern J. 1995. Greenways as a planning strategy. *Landscape and Urban Planning* 33: 131-155.
- Bennett G. 2004. Integrating biodiversity conservation and sustainable use: Lessons learned from ecological networks. IUCN - The World Conservation Union.
- Bolund P, Hunhammar S. 1999. Ecosystem services in urban areas. *Ecological Economics* 29: 293-301.
- Bryant M. 2006. Urban landscape conservation and the role of ecological greenways at local and metropolitan scales. *Landscape and Urban Planning* 76: 23-44.
- Burel F, Baudry J. 2002. *Ecología del paisaje: conceptos, métodos y aplicaciones*. Mundi Prensa Libros SA, España.
- Chiesura A. 2004. The role of urban parks for the sustainable city. *Landscape and Urban Planning* 68: 129-138.
- Daubemnire R. 1959. A canopy – coverage method of vegetation analyst. *Northwest Science* 33: 43-64.
- De Mattos CA. 1999. Santiago de Chile, globalización y expansión metropolitana: lo que existía sigue existiendo. *EURE* 25: 29-56.
- EEA. 2011. Green infrastructure and territorial cohesion - The concept of green infrastructure and its integration into policies using monitoring systems. European Environment Agency, Copenhagen, Dinamarca.
- Fabos JG. 1995. Introduction and overview: the greenway movement, uses and potentials of greenways. *Landscape and Urban Planning* 33: 1-13.
- Fabos JG, Ryan RL. 2006. An introduction to greenway planning around the world. Special Issue: Greenway Planning around the World. *Landscape and Urban Planning* 68: 321-342.
- Figuroa I. 2009. *Conectividad y accesibilidad de los espacios abiertos urbanos en Santiago de Chile*. Tesis para optar al grado de Magíster en Asentamientos Humanos y Medio Ambiente. Santiago: Instituto de Estudios Urbanos y Territoriales. Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Friedmann J. 1992. Planificación para el siglo XXI: El desafío del postmodernismo. *EURE* 18: 79-89.
- Forman R. 1995. Some general principles of landscape and regional ecology. *Landscape Ecology* 10: 133-142.
- Hellmund PC, Smith D. 2006. *Designing Greenways: Sustainable Landscapes for Nature and People* (2nd ed.). Island Press, Washington DC, USA.

Instituto Nacional de Estadísticas (INE). 2012. Estadísticas Demográficas. Compendio Estadístico 2012. Santiago, Chile.

Landscape Institute, 2009. Green infrastructure: connected and multifunctional landscapes. The Landscape Institute Policy Committee, Londres, UK.

Millennium Ecosystem Assessment. 2003. Ecosystems and Human Well-being: A Framework for Assessment. Washington D.C., USA.

Myers N, Mittermeier RA, Mittermeier CG, Da Fonseca GA, Kent J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 853-858.

Pavez EF, Lobos GA, Jaksic FM. 2010. Cambios de largo plazo en el paisaje y los ensambles de micromamíferos y rapaces en Chile central. *Revista Chilena de Historia Natural* 83: 99-111.

Reyes Pácke S, Figueroa Aldunce IM. 2010. Distribución, superficie y accesibilidad de las áreas verdes en Santiago de Chile. *EURE* 36: 89-110.

Rodríguez A, Winchester L. 2001. Santiago de Chile: Metropolización, globalización, desigualdad. *EURE* 27: 121-139.

Romero H, Vásquez A. 2005. La comodificación de los territorios urbanizables y la degradación ambiental en Santiago de Chile. *Scripta Nova*, Barcelona, España.

Romero H, Vásquez A, Fuentes C, Salgado M, Schmidt A, Banzhaf E. 2012. Assessing urban environmental segregation (UES). The case of Santiago de Chile. *Ecological Indicators* 23: 76-87.



## **CAPÍTULO 3: PARTICIPACIÓN Y ACTUACIONES CIUDADANAS**



## 8. CIUDAD, AMOR, ¿TRANSPORTE? INVITAMOS A UNA CULTURA DE JUSTICIA VIAL

Lake Sagaris<sup>1</sup>

### **Resumen:**

La planificación urbana del siglo XXI enfrenta un contexto de desafíos jamás antes vistos en la historia de la humanidad. Desde esta perspectiva, las ciudades –en general– y las ciudades chilenas –en particular–, cuentan con ciertas desventajas, pero también con grandes ventajas en cuanto a cómo adaptarse. Los sistemas de transporte que –como las cuencas del agua– atraviesan y penetran toda la ciudad con vertientes de distinto tamaño, ofrecen grandes posibilidades para lograr soluciones. Para disfrutar de los posibles beneficios de un transporte más sustentable, debemos realizar muchos cambios –grandes y pequeños– en las personas, en la ciudad y en sus sistemas de planificación, incluyendo a las mismas instituciones que llevan a cabo estas tareas. En el marco de la teoría y la práctica de la planificación urbana en el mundo de hoy, el presente artículo propone medidas para aprovechar las condiciones en Santiago y optimizar su sustentabilidad.

**Palabras claves:** planificación urbana, transporte en ciudades, transporte sustentable.

### **Abstract:**

Urban planning in the 21st century faces a context unique in the history of humanity. Cities, in general, and Chilean cities, in particular, have some disadvantages, but also many advantages in terms of adapting. Transport systems that –like watersheds– move through and penetrate the whole city with different sized “streams”, offer enormous potential for solutions. To achieve the possible benefits from more sustainable transport, we must make many changes –large and small– in individuals, in cities, and in their planning systems, including the institutions involved in planning. Based on the theory and practice of urban planning in the world today, this article proposes measures to make the most of conditions in Santiago and optimize its sustainability.

**Keywords:** urban planning, transport in cities, sustainable transport.

---

<sup>1</sup> Centro de Desarrollo Urbano Sustentable (CEDEUS), Pontificia Universidad Católica de Chile. lsagaris@uc.cl

## **LAS CIUDADES, LOS DESAFÍOS Y LAS OPORTUNIDADES DEL SIGLO XXI**

La planificación urbana del siglo XXI enfrenta un contexto de desafíos jamás antes vistos en la historia de la humanidad. Las primeras páginas de *The Bridge at the Edge of the World* (Speth, 2008) lo grafican, claramente, con una serie de figuras que ilustran cómo han ido subiendo los sistemas de consumo del ser humano al mismo tiempo que se nos van consumiendo –cada vez más exponencialmente– los recursos de la Tierra. El informe santiaguino sobre el Plan Maestro Bicentenario de Ciclorutas (Sagaris y Olivo, 2010), disponible en el sitio web de Ciudad Viva ([www.ciudadviva.cl](http://www.ciudadviva.cl)), presenta una versión resumida de esta información.

Al mismo tiempo, el porcentaje de personas viviendo en ciudades se acerca al 100%, particularmente en nuestro continente y país, y son estas personas las que exigen cada vez más una democratización para que sus necesidades, deseos y opiniones sean tomadas en cuenta. En Chile, este tema es particularmente complejo dada la herencia de una institucionalidad fragmentada y anti-democrática.

Tanto el aumento de consumo de los recursos de la Tierra como la creciente necesidad de una democratización para la población urbana, son desafíos que se viven diariamente en la ciudad y que se evidencian al reconocer los altos niveles de sedentarismo y obesidad que padece la población y los altos niveles de contaminación del aire, que durante el invierno acortan 4.000 vidas prematuramente, según algunos estudios (Cifuentes, 2006).

Al mismo tiempo, y pese a las campañas de unos pocos con fuertes intereses en mantener un status quo costoso e injusto, se reconoce que el cambio climático ya partió. Por ende, nos incumbe encontrar estrategias para vivir de otra manera. Las reglas globales están cambiando y los desafíos son aún mayores por el valor al alza del petróleo. Esta extraordinaria fuente de energía caracterizó los sistemas de producción y consumo en el siglo XX, y así, los ahorros energéticos acumulados a lo largo de milenios se gastaron en menos de un siglo. Está claro que, por los desafíos ambientales y energéticos, la humanidad no podrá seguir igual.

Desde esta perspectiva, las ciudades –en general– y las ciudades chilenas –en particular– cuentan con ciertas desventajas, pero también con grandes ventajas en cuanto a su capacidad para adaptarse. Los sistemas de transporte que –como las cuencas del agua– atraviesan y penetran a toda la ciudad con vertientes de distinto tamaño, ofrecen grandes posibilidades para lograr soluciones realmente significativas en cuanto a las dimensiones sociales, ambientales y económicas de la sustentabilidad.

Sin embargo, para lograr los beneficios posibles de un transporte más sustentable debemos realizar muchos cambios –grandes y pequeños– en las personas, en la ciudad y en sus sistemas de planificación, incluyendo a las mismas instituciones que llevan a cabo estas tareas. En la siguiente sección se define la naturaleza del problema utilizando el concepto de la “automovilidad” desarrollado por distintos pensadores y aplicado a nuestro medio. La segunda sección resume lo que sabemos sobre algunos principios para crear ciudades más seguras, inclusivas y sustentables y, la tercera y última sección, ofrece algunas reflexiones finales acerca del “cómo” y del “quién” para lograr estos fines.

## **EL PROBLEMA DE LA “AUTOMOVILIDAD”**

En el siglo XX, fruto de lo que parecía entonces una fuente inagotable de petróleo barato y las resultantes estrategias de desarrollo urbano basado en la creación de suburbios residenciales alrededor de centros de negocios urbanos, las tasas de uso del automóvil subieron a niveles altísimos en los países desarrollados. En particular y por diversos motivos, Estados Unidos pasó a ser fuente central y difusor principal de este nuevo modelo de ciudad y de vida.

Así vemos como en Chicago, por ejemplo, un 88% de los viajes se realizan en automóvil, mientras que incluso frente a la gran ola a favor del uso del automóvil, Londres (50%), Toronto (58%) y Nueva York (32%), entre otras, siguen dándole prioridad a los modos de transporte más sustentables, mostrando tasas menores de uso del automóvil (Cuadro 1).

**Cuadro 1:** Distribución modal de algunas ciudades en el mundo (%).

Ciudad	Transporte sustentable*	TP	Cam.	Bici.	Auto	Otros
Tokyo	88	51	23	14	12	
Hong Kong	80	80			11	9
Bogotá	79	62	15	2	15	6
Mumbai	78	45	27	6	15	7
Beijing	76	23	21	32	21	4
Delhi	75	42	21	12	19	6
Santiago	73	33	37	3	22	5
Curitiba	71	45	21	5	28	1
Madrid	70	34	36		29	1
Berlin	68	26	29	13	32	
Paris	67	62	4	1	32	1
Prague	67	43	23	1	33	
Barcelona	64	26	38		35	1
Seoul	63	63			26	11
Nueva York	61	22	39		33	6
London	59	27	30	2	40	1
Vancouver	44	23	17	4	54	2
Chicago	36	16	19	1	63	1
Toronto	32	24	6	2	67	1
Sydney	29	11	18		69	2
Melbourne	22	7	13	2	77	1

\* Transporte público (TP), caminata (Cam), bicicleta (bici).

**Fuente:** Elaboración propia utilizando datos de Journeys

**Sitio web:**

[app.lta.gov.sg/Itaacademy/Journeys.htm](http://app.lta.gov.sg/Itaacademy/Journeys.htm) (Nov. 2011)

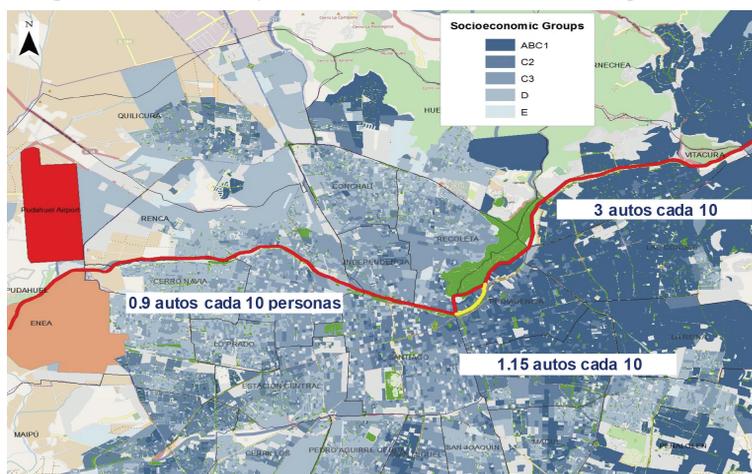
Singapore Transport and Land Authority, acceso 24-II-2014

Beijing: Transporte público = 21% bus, 2% tren. Seul: Transporte público = 35% tren, 28% bus.

Shanghai: e-bikes tienen un 10% de reparto modal. Taipei: PT=14% tren, 18% bus. Tokio: PT=48% tren, 3% bus. Cifras de Vancouver del informe administrativo de la ciudad de Vancouver, 30 de mayo 2013,

<http://former.vancouver.ca/ctyclerk/cclerk/20130612/documents/cfsc2.pdf>, recuperado el 24 de febrero de 2014. Santiago: SECTRA, EOD 2006. Disponible en [www.sectra.gob.cl/Indicadores\\_de\\_Movilidad/Indicadores/viajes\\_modo.html](http://www.sectra.gob.cl/Indicadores_de_Movilidad/Indicadores/viajes_modo.html).

**Figura 1:** Automóviles por sectores socioeconómicos, Santiago de Chile



*Fuente:* Ciudad Viva.

*Nota:* Las áreas más oscuras son las de mayor concentración de riquezas. Mientras, en la mayor parte de la ciudad, hay un auto o menos por cada 10 personas (Sagaris, 2012).

Este predominio del automóvil con todas sus implicancias ha sido caracterizado como la “automovilidad”. En su artículo fundacional sobre el tema, Sheller y Urry (2000) observan que a pesar de su obvia y poderosa presencia global, pocas veces el auto es considerado como uno de los evidentes y literales motores de la globalización. Sin embargo, su influencia se siente en prácticamente todos los aspectos de la vida humana. Según ellos, el automóvil:

- es un objeto manufacturado en empresas grandes que en sí y con su producto influyen en toda la economía;
- después de la vivienda, es el bien de consumo individual de mayor importancia, lo que significa que también es muy importante para la industria financiera;
- es asignado con valores sociales y psicológicos de tremenda importancia, influyendo en la autovaloración de las personas y las familias entre sus pares, y simbolizando valores tan variados como la potencia sexual, la seguridad, el éxito, la libertad, la familia y la masculinidad;
- representa enormes costos, a menudo no reconocidos, en cuanto al robo, el exceso de velocidad, el manejo bajo la influencia de alcohol, la muerte, la discapacidad, etc.
- epitomiza un sistema de movilidad privatizada que involucra enormes costos públicos en términos de inversiones, congestión, contaminación y falta de espacio para otros bienes (espacios verdes, por ejemplo);
- es el mayor consumidor de recursos naturales dado su enorme envergadura, no solo en cuanto a su producción, sino también en relación a los paisajes construidos que se requieren para su funcionamiento y;
- representa un complejo cluster maquinario que interactúa con prácticamente todas las otras industrias y otros sectores económicos, incluyendo la minería, hotelería, vivienda, publicidad, etc. (Sheller y Urry, 2000).

En Chile, 40 años de publicidad sin piedad han logrado posicionar al automóvil como símbolo de modernidad, progreso, felicidad y libertad, entre otras cosas. Tal como ocurrió con el cigarro, ahora en retroceso por sendas medidas en pro de la salud pública, el automóvil se ha vendido como lo opuesto de lo que es y se ha logrado una gran aceptación, particularmente entre los grupos de la élite del país. Es importante notar, sin embargo, que pese a su dominio de nuestras calles, el automóvil sigue siendo un vehículo para una minoría privilegiada. Como demuestra la Figura 1, mientras que en los barrios altos de Santiago hay hasta 3 autos por cada 10 personas, en el resto de la ciudad a menudo no llegan siquiera a 1 por cada 10 personas.

La partición modal de los viajes diarios demuestra claramente lo poco beneficioso que es el automóvil para tres de cada cuatro de los viajes diarios en la ciudad. Para el resto, el automóvil particular es un estorbo, un riesgo y un tóxico, ya que un 37% de los viajes diarios se realizan a pie, un 3% en bicicleta, un 33% en Metro y bus, y solo un 22% en automóvil (SECTRA, 2006). Si miramos

la situación en las 10 comunas más pobres de la Región Metropolitana (Cuadro 2), esta situación se hace dramática. En Cerro Navia, por ejemplo, con un 17.5% de sus hogares en situación de pobreza, un 63% de los viajes diarios se realizan a pie, 5.5% en bicicleta, 18.6% en bus, y solo un 8.4% en automóvil.

Incluso en las cinco comunas de mayor riqueza vemos que solo una, Vitacura (64% de viajes diarios en automóvil), se acerca al uso mayoritario del automóvil que caracteriza las ciudades de EEUU, país centro y generador de la automovilidad más “pura”. Incluso la otra comuna de mayores ingresos del país, Las Condes, muestra una tasa que no llega a la mitad de los viajes diarios (Cuadro 1). ¿Por qué, entonces, nuestra planificación toma como su “norte” mejorar los viajes para esta minoría privilegiada?

**Cuadro 2.** Pobreza y partición modal (día entero), Santiago, Región Metropolitana

Comuna	Pobreza (% hogares)	Auto	Bus Taxi- Bus	Metro Solo	Bici- cleta	Camina- ta
1 San Bernardo	20.9%	11.0%	18.7%	0.2%	3.8%	46.0%
2 Lo Espejo	20.1%	13.6%	20.7%	0.0%	4.7%	54.9%
3 Renca	19.2%	9.2%	19.6%	0.0%	7.0%	59.0%
4 Cerro Navia	17.5%	8.4%	18.6%	0.0%	5.5%	63.4%
5 La Pintana	17.2%	4.4%	24.8%	0.0%	2.5%	57.6%
6 San Ramón	16.7%	8.8%	14.7%	1.8%	3.4%	59.3%
7 El Bosque	15.8%	12.2%	15.3%	0.3%	7.7%	48.5%
8 Huechuraba	14.5%	19.3%	26.7%	0.3%	6.6%	38.4%
9 La Granja	14.2%	14.4%	22.4%	1.2%	3.1%	48.6%
10 Macul	13.4%	23.5%	25.8%	7.5%	3.2%	29.4%
30 Vitacura	4.4%	64%	21%	0%	1%	7%
31 Ñuñoa	4.3%	35%	28%	4%	2%	23%
32 Providencia	3.5%	34%	27%	13%	1%	15%
33 San Miguel	2.5%	23%	28%	6%	2%	27%
34 Las Condes	2.3%	49%	21%	6%	1%	13%
<b>Total Gran Santiago</b>		<b>21%</b>	<b>24%</b>	<b>4%</b>	<b>3%</b>	<b>37%</b>

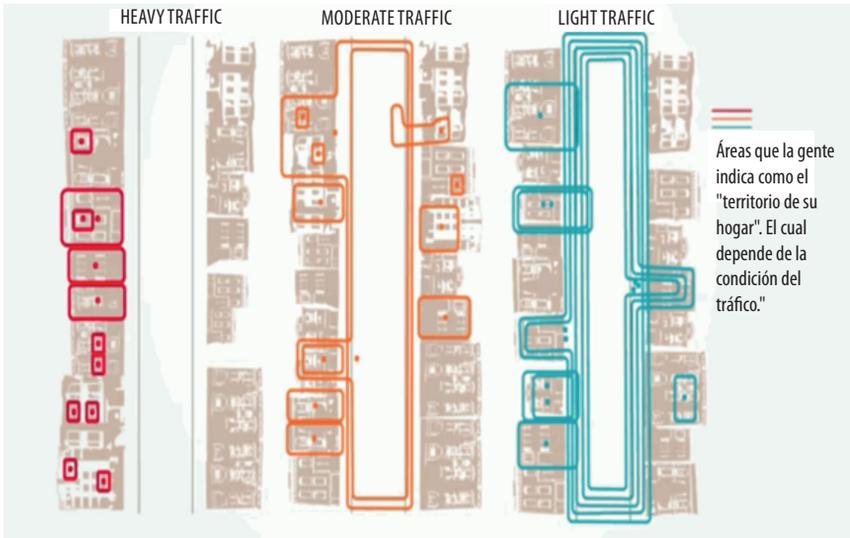
Fuente: Elaboración propia, en base a información de CASEN (<http://www.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/casen/Estadisticas/comunal.html>), acceso 14 de enero de 2014, y de la Encuesta Origen-Destino 2006, SECTRA, Ministerio de Transporte, Chile.

Hace ya más de 40 años, los estudios de Appleyard en San Francisco demostraron que las personas que vivían en calles con menos tráfico gozaban de mayor salud, física y mental, y mejor calidad de vida (Appleyard, 1970; Appleyard *et al.*, 1981), como se aprecia en el Figura 2. Estas condiciones tienen implicancias para la seguridad cotidiana de los barrios urbanos, ya que eliminar a las personas del paisaje callejero produce no solo una mayor percepción de inseguridad, sino que también una realidad marcada por los siniestros viales y una delincuencia que actúa con impunidad al no existir los “ojos vigilantes” naturales de las personas que anteriormente poblaban nuestros espacios públicos.

En Chile vemos que prácticamente todas nuestras ciudades, medianas y grandes, ya sufren por los efectos de la automovilidad y los sistemas de planificación que privilegian los “flujos” de estos vehículos privados por sobre las necesidades de los seres vivos. A la pérdida de tiempo por la congestión y la pérdida de vida por la contaminación, vemos que los siniestros viales son la primera causa de muerte de los jóvenes, según datos de Conaset (presentación en Providencia Movilidad, abril 2013). Por otro lado, la segregación espacial –grave problema de nuestro medio (Agostini, 2010; Dammert, 2004; Sabatini *et al.*, 2009)– se intensifica con un sistema de transporte que favorece al automóvil en desmedro de los otros modos de transporte.

Frente a estas consecuencias de la automovilidad, existen una serie de medidas que se pueden aplicar, según el contexto local, para reforzar la equidad, la participación y los consensos necesarios para realizar cambios de vida de la profundidad que exigen las condiciones de este nuevo siglo. En este sentido es importante subrayar que, si bien hoy en día aún tenemos muchas opciones en cuanto a proceder, en la medida que postergamos las decisiones necesarias, las opciones se van limitando y, en esta lógica, pronto nos veremos enfrentados a crisis tras crisis, con cada vez menos espacio para responder de buena manera.

**Figura 2:** El territorio de un hogar en tres calles



Fuente: Streetfilms, *Revisiting Donald Appleyards Livable Streets*, [www.infrastructureusa.org/streetfilms-revisiting-donald-appleyards-livable-streets/](http://www.infrastructureusa.org/streetfilms-revisiting-donald-appleyards-livable-streets/). Consultado el 24 de noviembre de 2014.

Un creciente consenso entre expertos en estos temas indica que frente al fin del petróleo barato, un arreglo tecnológico, como se suele prometer con cierta liviandad, no será suficiente para enfrentar con éxito las demandas de ciudades en una época post-petróleo. Kenworthy prevé profundos cambios, entre ellos:

- reducir o incluso abandonar la construcción masiva de calles;
- eliminar programas de alivio de la congestión y reconocer que la congestión ayuda a reducir el uso del automóvil y el consumo energético;
- darle máxima prioridad a la construcción de sistemas de transporte público rápidos y competitivos;
- integrar procesos de desarrollo alrededor de sistemas de transporte público; crear condiciones atractivas para caminar y pedalear con buen diseño urbano; y, en efecto, que todos los centros urbanos sean "pequeñas ciudades caminables" (2007).

La siguiente sección examinará algunas aplicaciones de estas ideas en nuestro medio.

## SOLUCIONES PARA LA EQUIDAD Y CALIDAD DE VIDA

Ya sabemos mucho de lo que se necesita para mejorar la equidad y calidad de vida utilizando las posibilidades que nos brindan nuestras ciudades. Sabemos que en la medida que aumenta la velocidad vehicular permitida, el número de muertos y personas permanentemente dañadas por siniestros viales sube exponencialmente (Figura 3).

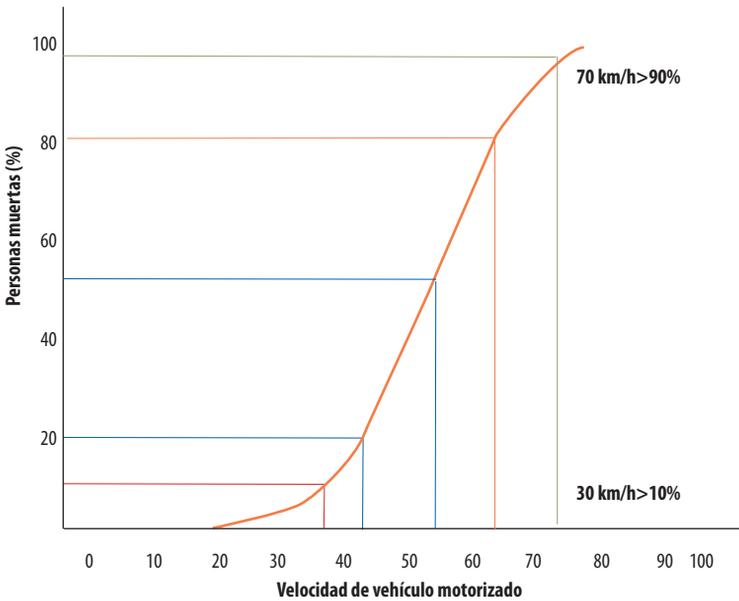
También sabemos (Figura 4) cómo usar el espacio con mayor eficiencia, privilegiando los modos más competentes, es decir, la caminata, la bicicleta y el transporte público. Además, estos son los modos más sustentables en cuanto a su consumo energético, sus impactos en la salud y sus emisiones.

Un tema de la automovilidad que no se trata directamente, aunque se entiende entre líneas, es la idea de que un modo de transporte (el automóvil) puede resolver todos los problemas de la movilidad. Pero ¿es la movilidad realmente el centro de la solución? Si lo fuese, ¿no habríamos logrado tener ciudades mucho mejores con este enfoque, que ya lleva casi un siglo en el tapete?

¿Qué pasa si buscamos soluciones más bien integrales, que saquen lo mejor de los distintos modelos, en vez de pedir que un modelo sirva para todo? Ya surgen argumentos convincentes de que más que preocuparnos de la movilidad, debemos considerar el acceso a los bienes de la ciudad. Como explica el experto Jarrett Walker en su blog, Human Transit: “La movilidad es cuán lejos puedes viajar en un tiempo dado. El acceso se refiere a la cantidad de cosas útiles que puedes hacer. Si se abre un almacén nuevo cerca de tu casa, no se mejora tu movilidad, pero sí tu acceso” (Walker, 2014). Litman resume las tres formas de mejorar el acceso: mejorar la movilidad, mejorar el uso de suelo para reducir las distancias entre destinos y mejorar los sustitutos de la movilidad como las telecomunicaciones o servicios de entrega (Walker, 2014).

Planificar para crear un acceso equitativo a los bienes de la ciudad es bien distinto a buscar crear sistemas de movilidad cada vez “mayores” que, particularmente, buscan cómo cubrir más distancia en menos tiempo.

**Figura 3: La velocidad mata**



Fuente: Gazmuri et al., citados en Olivo y Sagaris 2010.

Nota: A velocidades menores de 30 km/h, el riesgo de una fatalidad o discapacidad permanente es bajo, pero el riesgo sube exponencialmente con cada aumento de velocidad.

La mirada enfocada en priorizar el acceso nos permite reconocer ciertas ventajas de nuestros asentamientos. Particularmente, la tradición de mezclar usos y permitir diversos servicios a pequeña escala, los que permiten distribuir mejor los ingresos. Las ferias libres son un excelente ejemplo. No se incluyen en las definiciones actuales del “transporte sustentable” y, sin embargo, implican mover los destinos hacia las comunidades brindando un fácil acceso a las frutas, verduras y muchos otros productos que se requieren en el diario vivir. Según un estudio del Ministerio de Agricultura, las 120 ferias libres de Santiago atienden hasta 10.000 personas al día y un 70% de la población depende de ellos. Un porcentaje importante no sólo consume, sino que produce y recibe importantes ingresos por las ventas de plantas, ropa y otros productos (Pulgar, 2012).

Planificar para mejorar el acceso, por lo tanto, nos abre la posibilidad de eliminar viajes diarios motorizados sin dañar la calidad de vida e incluso mejorándola, ya que este tipo de planificación ofrece la posibilidad de tener mayor acceso a diversos destinos. Para poder lograr lo señalado es necesaria una adecuada planificación territorial que acerque los destinos de mayor importancia en la vida cotidiana, mejorando las condiciones para facilitar llegar a ellos a pie,

en bicicleta o triciclo. A su vez, esto requiere planificar según las capacidades óptimas de los diferentes modos y las necesidades diarias de las personas y los barrios.

En ciudades relativamente densas, como las chilenas (y como demuestran las particiones modales actuales), la caminata y bicicleta son ideales para distancias relativamente cortas<sup>2</sup>. La caminata cubre fácilmente distancias de 0-2 km, mientras que la bicicleta cubre entre 1-10 km, ambos en media hora o menos. Tiempo considerado normal para viajes diarios (Cuadro 3, columna Distancia).

**Cuadro 3.** Cada modo con su distancia óptima, en densidades urbanas medianas/altas

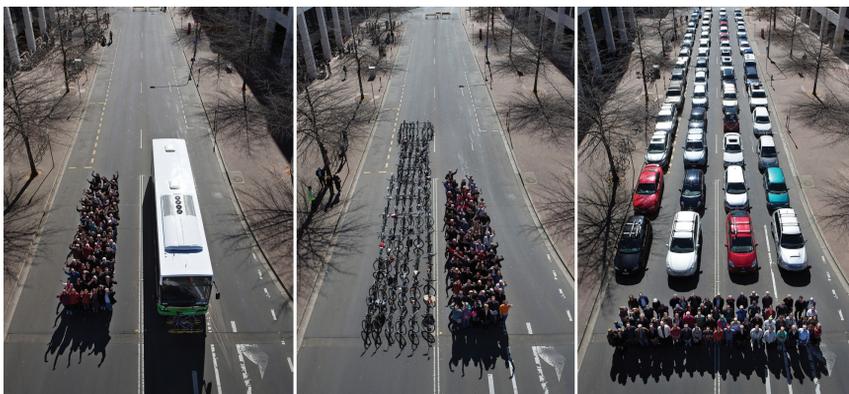
Modo	Distancia (km)	Partición modal actual (%)	Partición modal meta (%)
<b>Caminar</b>	0-5	37	45
<b>Bicicleta / Triciclo</b>	1-10	3	15
<b>Bus/Metro</b>	3-15	33	30
<b>Automóvil</b>	Solo en desidades bajas, distancias largas.	22	10

*Fuente: Elaboración propia sobre la base de Godefrooij (2006), Godefrooij y Sagaris (2007).*

De ninguna manera tiene sentido, como ocurre hoy en Santiago, que casi la mitad (45%) de los viajes cortos (menos de 5km) se realicen en automóvil. Los automóviles son óptimos para distancias largas en áreas de baja densidad, o sea, zonas rurales, periferias de regiones metropolitanas, etc. Una mirada "multimodal", por lo tanto, abre la posibilidad de repensar la ubicación de destinos clave, como recomienda una amplia literatura.

<sup>2</sup> Utilizamos cifras conservadoras, ya que si bien para las nuevas generaciones es menos frecuente caminar largas distancias para llegar a la escuela u otros destinos, en las ciudades de antaño era bastante normal caminar varios kilómetros. El estado físico era mejor y, por lo tanto, la distancia cubierta en un tiempo dado –por ejemplo, 30 minutos– era mayor también.

**Figura 4:** Espacio ocupado según medio de transporte



Fuente: “Program fahrradfreundliche Stadt Muenster”, publicado en inglés en <http://www.geo.sunysb.edu/bicycle-muenster>. Consultado el 9 de abril de 2014.

*Nota: En este conocido ejercicio se comparan 40 personas según su modo de transporte. Las personas que ocupan automóviles son sumamente abusivas en cuanto al uso del espacio. ¡Toneladas de acero para mover unos cuantos kilos de personas de carne y hueso!*

Lo que sí tiene sentido es ubicar a los “micro-destinos” –los más comunes y cotidianos– en los barrios dentro de una distancia que se pueda recorrer cómodamente a pie o en bicicleta. Esto funciona particularmente para escuelas básicas, almacenes, huertos colectivos, juegos infantiles, atención de salud y otros servicios cotidianos.

Hasta hace menos de 20 años era común que cada barrio tuviese su farmacia, su ferretería, su escuela y otros servicios. Con la concentración de estas actividades en las megatiendas, se reforzó un modelo que no solo concentra los ingresos en unos pocos, sino que además nos deja tremendamente dependientes del transporte motorizado. Hoy, para la mayoría de las personas, comprar un tornillo requiere de un viaje motorizado.

Los servicios y actividades a escala más bien regional o metropolitana, por mientras, tienden a requerir viajes motorizados. Sin embargo, bien ubicados en líneas de metro o corredores de bus y tranvías, los centros de trabajo, de liceos y educación superior, los hospitales y otros, quedan accesibles a la mayoría con el eficiente uso de modos de transporte público motorizados.

Esta mirada permite además complementar el uso tradicional de las proyecciones para planificar según metas de cambio hacia una mayor sustentabilidad y equidad. Por ejemplo, sería bastante razonable, dada la partición modal para Santiago RM, (Cuadro 3, columna partición modal actual), establecer

metas (Cuadro 3, última columna) para un horizonte prudente (2020-2030) y comenzar a planificar la ciudad y las inversiones públicas según ellas.

Como botón de muestra, algunos ejemplos de medidas “mariposa”, es decir, pequeñas medidas que provoquen cambios exponenciales, incluyen:

Garantizar, con señalética y otros elementos –incluyendo diseño e infraestructura cuando se requiera– que toda calle brinde un espacio seguro y apropiado a los usuarios de triciclos y bicicletas. Esto significaría, por ejemplo, velocidades máximas de 30 km/h en toda vía de una sola pista por dirección, pistas reservadas en el caso de puentes y túneles, y otras medidas afines.

Declarar como política de Estado –similar a lo que fue la electrificación o el tratamiento del agua en su momento– la apertura de calles a los modos no motorizados, no solo las mañanas de los días domingo, como ocurre actualmente en algunas ciudades, sino un día por semana, por ejemplo, para facilitar la realización de trámites, los viajes al trabajo y la escuela, en estos modos.

Requerir que los estudios viales pertinentes analicen y redistribuyan el espacio vial entre los modos, según metas como las sugeridas anteriormente. En Nueva York, un estudio de Jan Gehl reveló que las 100.000 personas que viajan a pie lo hacen en un tercio del espacio utilizado por los usuarios de automóviles y buses. Este análisis llevó a una redistribución del espacio vial mucho más favorable a la sustentabilidad y la sociabilidad (Figura 5).

**Figura 5:** Redistribución de una calle de Nueva York para integrar movibilidades



Fuente: Sagaris, 2010.

*Nota: Una calle de Nueva York, redistribuida para darle más espacio a ciclistas, peatones y paseantes, enfatizando que la vocación principal de las calles locales no es facilitar flujos vehiculares, sino crear lugares amables donde estar. Se hizo con medidas relativamente baratas y móviles: pintura, paraguas, jardineras.*

Crear planes y programas participativos que permitan que cada vez que se diseñe una nueva calle o se realice una reparación a una calle y/o a una vereda existente, se contemplen las posibilidades de (i) reducir velocidades, (ii) ensanchar veredas, (iii) eliminar estacionamientos para no residentes, (iv) aumentar las ciclofacilidades y áreas verdes, etc.

Aplicar normas para que las ciclofacilidades sean realmente apropiadas para los vehículos (triciclos y bicicletas, más carritos y otros elementos para carga) y de buena calidad.

Tal como ocurre actualmente con los peatones, asegurar que toda vía permita flujos bidireccionales en bicicleta para optimizar rutas, creando una ciudad más permeable a los vehículos a energía humana y, al mismo tiempo, evitando conflictos con los caminantes. Según el contexto, esto puede ser tan sencillo como instalar letreros, como los que se utilizan en muchas ciudades, o contemplar vías de contraflujo, como las holandesas.

Aprovechar las nuevas tecnologías –particularmente las aplicaciones para celulares– para integrar bicitaxis que brinden servicios en viajes de corta distancia: dentro de un campus universitario o un barrio libre de autos, por ejemplo, o entre una estación de Metro y un destino relevante.

En el caso del transporte público, dejar de lado el diseño “estilo autopista” como el que se ha aplicado con el Transantiago, para fomentar una integración modal completa, favoreciendo vías de acceso a pie y en bicicleta, y distintas formas de completar viajes (bicitaxis, bicicletas arrendadas, bicicletas públicas, bicicletas compartidas, cicloestacionamientos de mediano y largo plazo, etc.). Así podremos recuperar espacio actualmente dedicado a los automóviles y reforzar la presencia de huertos urbanos, áreas verdes y espacios públicos más amenos e inclusivos.

Reconocer el valor y reforzar las capacidades y los recursos de los grupos ciudadanos comprometidos con un transporte más justo. Sin voces ciudadanas diversas, bien informadas y creativas, difícilmente lograremos cambios en nuestras ciudades.

Democratizar la gestión territorial, particularmente al nivel regional, en sus aspectos políticos, administrativos y financieros, ya que esta escala es la clave para crear consistencia entre las políticas nacionales y locales, y es la escala apropiada para la gestión del medio ambiente, el agua, el transporte y otros elementos vitales para la sustentabilidad de nuestros sistemas de vida.

## REFLEXIONES FINALES

Hoy vivimos veranos cada vez más calurosos, entre sequías cada vez más graves, reflejando las consecuencias del cambio climático y la necesidad que tenemos como ciudadanía de hacer algo al respecto. La ciudadanía es esencial para entender y elaborar formas efectivas de aplicar ideas y medidas generales de forma apropiada a cada contexto.

En la actualidad, tenemos la ventaja de que las exigencias sociales son cada vez más y están mejor articuladas. No debemos entender a la “ciudadanía” como sinónimo de “opinión pública” sino que como una ciudadanía basada en el derecho a la participación, a tener voz y una distribución equitativa de las responsabilidades y los beneficios de pertenecer a una comunidad política (Friedmann, 2000). Una ciudadanía con derecho a la ciudad (Lefebvre, 1968) y, particularmente, con el derecho a cambiar la ciudad (Harvey, 2012).

En relación a la gestión territorial de nuestras regiones y sus áreas urbanas, rurales y silvestres, identificamos que la “planificación” contempla la planificación como tal, pero también la no-planificación y la anti-planificación (Friedmann, 2011; Holston, 2008). En nuestro medio, la estrategia de planificar a través de la no-planificación es evidente ante la presión constante por expandir el límite urbano de la Región Metropolitana, decisión que favorece, y solo en el corto plazo, a las inmobiliarias que buscan acceder a suelos más baratos y, por lo tanto, a utilidades más altas y adquiridas de manera más rápida. Estas decisiones impactarán en la calidad del acceso al agua, a los alimentos, a la recreación y a la salud de poblaciones en toda la región. Pero, lamentablemente, sus necesidades y deseos no se reflejan en este tipo de “no-planificación”.

La anti-planificación se refleja en los crecientes movimientos ciudadanos que resisten autopistas, edificios en altura y la destrucción del patrimonio, por ejemplo. En estas condiciones, la participación ciudadana oscila entre una versión extrema del “paternalismo” y el “conflicto”, descritos originalmente para casos estudiados en Estados Unidos y Europa (Susskind y Elliott, 1983).

Los desastres y desafíos del siglo XXI exigen un enfoque mayor en la tercera categoría de la participación identificada por Susskind y Elliott (1983): la “co-producción”. En términos de la gestión urbana y regional, esto requiere de sistemas de gobernanza que enmarquen procesos cada vez más colaborativos de gestión territorial.

Para las democracias más avanzadas, en los años ochenta Friedmann documentó la evolución de la teoría y la práctica de la planificación desde el modelo “racional-técnico” hacia modalidades más “colaborativas” (Friedmann, 1987), concepto que ha sido ampliamente enriquecido por tres décadas de debate

desde entonces (Healey, 2006; Innes and Booher, 1999, 2010; Yiftachel and Huxley, 2000).

En Chile, recién estamos viviendo una apertura interesante hacia estas nuevas formas de mirar al "otro" y asumir los desafíos de vivir el respeto, la igualdad y la justicia, a diario, en el lugar dónde vivimos.

## REFERENCIAS

Agostini CA. 2010. Pobreza, desigualdad y segregación en la Región Metropolitana. Estudios Públicos 117(verano). Disponible en [http://www.fundacionpobreza.cl/biblioteca-archivos/pobreza\\_desigualdad\\_segrecacion.pdf](http://www.fundacionpobreza.cl/biblioteca-archivos/pobreza_desigualdad_segrecacion.pdf)

Appleyard D. 1970. Street Livability Study. San Francisco Department of City Planning, San Francisco, USA.

Appleyard D, Gerson MS, Lintell M. 1981. Livable streets. University of California Press, Berkeley, USA.

Cifuentes LA. 2006. Air Pollution and Human Health: State of the Art in Latin America and its application to policy. ECLAC-IIASA Workshop, Santiago, Chile.

Dammert L. 2004. ¿Ciudad sin ciudadanos? Fragmentación, segregación y temor en Santiago. EURE 30: 87-96.

Friedmann J. 1987. Planning in the public domain: from knowledge to action. Princeton University Press, Princeton, USA.

Friedmann J. 2000. The Good City: In Defense of Utopian Thinking. International Journal of Urban and Regional Research 24: 460-472.

Friedmann J. 2011. Insurgencias: essays in planning theory. Routledge, New York, USA.  
Harvey D. 2012. Rebel cities: from the right to the city to the urban revolution. Verso, New York, USA.

Healey P. 2006. Collaborative planning: shaping places in fragmented societies. Palgrave Macmillan, New York, USA.

Holston J. 2008. Insurgent citizenship: disjunctions of democracy and modernity in Brazil. Princeton University Press, Princeton, USA.

Innes J, Booher D. 1999. Consensus building and complex adaptive systems: A framework for evaluating collaborative planning. Journal of the American Planning Association 65: 412-423.

Innes J, Booher D. 2010. Planning with Complexity. Taylor and Francis Group, Routledge, London and New York, UK and USA.

Kenworthy JR. 2007. Urban Planning and Transport Paradigm Shifts for Cities of the Post-Petroleum Age. *Journal of Urban Technology* 14: 47-70.

Lefebvre H. 1968. *Le Droit à la ville*. Anthropos, Paris, Francia.

Pulgar C. 2012. Entregan mapa de las ferias libres de Santiago. Instituto de Vivienda, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad de Chile, Santiago, Chile. Disponible en <http://infoinvi.uchilefau.cl/2009/08/07/entregan-mapa-de-las-ferias-libres-de-santiago/>

Sabatini F, Wormald G, Sierralta C, Peters PA. 2009. Residential segregation in Santiago: Scale-Related effects and trends, 1992–2002, In: Roberts BR, Wilson RH. (Eds.), *Urban segregation and governance in the Americas*. Palgrave Macmillan, New York, USA.

Sagaris L. 2012. Citizens, complexity and the city, Lessons from citizen participation in urban (Transport) planning in Santiago, Chile 1990-2012. PhD thesis, Department of Planning and Geography, Toronto, Canada. Disponible en <http://hdl.handle.net/1807/35949>

Sagaris L, Olivo H. 2010. El plan maestro de ciclo rutas del bicentenario. Santiago regional metropolitan government, Interface for cycling expertise, Living City, Santiago, Chile.

SECTRA. 2006. Partición modal Santiago (modal split). SECTRA, Chilean Government, Santiago, Chile.

Sheller M, Urry J. 2000. The City and The Car. *International Journal of Urban and Regional Research* 24: 737-757.

Speth JG. 2008. *The bridge at the edge of the world capitalism, the environment, and crossing from crisis to sustainability*. Yale University Press, New Haven, USA.

Susskind L, Elliott M. 1983. *Paternalism, conflict, and coproduction: learning from citizen action and citizen participation in Western Europe*. Plenum Press, New York, USA.

Walker J. 2014. Transit's product: mobility or access? In: Transit, H. (Ed.). Disponible en <http://www.humantransit.org/access/page/2/>

Yiftachel O y Huxley M. 2000. New Paradigm or Old Myopia? Unsettling the Communicative Turn in Planning Theory. *Journal of Planning Education and Research* 19: 333-342.



## 9. PROGRAMA HUERTAS URBANAS ORGÁNICAS MUNICIPALES DE LA REINA: UNA EXPERIENCIA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

Julia María Franco C.<sup>1</sup>

### **Resumen:**

El Programa Huertas Urbanas Municipales de La Reina en Santiago de Chile es una demostración de la importancia que tiene la Agricultura urbana en mejorar la calidad de vida de los habitantes de las ciudades. El presente documento contextualiza geográficamente el Programa, los objetivos iniciales planteados, sus participantes, sus desarrollos, cambios, logros, resultados y reflexiones en torno a proyectos de Agricultura urbana.

**Palabras claves:** Agricultura urbana, calidad de vida, huertas comunitarias.

### **Abstract:**

The Urban Garden Program of La Reina in the city of Santiago, Chile, demonstrates the importance of Urban agriculture in improving the quality of life of city dwellers. This work provides a context for the location of the Program, the objectives that were originally proposed, its participants, its development and changes, accomplishments, results and conclusions

**Keywords:** Urban agriculture, life standard, community garden.

---

<sup>1</sup> Coordinadora Programa Huertas Urbanas Municipales, Corporación Municipal Aldea del Encuentro, La Reina, Santiago, Chile.  
huertasorg@gmail.com  
www.huertasdelencuentro.cl

## EL PROYECTO

La Comuna de La Reina se ubica en el Sector Oriente de la Región Metropolitana y abarca 23.4 kilómetros cuadrados de poniente a oriente, con una población de 96.762 habitantes según el censo de 2002. Dada su ubicación dentro del valle de Santiago, no se ve fuertemente afectada por la contaminación atmosférica. Además, es cruzada por canales que reciben y transportan aguas lluvias para el riego de las parcelas que aún existen en su territorio y goza de un clima templado mediterráneo, ofreciendo veranos secos e inviernos fríos y lluviosos. Estas condiciones, entre otras, han permitido mantener ciertas características rurales en la comuna, las que no han querido ser cambiadas por la mayoría de sus habitantes pese a las presiones de empresas inmobiliarias para construir en altura y hacer otros desarrollos viales.

Desde 2007, en esta comuna de Santiago se ha desarrollado un proyecto de participación ciudadana en torno al cultivo y cuidado de huertas urbanas orgánicas, las que son de propiedad de la Municipalidad de la Reina pero administradas por vecinos. Este proyecto tuvo sus inicios en 2001, cuando durante el último período del alcalde Don Fernando Castillo Velasco se construyó la Aldea del Encuentro, imaginada –como su nombre lo indica– como un lugar de encuentro para los vecinos de los distintos sectores de la comuna. El edificio de este lugar, construido tras un concurso en que participaron escuelas de arquitectura de distintas universidades, es un coliseo con graderías en el techo con un gran óvalo central para espectáculos masivos. El edificio está rodeado de áreas verdes y de un terreno de 2.500 metros cuadrados que fue pensado para albergar huertas comunitarias.

Figura 1: Huertas Urbanas de la Reina



Fuente: Julia María Franco, foto Pamela Moragrega.

El proyecto inicial para implementar las huertas fue presentado a la alcaldía en junio de 2001 y aprobado por unanimidad por el Concejo Municipal en julio del mismo año.

Algunos de los objetivos que planteaba el proyecto eran:

- Transformar un sitio eriazo en un espacio para desarrollar huertas urbanas orgánicas
- Educar a la comunidad en cultivos urbanos orgánicos y en cuidados del medio ambiente
- Incluir a vecinos en el proyecto
- Crear y consolidar una nueva área verde en la comuna para hacer visitas guiadas y paseos
- Aumentar la masa vegetal del sector y, con ello, la micro y macro fauna

Al no haber antecedentes en la Municipalidad de La Reina ni en otras municipalidades del país respecto a programas de este tipo, la inclusión de vecinos se dificultó, ya que no se sabía bajo qué carácter legal los vecinos podían utilizar un espacio municipal. Debido a esto, la incorporación de vecinos solo fue posible a partir de 2007.

En ese año se creó el Programa Medierías Orgánicas, una figura que permitió la integración de vecinos. La mediería es un término que viene de la Colonia y que se refiere a un tipo de relación laboral entre el dueño de la tierra y quien la trabaja, donde el producto final se divide entre ambos.

En el contexto del Programa de Huertas Urbanas, esto se traduce en que el municipio facilita los terrenos a los vecinos, quienes los trabajan. El producto de los cultivos se divide en dos partes: los vecinos son dueños de una parte y el Programa de otra. La parte correspondiente al Programa es comercializada en las huertas, con lo que se obtienen recursos que permiten realizar mejoras de infraestructura, como reparaciones y construcciones.

El inicio del Programa Medierías Orgánicas significó la incorporación paulatina de vecinos, quienes rápidamente difundieron la noticia. En diciembre del año 2007, el Programa contaba con 33 medieros y en la actualidad, 148 son los vecinos que participan en él.

Cada uno de ellos labora un terreno de 16 metros cuadrados en que cultivan con un sistema orgánico bio-intensivo, lo que significa que la tierra se trabaja todo el año con rotación de cultivos de hortalizas, hierbas medicinales, hierbas culinarias y flores. Los medieros son capacitados en la práctica y también en talleres, en los cuales se entregan conocimientos sobre siembras y plantaciones, control orgánico de plagas y enfermedades, rotación de cultivos, alelopatías, colecta y guarda de semillas, compostaje y lombricultura, entre otros.

Considerando que el promedio de personas por familia en la comuna es de cuatro personas, el Programa de Huertas Urbanas alcanza anualmente a un universo de aproximadamente 600 personas y en sus 12 años de existencia más de 800 vecinos han participado en él.

## **LA PARTICIPACIÓN COMO CALIDAD DE VIDA**

Quienes participan del Programa de Huertas Urbanas son personas de distintos niveles culturales, económicos, edades y creencias, que pasan a ser parte de un colectivo que comparte intereses, ideales y sueños. Los vecinos provienen de diferentes sectores de la comuna y en el trabajo se conocen, aprenden, se hacen de nuevos amigos y se apoyan.

Asimismo, la Aldea del Encuentro, donde se ubican las huertas, es un lugar de paseo y de información sobre cultivos y temas ambientales. De esta forma, las huertas son un ejemplo de lo que se puede realizar cuando hay interés y apoyo de las autoridades comunales en la ejecución de este tipo de iniciativas, y es por ello que son permanentemente visitadas por establecimientos educacionales, organizaciones sociales y programas de la comuna, de otras comunas y de otras regiones. También es un lugar de práctica para estudiantes de carreras técnicas y profesionales, y sujeto de tesis de pre y post grado.

La participación de los vecinos en el Programa se caracteriza por no estar limitada solamente a cultivar su terreno. El Programa los incentiva a tomar decisiones sobre qué cultivar en cantidades y variedades, qué señalética implementar en su terreno y cómo mantener y hermosear las áreas comunes y de tránsito. También, en las huertas se realizan trabajos comunitarios: los medieros más antiguos comparten los conocimientos adquiridos con los recién llegados y así, se establecen relaciones de apoyo, ayuda mutua e incluso, celebraciones grupales.

La coordinadora del Programa Huertas Urbanas Municipales, Julia María Franco, explica que en una ciudad donde las personas son cada vez más individualistas y pasan más tiempo encerradas, el participar en un Programa comunitario permite a los ciudadanos salir del enclaustramiento y formar parte de un colectivo en que pueden aprender, compartir intereses y establecer relaciones fraternas y solidarias. “El trabajo al aire libre, en contacto con la naturaleza, desarrollando una actividad que moviliza musculatura gruesa y fina, permite mantener la salud física e incluso contribuye a soportar enfermedades tan complejas como el cáncer y aliviar otras como el mal de parkinson y secuelas de infartos cerebrales, entre otras. La depresión generada por el desempleo, la soledad, los duelos, las separaciones y otras pérdidas se abordan de mejor manera cuando se comparten y se cuenta con vínculos positivos con otros”, señala.

A su vez, explica que por esta misma razón, en muchos países existe –como complemento a los programas de salud estatal– la terapia hortícola, la cual se desarrolla al aire libre, a través de la práctica del cultivo de huertos y jardines. “Se ha comprobado que el trabajar la tierra como terapia produce mejorías significativas en la percepción sensorial, motivando estados de felicidad. Por eso, su práctica es ampliamente reconocida, hace más de medio siglo, en países como Inglaterra, Alemania, Estados Unidos y Canadá, en donde es utilizada como tratamiento y rehabilitación de diversas patologías, tanto físicas como mentales”.

**Figura 2:** Huertas Urbanas de la Reina



*Fuente: Julia María Franco.*

## **AGRICULTURA URBANA Y CAMBIOS EN LA PERCEPCIÓN DEL CAMPO Y LA CIUDAD**

Según explica la coordinadora del Programa, el desarrollo de una Agricultura urbana propone cambiar el paradigma que entiende a la ciudad como el lugar donde se habita y al campo el lugar donde se cultiva. De esta forma, permite a los ciudadanos mejorar su entorno incorporando agricultura al paisaje urbano y así, cambiando el concepto de área verde ornamental y peatonal –desarrollado por el MOP y el Ministerio de Medio Ambiente (Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2001)– por el de área verde productiva y alimenticia. Este cambio permite que los ciudadanos tengan la oportunidad de ser más autosostenibles alimentariamente y puedan acceder a alimentos sanos, cultivados por ellos mismos. Por otro lado, Julia María Franco señala que este tipo de agricul-

tura contribuye a preservar la biodiversidad de la ciudad, ya que al aumentar la masa vegetal también aumenta la micro y macro fauna.

El crecimiento de las ciudades y el cambio en los planos reguladores –que muchas veces permiten que la ciudad se extienda hasta áreas rurales– ha significado, por una parte, el encarecimiento de los alimentos, ya que estos proceden de zonas cada vez más alejadas. Para Franco, esta realidad incide directamente en la calidad de la alimentación, ya que resulta más económico adquirir alimentos elaborados que alimentos frescos, y esto deriva en problemas de salud para la población, como aumento de la obesidad y de la diabetes, entre otros. Al respecto, la coordinadora insiste en que las personas interesadas y preocupadas por alimentarse saludablemente necesitan tener la posibilidad de optar a producir sus propios alimentos cerca de sus hogares, considerando que la mayoría de las viviendas –especialmente los desarrollos inmobiliarios de viviendas sociales– no cuentan con terrenos que permitan cultivar.

Todos estos factores, según señala Franco, han determinado que en las últimas décadas el desarrollo de la Agricultura urbana se haya convertido en un tema a nivel mundial y fundamental para habitantes de las ciudades con carencias alimentarias. Su incremento se relaciona con la necesidad de mejorar la alimentación, mejorar la calidad de vida en las ciudades y educar ambientalmente a la población. Su práctica promueve una alimentación saludable de bajo costo en entornos urbanos en que personas de distintas edades, unidas por intereses comunes, aprenden y conviven.

## **DESAFÍOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA AGRICULTURA URBANA EN CHILE**

Uno de los desafíos que plantea la coordinadora del Programa Huertas Urbanas en relación a la implementación de la Agricultura urbana en Chile es que esta es un tema aún desconocido, lo que ha determinado que Chile sea uno de los países con menos experiencias y desarrollos de América Latina.

“En otros países de nuestro continente, la Agricultura urbana está normada a niveles comunales y nacionales, existiendo Direcciones o Departamentos a nivel comunal y también leyes a nivel estatal. Países como Cuba, Venezuela, Colombia, Perú, Brasil, Argentina, México, Ecuador, Bolivia y Guatemala, mantienen planes y programas a nivel nacional desde hace más de 10 años. Esto permite y posibilita tanto a personas naturales como a organizaciones sociales, ONGs, corporaciones, fundaciones y empresas el realizar emprendimientos con objetivos tan amplios y diversos como son el mejorar la alimentación para personas en riesgo social; educar a comunidades en el adecuado uso del suelo para cultivos en sus viviendas o en terrenos comunes; mejorar la salud mental en personas aquejadas de afecciones síquicas; dar trabajo a adultos mayores;

integrar a jóvenes infractores de la ley como una forma de alejarlos de la delincuencia y del uso de drogas; y dar trabajo a personas con necesidades especiales”.

En estos países, señala, “al existir normativas y leyes, los interesados pueden optar a fondos, becas de capacitación y en algunos países, incluso a construcciones (viveros, invernaderos), herramientas e insumos como semillas, plantas, árboles y abonos”.

Para Julia María Franco, el tema en Chile tiene mucho camino por adelante. “Actualmente en Chile no existen ordenanzas en los Municipios, tampoco Direcciones o Departamentos de Agricultura urbana en los Ministerios de Agricultura, de Obras Públicas, de Desarrollo Social. Tampoco hay leyes, ni fondos concursables que la favorezcan. La inexistencia de un cuerpo legal que regule la Agricultura urbana impide que esta se masifique y, por ende, aún continúa siendo una opción solo para los habitantes de las comunas que la valoran como un medio de mejorar la calidad de vida, una forma de participación ciudadana y una nueva manera de utilización de espacios públicos”, explica.

En cuanto a las medidas concretas para implementar este tipo de agricultura, Franco señala que es necesario diseñar desarrollos inmobiliarios considerando terrenos para que esta se realice. Por otro lado, la coordinadora también propone planificar los desarrollos viales sin intervenir terrenos con aptitud agrícola e, idealmente, considerar que las áreas verdes pueden ser productivas además de ornamentales y recreativas.

## REFERENCIAS

Castillo F. 2008. Lecciones del tiempo vivido. Editorial Catalonia, Santiago Chile.

Instituto Nacional de Estadísticas. 2013. Censo 2012. Disponible en [www.inec.cl](http://www.inec.cl)

Zaar MH. 2011. Agricultura urbana: algunas reflexiones sobre su origen y expansión. Revista bibliográfica de geografía y ciencias sociales <http://www.ub.es/b3w-944.htm>.



## 10. PARTICIPACIÓN DE LA CIUDADANÍA EN EL DISEÑO DE ESPACIOS PÚBLICOS: VISIBILIZANDO SABERES COMO OPCIÓN PARA EL DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE

Karla Henríquez Ojeda<sup>1</sup>

### Resumen:

La presente ponencia surge a partir de las reflexiones que se dan dentro del Grupo de Investigación Interdisciplinario en Hábitat y Calidad de Vida<sup>2</sup>. Su propósito es dar cuenta de las reflexiones en torno a las consecuencias favorables que tendría para la calidad de vida de la ciudadanía, su participación activa o pasiva en el diseño de espacios públicos bajo una perspectiva sustentable.

**Palabras claves:** participación pasiva, diseño, espacio público, conocimiento lego.

### Abstract:

This paper arises from the reflections of the Interdisciplinary Research Group on Habitat and Quality of Life. Its purpose is to report its reflections about the positive consequences that citizens' quality of life could have if citizens could participate, active or passively, in the design of public spaces from a sustainable perspective.

**Keywords:** passive participation, design, public spaces, lay knowledge.

---

<sup>1</sup> Psicóloga, Dra. (c) en Estudios Americanos, becaria programa doctorado nacional CONICYT, Universidad de Santiago de Chile. [karla.henriquez@usach.cl](mailto:karla.henriquez@usach.cl)

<sup>2</sup> Este grupo busca ser interdisciplinario pues integra la perspectiva de la arquitectura, con el Dr. Carlos Muñoz y Mg. Matías Dziekonski, la perspectiva de la antropología, con la Dra. Amaya Pavez y la de la psicología social, con la Dra. (c) Karla Henríquez, la Dra. María José Rodríguez y la Mg. (c) Alejandra Muñoz, quienes en conjunto buscan generar un enriquecimiento disciplinario a partir del estudio de las temáticas de Hábitat y Calidad de Vida.

## INTRODUCCIÓN

Lamentablemente, el desarrollo urbano en Chile aún no ha logrado considerar completamente la perspectiva del ciudadano común, corriente y lego al momento de diseñar en espacios urbanos. Esta tarea ha descansado principalmente en decisiones de grupos de profesionales técnicos y expertos, lo que es conocido como el saber tecnocrático. Hoy por hoy, vemos cómo las decisiones están comenzando a topar con demandas ciudadanas que pretenden reivindicar el carácter público de los espacios urbanos, el sentido de pertenencia y la mantención de la construcción de una identidad histórica cargada de significados simbólicos que muy bien podrían ser interpretados a partir del carácter que se le quiere entregar a los espacios urbanos.

Estas reivindicaciones van acompañadas de una creciente necesidad e interés por integrar, dentro del diseño urbano, espacios de participación pública. Espacios comunes en los cuales los residentes, estudiantes y trabajadores puedan ser usuarios activos que no solo utilicen el espacio desde su valor instrumental (para hacer ejercicio, pasear a la mascota, leer un libro, llevar a jugar a los niños, almorzar, etc.) sino también desde las posibilidades de intercambio simbólico que permitirían o facilitarían el intercambio cultural, las conversaciones y discusiones sobre la cotidianidad, la generación de vínculos de amistad con otras personas y la construcción de identidad de barrio e identidad social, entre otras.

Asimismo, vemos cómo las que en algún momento fueron áreas verdes hoy se están convirtiendo en construcciones, como lo que ha ocurrido con el borde del río Mapocho –que se ha transformado en un conjunto de restaurantes y centros de eventos o diversión– o la desaparición de treinta pinos que, con treinta años de vida, fueron talados por la empresa Sacyr para los trabajos concesionados de la autopista Costanera Norte. Estos son dos ejemplos que, más allá de incentivar el uso de los espacios verdes, vienen a modificar los paisajes, modos de vida y, por sobre todo, la calidad de vida de las personas que son usuarios de los espacios circundantes.

En este sentido, el presente documento tiene por propósito dar cuenta de algunas reflexiones en torno al rol del usuario ciudadano y de las consecuencias que se desprenden de la participación ciudadana, considerando el diseño de espacios bajo una perspectiva sustentable. Lo anterior, vinculándolo con el sentido de pertenencia, identidad y participación de grupos lego y en torno a la dirección que debiese tomar el desarrollo urbano sustentable. Se considera como eje central la perspectiva de la ciudadanía en la toma de decisiones y en la incorporación de un saber lego que permita integrar la perspectiva del sentido común en las decisiones técnico-expertas altamente valoradas en nuestro país.

## EL FUNDAMENTO SOCIAL EN LOS ESPACIOS PÚBLICOS URBANOS Y CONSIDERACIONES PARA EL DISEÑO

La ciudadanía es un actor relevante en la configuración de los espacios públicos urbanos. Desde su propia experiencia, los ciudadanos usuarios de estos espacios pasan a ser un agente relevante y experto lego del uso que se espera dar, aportando con saberes respecto de las condiciones de diseño más apropiadas, considerando las expectativas de satisfacción de cada persona. En otras palabras, el agente ciudadano lego es capaz de aportar en el diseño de espacios públicos urbanos.

Para aclarar la idea anterior es necesario definir qué es lo que entendemos por agente y por lego. El ser agente o la "agencia", es la capacidad que tienen las personas de generar acciones que impliquen cambios sociales. Para Lee y Brown (1998) corresponde a una capacidad subyacente de la humanidad. Desde la perspectiva psicosocial, esta capacidad se construye sobre el supuesto de que el ser humano es responsable de sus propias acciones. Así, se transforma a sí mismo, transformando a su vez al mundo (Shotter, 1975). Este concepto permite reconocer que el individuo no es un mero producto de su entorno, sino que también construye el mundo, generando una relación bidireccional en la cual la sociedad influye a la persona, así como también la persona influye en lo que entendemos por sociedad.

Para José Cerezo y Marta González (1996) el lego o saber lego se vincula con aquellos saberes desplazados por la ciencia. Se enmarcan dentro de esta categoría aquellas personas que tienen conocimientos en virtud de sus intereses personales y quienes se encuentran involucrados con el problema en cuestión pero que no conllevan credenciales científicas. Este saber lego, que es más amplio, no debe ser confundido con el *conocimiento local* ni ambos ser utilizados como sinónimos. El *conocimiento local* corresponde a quienes son poseedores del conocimiento porque se encuentran directamente involucrados con la problemática, por ejemplo, vecinos, trabajadores y estudiantes a quienes directamente les afectan las consecuencias de las decisiones políticas en torno al desarrollo urbano de la localidad en la cual conviven. En cambio, el saber lego es una categoría más general y que involucra a los portadores del *conocimiento local*. Desde el *conocimiento local* encontramos el acervo del saber de las personas que habitan y utilizan los lugares, que aportan desde sus experiencias como usuarios de espacios públicos desde sus valores, cultura de procedencia, sentido común y cotidianidad.

¿Por qué es útil el conocimiento local? Los autores antes mencionados plantean que es de vital importancia en procesos de negociación del conocimiento experto. Así se puede optimizar el uso de la información y adoptar nuevas perspectivas para resolver problemas. Asimismo, el conocimiento local nos provee de parámetros conocidos por los lego para aportar al equilibrio del sistema

social por medio de la incorporación de otras perspectivas relacionadas con el ámbito cultural, desarrollo socioeconómico endémico, estilos de vida, etc. De ello se desprende la posibilidad de mostrar nuevas perspectivas a partir de la relevancia de ciertas dimensiones que pueden traducirse en percepciones públicas negativas y resistencia social acerca de los lineamientos que pretenden seguir las políticas de desarrollo urbano.

¿Qué tiene que ver lo anterior con el fundamento social en los espacios públicos urbanos? Primero, es necesario aclarar que si bien no es posible definir el espacio público a partir de una síntesis consensuada, el Ministerio de Vivienda y Urbanismo (2009) propone que:

El espacio público es un bien destinado a la satisfacción de necesidades urbanas que se caracteriza por la condición libre de acceso por parte de la ciudadanía. Para que el espacio público sea sustentable desde el punto de vista económico, social y ambiental, se requieren buenas prácticas de gestión que pueden incluir niveles de exclusión mediante un pago de derecho al uso o mediante la restricción de carga de personas. Puede ser propiedad pública o privada, en tanto conserve los fundamentos que la definen (Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2009).

Ahora, según la referencia antes citada, en el diseño de espacios públicos existen una serie de dimensiones a considerar, tales como los fundamentos jurídicos, económicos, medios ambientales y sociales.

Los fundamentos sociales –que es lo que nos interesa en este documento– guardan relación con la experiencia de apropiación colectiva y democrática del espacio libre. Para lograr una amplia satisfacción social se debe considerar su uso colectivo, una representación colectiva del uso social y la accesibilidad e integración cultural. Si nos enfocamos en los fundamentos sociales, nos encontramos con visiones sobre el espacio público que se cimantan sobre una gradiente que critica el abordaje actual del diseño del espacio. Es así como “el espacio público actual es más bien residual, y la ciudad organizada desde lo público, prácticamente, no existe” (Azócar, 2006).

Vemos cómo es que la ciudad actual se ha organizado a partir de los ejes decisores de la inversión privada donde la rentabilidad (fundamento económico y mercantilista) tiende a ser el objetivo central de la intervención, por lo que la incorporación de espacios públicos pueden llegar a ser considerados como cumplimiento a las exigencias de las normativas urbanas y no como espacios estructurados para aportar a la satisfacción de necesidades colectivas e individuales de sus habitantes. “De este modo, el espacio público actual cobra un sentido diferente, planteando nuevos desafíos a las relaciones sociales que le

dan sustento, redefiniéndose su capacidad de inclusión e integración social” (Azócar, 2006).

El espacio público es también el territorio donde se manifiesta con más fuerza la crisis de la vida en la ciudad. Es uno de los ámbitos en que convergen y se expresan posturas y contradicciones sociales, culturales y políticas de una sociedad y de una época determinada (Segovia y Neira, 2005). Es así como existe una tendencia contemporánea a plantear el diseño de los parques, por ejemplo, bajo una perspectiva de uso limitada y monotemática, en circunstancias que los habitantes urbanos en la actualidad dan cuenta de una heterogeneidad de estilos de vida, gustos y usos. Esta perspectiva tradicional –limitada y monotemática– incide de manera importante en que potenciales usuarios no se sientan acogidos por las características de estos diseños, diseños que, como se mencionó anteriormente, se encuentran más bien alejados de las necesidades de canalizar las actividades del habitante en estos contextos.

El espacio público debiera acoger la diversidad de usos, usuarios y horarios, pues el espacio público seguro y mejor mantenido corresponde a aquel que es usado y apropiado positivamente por toda la comunidad. En otras palabras tenemos que incorporar, por una parte, la participación, pero también el uso para no deteriorar el espacio.

### **PARTICIPACIÓN CIUDADANA PASIVA Y EL DISEÑO DE ESPACIOS PÚBLICOS: UNA APROXIMACIÓN DESDE LA ARISTA SOCIAL**

Lo público puede ser el espacio de lo ajeno. El espacio público permite relaciones imprevisibles, lúdicas y de interacción abierta entre conocidos y desconocidos. Pero estas relaciones de distinta índole no han sido lo suficientemente consideradas en la actualidad, más aún cuando la distancia imaginaria entre la vida pública (propia de espacios públicos) y la vida privada (presente en espacios privados) ha aumentado. También, el ejercicio de la ciudadanía en un espacio común puede ser mediatizado por el “mal uso” que de él se realice, por ejemplo, al reivindicar derechos mediante marchas o en actividades culturales y políticas masivas. Por otra parte, el relacionarse con otros en espacios públicos implica demostrar los intereses personales y parte del mundo de vida privada que tenemos en nuestra intimidad, así como también, es posible identificar los tipos de interacciones que allí se establecen. El espacio público es, de esta forma, un escenario donde el ser humano está permanentemente expuesto. Por ello es importante considerar que las significaciones de los espacios públicos, su asociación con las relaciones interpersonales y los usos que le entreguemos al espacio se ven afectados en y por el devenir histórico de una sociedad. En otras palabras, las relaciones interpersonales en los espacios públicos van a estar mediadas tanto por las experiencias previas sobre su uso,

sus significados, las creencias asociadas a ciertos usos, como también, por las funciones atribuidas al espacio.

La importancia de un buen diseño que favorezca la participación ciudadana no solo activa, sino también pasiva, tiene dentro de sus ejes diferenciadores la concepción transformadora del espacio en sí. El pensar el diseño va más allá de pensar en el soporte para la acción humana. Hay que considerar los espacios, las personas y los grupos sociales dentro de una relación dialéctica. Mediante el diseño podemos apreciar cómo las personas transforman los lugares que son parte de su vida cotidiana y, a su vez, cómo los lugares transforman a las personas.

Es así como la significación e interpretación elaborada en relación a los espacios públicos y sus usos podría ser diferente dependiendo de las variables socio demográficas y culturales en la cual están situados sus usuarios y también los mismos lugares, pues, junto con la incorporación de la subjetividad del potencial usuario, nos permitirán mirar el diseño y el desarrollo urbano a partir de los significados que las mismas personas buscan ver reflejados en los espacios públicos.

En esta misma línea se torna interesante considerar hasta dónde los espacios públicos pueden llegar a cumplir o, más bien, cumplen con funciones asociadas al mejoramiento de los indicadores de calidad de vida desde su prisma subjetivo: la felicidad, pues vemos que la gran ciudad no es necesariamente un lugar feliz (Segovia y Neira, 2005). Recoger y reconocer aquellas funciones desde los usuarios y potenciales usuarios ayudaría a disminuir los indicadores asociados a la soledad y a aumentar los predictores asociados al establecimiento de relaciones interpersonales. Estas funciones del espacio público son esenciales a la hora de planificar acciones para mejorar las relaciones interpersonales y, por ende, la calidad de vida de los habitantes de las ciudades.

Resulta necesario incorporar, desde la interdisciplinariedad, una mirada que sea capaz de incluir la subjetividad y los significados de las personas en relación a su calidad de vida y los espacios que utiliza, así como también, la dimensión de la vida social tan necesaria para el bienestar humano en lo relativo al diseño y desarrollo de los espacios públicos en las ciudades. Así, se podrán establecer cuáles son las buenas y malas prácticas referidas al diseño de los espacios públicos.

Otro elemento a considerar en la planificación de los espacios es la perspectiva, las necesidades y las expectativas que tienen las personas (incluyendo a niños y ancianos) respecto de su uso. Esto es necesario para que se fomenten las interrelaciones entre el espacio, las personas y su entorno, y así, se flexibilicen los usos que se le entrega a los espacios públicos urbanos, entendiendo

que los espacios a partir de la configuración de sus infraestructuras, pueden incidir en la manera en que se establecen las relaciones entre personas.

Las ideas mencionadas anteriormente facilitarían el desarrollo de una política integral que promueva un sistema habitacional vivienda-barrio-ciudad en la cual converjan distintas disciplinas, tales como la arquitectura, sociología, psicología, geografía, y las vinculadas al ámbito de la salud y medio ambiente, entre otras (Vásquez y Salazar, 2010).

## CONCLUSIONES

Desde el Grupo de Investigación Interdisciplinario en Hábitat y Calidad de Vida se torna importante aportar con un nicho reflexivo al curso que debiera tomar el desarrollo urbano y específicamente las funciones que se desprenden de la generación de espacios públicos urbanos. Esta necesidad se ve alimentada por la alerta de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) sobre el deficiente índice de bienestar de las personas que habitan en Chile (Índice para una Vida Mejor OCDE, 2013).

Desde el dato anterior se considera relevante tomar en cuenta los contenidos con los cuales se puede aportar desde el saber lego y local. Pero más que solo tomar en cuenta, se requiere legitimar estos saberes al momento de realizar los levantamientos de información necesarios para desarrollar una política sustentable. Desde aquí se torna pertinente asegurar y difundir la idea de que el conocimiento científico y técnico es importante pero no es el único, ya que este se construye a partir de negociaciones y restricciones muchas veces impuestas, tendiendo a peligrar la consideración de las necesidades de los usuarios y potenciales usuarios, así como también la influencia que ellos tienen en las oportunidades de establecer lazos entre quienes comparten al interior de una comunidad, ya sea porque son vecinos aledaños, personas en tránsito o porque trabajan o estudian allí.

Ya manifestado el hecho de considerar distintos saberes en la generación de una política de desarrollo urbano, es relevante poner énfasis en la necesidad de adoptar una mirada interdisciplinar, es decir, desde la problematización y tratamiento del espacio público a partir de distintas disciplinas. Es desde ahí que se puede abordar la complejidad de la vida urbana y, a su vez, contribuir en el bienestar de las personas, promoviendo oportunidades que permitan generar espacios de encuentro e interacción.

## REFERENCIAS

Azocar J. 2006. Política chilena de vivienda social: una mirada a su concepto de espacio público en la posmodernidad. INVI 57: 10-43.

Cerezo J, González M. 1996. Lay knowledge and public participation in technological and environmental policy. *Phil & Tech* 2: 53-71.

Lee N, Brown S. 1998. La alteridad y el actor red. El continente no descubierto. Dómenech M y Tirado F (eds.) *Sociología Simétrica*. Editorial Gedisa, Barcelona, España.

Ministerio de Vivienda y Urbanismo. 2009. Espacios Públicos, Recomendaciones para la gestión de proyectos. División de Desarrollo Urbano. MINVU, Santiago, Chile.

OCDE. 2013. Índice para una vida mejor. <http://www.oecdbetterlifeindex.org>.

Segovia O, Neira H. 2005. Espacios públicos urbanos: Una contribución a la identidad y confianza social y privada. INVI 55: 166-182.

Shotter J. 1975. *Images of man in psychological research*. Ed. Methuen, London, UK.

Vásquez L, Salazar B. 2010. Arquitectura, vejez y calidad de vida. Satisfacción residencial y bienestar social. *Journal of Behavior, Health & Social Issues* 2: 57-70.

## 11. connectHORT: PROPUESTA GANADORA PARA LA CESIÓN TEMPORAL DE UN SOLAR EN DESUSO EN BARCELONA

Aida López<sup>1</sup>

### **Resumen:**

connectHORT es una de las propuestas ganadoras del concurso “Pla de Buits” de Barcelona, que se traduce como “Plan de Vacíos” y que propone la cesión de solares vacíos para su activación social. Se trata de una propuesta surgida a partir de una demanda social que reclamaba la re-apropiación de espacios urbanos en desuso. En este contexto, asociaciones vecinales y diferentes colectivos sociales se reunieron y comenzaron a trabajar en una serie de ideas y estrategias para poder reactivar estos terrenos urbanos. El Plan supone la cesión, durante un período de tres años, de un solar en el barrio de Poblenou a los colectivos ESPAI satge, Re-Cooperar, Permacultura Barcelona, vecinos y usuarios. Los tres colectivos son los responsables de gestionar el solar y están trabajando intensamente para la reactivación de este espacio dentro de la dinámica de barrio a través de diferentes actividades, creando un ambiente de confluencia para todo tipo de colectivos.

**Palabras claves:** social, activación, organización, colectivos.

### **Abstract:**

connectHORT is one of the winning entries of the “Pla de Buits” competition of Barcelona, which is translated as “Gap Plan” and proposes the transfer of a vacant land for its social activation. It is a proposal that results from the social claiming for the re-appropriation of many empty spaces located in the city. In this context, neighborhood associations and different social groups came together to discuss ideas and strategies to reactivate these urban areas. The Plan involves the repurchase, for three years, of a plot in the Poblenou neighborhood to the groups ESPAI satge, Re-Cooperar, Permacultura Barcelona, neighbors and users. These three groups are responsible for organizing the space and are working for its revival –within the neighborhood’s dynamics– through different activities, creating an environment of confluence for all kinds of groups.

**Keywords:** social, activation, organization, collective.

---

<sup>1</sup> Arquitecta. BCNlandscape / ESPAI satge, aida.bcnlandscape@gmail.com

## INTRODUCCIÓN

Al día, los hábitos sociales que se han adquirido en nuestras vidas cotidianas son reflejo de una evolución en la que el crecimiento exponencial de la población y, por lo tanto, el uso de recursos disponibles, son los protagonistas imperantes. Estos hechos han marcado una evolución y un desarrollo hacia el futuro imparable, competitivo y, a su vez, insostenible.

La cultura de masas y sus tendencias de consumo evolucionan (...) afectando, obviamente, a la forma en la que se experimenta y percibe el territorio y el paisaje. Dicho proceso provoca, inevitablemente, la rápida acumulación de lo obsoleto y el residuo, aumentando, en las últimas décadas, el concepto de los espacios y los lugares desechables: una vez consumidos, no se regresa a ellos hasta que estos no ofrezcan un nuevo atractivo (Moya, 2011).

Nos encontramos con que las ciudades, su territorio y paisaje, acumulan espacios utilizados, envejecidos y heridos, que cuentan con una historia pero con un futuro que es incierto. En el hecho particular de la ciudad de Barcelona, esta acoge a día de hoy multitud de espacios vacíos con gran potencial, espacios insertados en la trama urbana y que aparecen continuamente a nuestro paso. Hablamos de solares abandonados, azoteas, patios de manzana descubiertos, pasos subterráneos, etc. Son lugares que, con el paso del tiempo, han ido adquiriendo diferentes usos y han creado una diversa textura urbana, acomodándose a la realidad social de cada época. El problema llega cuando debido a su ubicación en zonas apartadas, de difícil acceso o valladas, estos espacios han acabado alojando actividades no tan agradables, como almacenaje de basura, suciedad y desechos, convirtiéndose en puntos negros no solo inútiles, sino que peligrosos. “El sujeto, frente al entorno urbano actual, se puede sentir desamparado y perdido. El dinámico territorio urbano contemporáneo, con sus áreas rurales e industriales abandonadas y su fragmentación urbana, no tiene nada que decir a los sentidos” (Mayo *et al.*, 2011).

Según el estudio Usos temporales en los solares de Poblenou: proceso de interacción vecinal, “los solares vacíos pueden generar ciertos problemas socio-ambientales, además de que pueden constituir una brecha en las posibles relaciones que se generan entre las personas que habitan, transitan y trabajan en la zona” (Demajo *et al.*, 2012).

Como factores que están llevando estos espacios a una reconversión tenemos, por un lado, la situación socioeconómica actual, donde la crisis ha frenado la construcción masiva dentro de la ciudad. La llamada “crisis del ladrillo” ha dejado a una multitud de edificios a medio construir y a muchos otros abandonados y en desuso. De la misma forma, espacios proyectados para ser reconstruidos han sido simplemente abandonados.

**Figura 1:** Solar vacío en el barrio de Poble Nou, abril 2013. Futuro espacio para connectHORT



*Fuente: Elaboración propia.*

Por otro lado, tenemos el reclamo por más espacios verdes. La sociedad quiere reapropiarse de esos vacíos urbanos, los que son identificados como huecos con un gran valor urbano y social. Es esta sociedad la que está encaminando un cambio, reclamando la apertura de estos espacios en desuso para renovar su imagen y crear un nuevo abanico de usos. Hablamos, por lo tanto, de un vacío urbano con potencial que la sociedad requiere como propio, para hacer de él un uso más público y abierto.

Laura Burkhalter y Manuel Castells afirman que en la actualidad “nos encontramos en medio de una crisis estructural, en un desastre multidimensional, no tan solo económico, sino también social, medioambiental, espiritual y espacial que ha resultado en un colapso económico y que afecta globalmente a todo y todos” (2009). Asimismo, Ana Moya explica que “la dimensión urbana de dicha crisis altera el modelo social y la organización económica que ha llevado a la bancarrota financiera está repercutiendo en el consumo, la producción y el empleo” (2011). Estos tres autores comentan la situación post-consumista actual, donde todo se basa en seguir consumiendo. Así, en este período histórico, se necesita un nuevo modelo urbano de desarrollo, donde medio ambiente y sociedad vengan unidos de la mano para trabajar en una dimensión más sostenible.

En esta situación global, Barcelona actualmente se caracteriza por haber creado una red conectada de vacíos que la gente ha empezado a dar uso y reutilizar. Es una realidad el hecho de que han comenzado a activarse las relaciones vecinales y a organizarse eventos abiertos a toda la ciudadanía. Hoy se llevan a cabo actos de reclamo y ocupaciones de espacios potenciales, lo que permite hablar de una transformación del uso del suelo. Esto se condice con lo que señala Moya (2011):

Bajo las condiciones actuales de confusión y caos multidimensional, es necesario creer en el poder de las ideas como palancas de transformación. Está apareciendo una nueva era de una economía basada en las ideas. La calidad y número de conexiones creadas de personas a personas y de personas a información es un factor esencial de la productividad.

El problema surge cuando estas iniciativas no son respaldadas por las autoridades, acabando en muchos casos en desalojos y el abandono de proyectos que han costado mucho trabajo y esfuerzo del vecindario. O también, cuando existen trabas legales que impiden que estos espacios puedan ser saneados y reconvertidos en puntos de encuentro polivalentes.

En los próximos capítulos se expone la experiencia de ESPAIatge, uno de los miembros gestores del proyecto connectHORT, que propone la reutilización de un espacio en desuso a partir del voluntariado vecinal.

## **EL CONCURSO**

Ante la presencia de espacios vacíos en varios sectores de Barcelona, el Ayuntamiento de Barcelona decide innovar e impulsar la iniciativa “Pla de Buits” (Vacíos Urbanos con implicación Territorial y Social), que consiste en ceder temporalmente solares vacíos a entidades sin ánimo de lucro. Con ello pretende favorecer la implicación de la sociedad civil en la definición, instalación y gestión de una veintena de espacios vacíos para dinamizarlos e integrarlos en la ciudad. El Plan está dirigido a entidades públicas o privadas sin ánimo de lucro para que propongan un uso o actividad de interés y se encarguen de su gestión por un año, prorrogable a tres, en diversos emplazamientos de titularidad municipal.

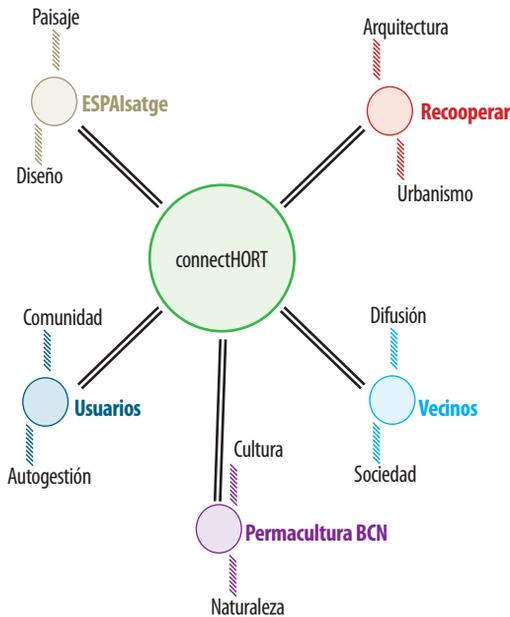
Estos espacios se seleccionaron de acuerdo con las necesidades del territorio y atendiendo a la falta de previsión de desarrollo de su uso definitivo, ya sea por sus características urbanas o bien por el contexto de crisis económica.

Las propuestas fueron evaluadas y seleccionadas por una Comisión de Evaluación formada por representantes de entidades de las cinco tenencias de alcaldía del Ayuntamiento, del Comisionado de Participación y Asociacionismo, los diez distritos de la ciudad y también representantes de los grupos políticos municipales. Los miembros de la Comisión de Evaluación valoraron especialmente que el programa fuera flexible, que tuviera un carácter efímero y provisional, que propusiera una autogestión eficiente para mantener en buen estado las instalaciones, y que el impacto y rendimiento social de las propuestas fuera positivo para el conjunto de la ciudad.

El interés que provocó el “Pla de Buits” por parte del Ayuntamiento de Barcelona en muchos de sus ciudadanos fue evidente. Diferentes asociaciones y personas con un claro carácter social comenzaron a organizarse para intentar aprovechar este recurso.

Nuestro proyecto particular empezó a forjarse en Noviembre del 2012, cuando una vecina del Poblenou, Manuela Pulido, decidió explicar la imagen de futuro que tenía para el solar de su barrio. Esta vecina lanzó su idea ante una asamblea, a la cual convenció de aprovechar de una manera didáctica esa tierra abandonada. Entonces, a través de la red creada por el grupo de Permacultura BCN, su presentación llegó a oídos de mucha gente, siendo ESPAlsatge, asociación de Paisajistas, quien se pone en contacto con la vecina y juntos comienzan a trabajar en la futura propuesta. Alzando la voz y lanzando un llamado a todo aquel interesado en colaborar, ESPAlsatge conoce al colectivo de Re-Cooperar –especialistas en reactivación urbana– y a Lucía Demajo, investigadora con estudios realizados sobre los Usos temporales en los solares de Poblenou y sus posibles métodos de reactivación urbana y así, nace connectHORT.

**Figura 2:** Diagrama de entidades gestoras del proyecto connectHORT, especialidades y técnicas, enero 2013



Fuente: Elaboración propia.

De esta forma, desde principios de noviembre se empezaron a organizar reuniones, muy especialmente en la “Flor de Maig”, un histórico edificio cooperativista del barrio que abrió sus puertas hace pocos meses y que gracias al mismo vecindario volvió a estar activo. Gracias a todos los contactos, recibiendo el apoyo de la Asociación de Vecinos del Poblenou y demás simpatizantes que se nos fueron uniendo en el camino, se comenzó a desarrollar la propuesta.

Lo primero fue escoger un nombre. Teniendo como objetivo principal vincular a los diferentes grupos sociales y fomentar el huerto como espacio de encuentro, se decidió por connectHORT; exaltando los conceptos de “conectividad” y “huerto”, hort en catalán. A continuación, se definieron grupos de trabajo donde cada especialista desarrolla una parte específica del proyecto; apostando por una estructura interna basada en la formación de una serie de comisiones lideradas y organizadas de manera interna por diferentes portavoces.

Cada comisión es la encargada de definir el modo de funcionamiento a aplicar para cumplir los objetivos marcados a nivel temporal. Estos se verán redefinidos a medida que avanza el proyecto, de la misma forma en que sus portavoces –actuales promotores– irán relegando responsabilidades para que las nuevas colaboraciones vecinales, adhesiones, voluntarios, etc., sean los que conformen las nuevas juntas.

A principios de febrero de 2013 se presenta finalmente la propuesta de connectHORT, la que resultó ganadora en abril del mismo año para la adjudicación del solar que se encuentra en la calle Alaba 24, en el barrio del Poblenou.

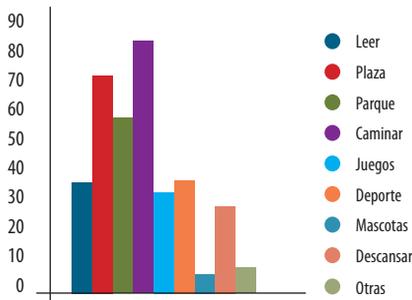
## **ESTUDIOS PREVIOS Y PROCESO DE INTERRACCIÓN VECINAL**

Durante el último año previo al concurso (2011-2012) se desarrolló un proyecto de investigación en el barrio del Poblenou en el contexto del Master de “Intervención y Gestión Ambiental: Persona y Sociedad” de la Universidad de Barcelona. El interés de la investigación recaía en tratar los solares que existen actualmente en Poblenou como escenarios de oportunidad, es decir, como espacios para realizar actividades desde y para el vecindario, con el propósito de fomentar la vida social del barrio. Por ello, se ha llevado a cabo un proceso de análisis que, a través de la interacción con el vecindario, ha intentado aflorar el interés colectivo en relación con el uso de solares, con el objetivo de conocer y comunicar cuáles son aquellas actividades más demandadas para estos espacios e incentivar la motivación a participar en la implementación de ellos.

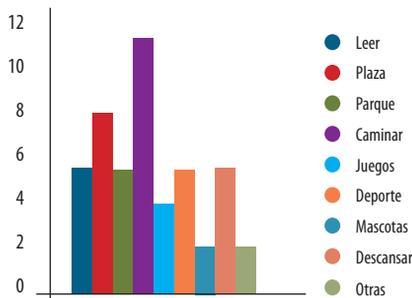
En este sentido, se trabaja de manera abierta hacia la comunicad, generando puntos de opinión en torno a la problemática y visitando espacios ya existentes. Durante gran parte del proceso se emplearon técnicas como entrevistas, cuestionarios y observaciones que han permitido ampliar la información, generar una visión extensa de la situación actual del barrio y focalizar la atención sobre los intereses y las opiniones del vecindario y las organizaciones que han participado. Además, se elaboró un mapa y un inventario de solares del barrio, un instrumento que ha sido de gran utilidad a lo largo de todo el proceso. Así, mediante el uso de una diversidad de métodos y técnicas de recolección de información, se ha podido conocer la opinión de vecinos y vecinas sobre el tema durante el período concurrido entre noviembre de 2011 a noviembre de 2012.

Lo más importante a resaltar entre los resultados obtenidos es que dentro de las 192 ideas diferentes sobre posibles actividades para realizar en solares, los Huertos Urbanos son la propuesta más destacada (21%), seguida de Parques Infantiles (11,9%).

**Gráfico 1:** Tipo de actividades que realizan los individuos que viven en el barrio



**Gráfico 2:** Tipo de actividades que realizan los individuos que trabajan en el barrio



**Tabla 1:** Propuestas tipos de uso en el espacio público y en los solares

Qué se hace en las zonas públicas	Qué hacer con los solares
Pasear	Atender gente sin techo
Andar en bicicleta	Lugar para dejar niños
No hay actividades	Campos de fútbol
Actividades variadas	Campos de basquetbol
Fútbol	Pistas para patinar
Vóleybol	"Sorrals" para niños
Sardinadas	Hoteles
Ferías	
Conciertos	

**Tabla 2:** Posibles actividades y/o usos en solares

Sociales	Cotidianas	Deportivas	Culturales	Productivas
Merenderos	-	Espacios deportivos	Talleres de siembra	Huertos
-	-	Mallas de vóleybol	Talleres de reparación de bici	Actividades de reciclaje
-	-	Rocódromo	Educación vial	Mercados de intercambio
-	-	-	Circo	

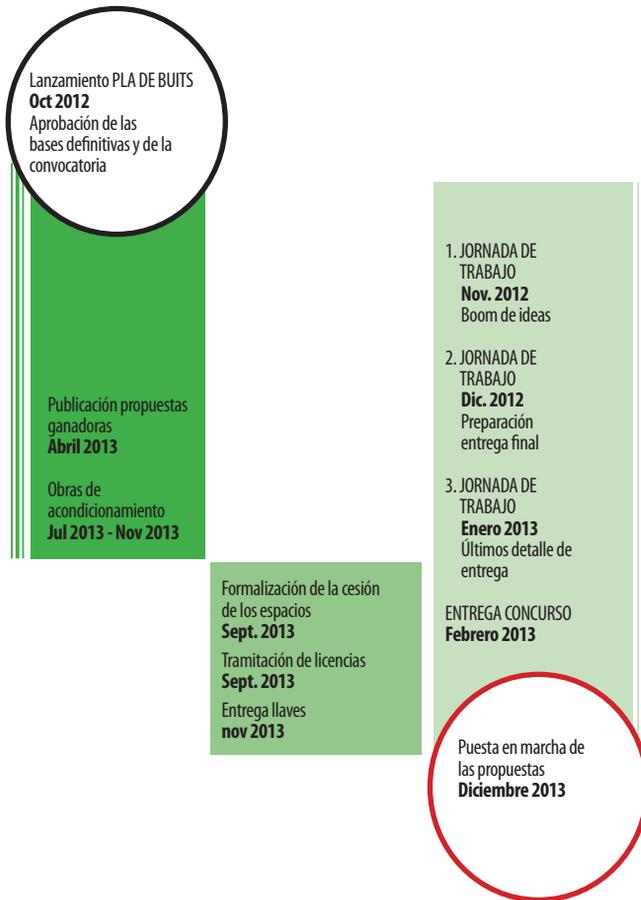
Durante este largo proceso participativo se fue construyendo connectHORT, que propone la experiencia del huerto urbano como un uso fijo y principal en el solar, ya que actualmente es el que mayor repercusión tiene en el barrio y el que implica mayor cantidad y diversidad de vecinos y usuarios participantes. Anteriormente, este solar había sido utilizado como taller y, posteriormente, como espacio cultural. De hecho, el barrio se caracteriza por este tipo de estructuras sobredimensionadas como hangares, fábricas y grandes edificaciones que, con el paso del tiempo, han desalojado sus usos y tan solo han mantenido su estructura. En el caso de connectHORT, lo único que permanece es la pared exterior.

La existencia actual de otro huerto urbano en Poblenuou (que cada día se queda más pequeño), refuerza aún más la propuesta de apostar por uno nuevo. Este otro huerto existente en el barrio surgió de una de las asambleas de los "indignados" del barrio, durante el movimiento del 15M en 2011. Entonces se creó una Comisión de Huertos con la finalidad de llevar a cabo intervenciones de este tipo en la zona. Así, decidieron ocupar el solar y transformarlo en un huerto urbano abierto a todos: personas jubiladas, familias y vecinos de todas las edades. Según cuentan algunos vecinos del barrio que participan en esta

iniciativa, la idea del huerto no solo tiene como objetivo la producción de plantas y hortalizas para el autoconsumo, sino que pretende ser un punto de encuentro y de debate para los vecinos y vecinas del barrio, un lugar que incite a la discusión y participación.

En abril de 2013 se obtiene la recompensa a todo el trabajo realizado y se hace pública la adjudicación de los solares, resultando connectHORT una de las propuestas ganadoras.

**Figura 3:** Esquema temporal del desarrollo del proyecto. Desde el lanzamiento del Plan hasta la puesta en marcha de las propuestas



Fuente: Elaboración propia.

## EL PROYECTO

ConnectHORT fomenta la convivencia vecinal en un espacio dinámico, donde la participación y la implicación de los usuarios y vecinos es esencial. Los objetivos principales de este espacio de encuentro son: impulsar los principios de la Permacultura; incluir colectivos específicos como niños, ancianos y discapacitados; fomentar la conciencia medioambiental; y trabajar bajo la filosofía de las 3R: reciclar, reutilizar y reducir.

Es un espacio donde importa el CÓMO y está pensado como un espacio modelo para generar conciencia entre la ciudadanía sobre un uso y modo más sostenible a nivel medioambiental. Se propone un sistema educativo que no se imparte en las aulas, sino en el propio espacio-taller. Asimismo, se dará a conocer y se potenciarán otras formas de hacer las cosas en la sociedad actual, demostrando que no todo se ha de conseguir mediante el intercambio de dinero. Allí, son los habitantes los que interactuarán. ConnectHORT propone que el contacto, la regulación y la comunicación deben ser la esencia de este espacio y de toda la ciudad.

Talleres y multitud de actividades culturales llenarán el espacio y se abogará siempre por incluir a colectivos específicos, priorizando la cooperación ante la competición y potenciando el desarrollo social de las comunidades locales. Se aplicarán nuevas herramientas de gestión y transformación urbana en el espacio público, logrando la co-gestión del solar entre las diferentes personas, asociaciones y colectivos implicados.

Figura 4: Boceto/recreación del futuro connectHORT



Fuente: *Elaboración propia.*

## DISCUSIÓN

Se debe valorar como positiva la iniciativa surgida a partir del Ayuntamiento de Barcelona, y en especial, el arduo trabajo realizado por determinadas personas que, viéndose con las manos atadas ante el trámite burocrático, han abogado desde la propia administración por luchar a contracorriente en pro de este proyecto de re-habilitación de espacios en desuso.

El problema llega cuando desde la propia fuente que inicia este proceso comienzan a surgir trabas; trámites burocráticos, licencias de actividad, etc. Como este es un proceso que nunca antes se ha llevado a cabo, desde la propia administración han admitido estar perdidos al no encontrar un camino claro en cuanto a los trámites a realizar.

Esta característica institucional y la falta de normativas claras en relación a la gestión vecinal de espacios públicos –que constantemente encuentra nuevos retos burocráticos a los que enfrentarse– afecta al proceso vecinal de una forma drástica. El voluntariado se convierte en una fuerza renqueante que no obtiene el apoyo necesario y donde las fuerzas de los vecinos y usuarios pueden verse mermadas.

La cesión de solares de entidad municipal para asociaciones sin ánimo de lucro debe ser una iniciativa tratada por su singularidad y debe recoger una legislación apropiada para llevarla a cabo. Es decir, no hay que optar por buscar en legislaciones dirigidas a actividades lucrativas ya que no se está hablando de un espacio que va a ser gestionado para lograr beneficios monetarios. Debe remarcar que esta iniciativa propone la gestión de un lugar abierto al barrio, del que todos forman parte y donde se quiere implementar una nueva forma de trabajar en sociedad: a través del voluntariado y la autogestión. No caben en este sentido conceptos como los pagos excepcionales por actividades de diferente rango o licencias asociadas a fines lucrativos.

De esta forma, connectHORT responde al concepto de nueva economía que señala Moya: “en esta nueva economía basada en las ideas, se genera una riqueza intangible porque proporciona un valor añadido a los productos y servicios. Esta nueva economía crea ideas; gestiona la información con un propósito y utilidad; descubre nuevos métodos para abordar problemas y nuevas herramientas para producir nuevo conocimiento” (*et al.*, 2011).

Es en este punto donde entra en juego la capacidad de reacción por parte de la administración, la lucha por parte de los colectivos asociados a los diferentes solares y las actividades encaminadas a mostrar la integridad de este proyecto social. A falta de una definición clara por parte de la administración, se opta por la reconducción hacia los principios de la autogestión en la medida de lo posible.

**Figura 4:** Jornada de grabación del vídeo promocional de connectHORT, diciembre 2013



*Fuente: Elaboración propia.*

## CONCLUSIONES

Lo más valorable de este proceso participativo e iniciativa municipal es la red de conexión lograda. Colectivos, asociaciones, vecinos y trabajadores de la administración pública, todos han trabajado por un cambio en cuanto al uso de los espacios vacíos de la ciudad.

Retomando la situación expuesta sobre estos espacios al comienzo del escrito (abandono, suciedad, etc.) debemos decir que los solares a día de hoy ya son un espacio con actividad. Aunque sea mínima y con los recursos básicos, ya son lugares que recogen actividades y comienzan a dinamizar el barrio. Por lo tanto, el objetivo principal está más que logrado.

Se ha creado un espacio autosuficiente, donde el proyecto experimental –laboratorio de ideas– está desarrollando nuevas técnicas en diferentes apartados, como gestión de recursos y técnicas de plantación. Los objetivos iniciales se mantienen y se sigue trabajando bajo esta línea. Para ello, uno de los impedimentos principales ha sido la disposición monetaria para gastos imprescindibles. A pesar de tratar, por todos los medios, de trabajar mediante donaciones, aportes y a coste cero, en determinados momentos los propios gestores se han visto obligados a hacer grandes gastos que han tenido que afrontar duramente. De esta forma, se padece una falta de recursos monetarios desmerecida. Al estar recuperando y reactivando un solar en desuso –y que actualmente supondría una serie de gastos extra a las entidades públicas de mantenimiento y limpieza– se considera que la subvención debería ser sustancialmente mayor.

connectHORT es un plan experimental, en desarrollo, en movimiento, donde el camino hace al proyecto. Es un proceso participativo donde se aprende de la experiencia y de donde pueden surgir nuevas iniciativas. Como objetivo, la puesta en escena de las diferentes experiencias en cada uno de los solares es

básica, y de ahí viene el trabajo de corregir, recomponer y fomentar nuevos proyectos de recuperación del vacío urbano.

El desafío principal para avanzar en los próximos tiempos propone fortalecer la red entre solares, el intercambio de conocimientos entre técnicos y el traslado de materiales de desecho y reutilizables en otros espacios. Así, se busca crear una herramienta para que no se realicen usos aislados sino que, entre todos los espacios en plena reactivación, el aprendizaje crezca y los proyectos se vayan desarrollando en colaboración con todos. Se debe tener en cuenta que son muchos los técnicos especializados que trabajan en estos espacios y que, lamentablemente, se ha dado una precarización de sus profesiones ya que sus condiciones laborales y recursos disponibles no son valorizados en relación al aporte que realizan. Ante esta falta de recursos, se asume el hecho de que se están realizando actividades profesionales que realmente merecen un mayor reconocimiento debido a la relevancia de su trabajo.

De cara al futuro podemos mirar a diferentes escalas y alturas en el entramado urbano, y reencontrarnos con azoteas, pasajes, ramblas y demás tesoros que conforman la textura urbana y que tienen potencial para ser readquiridos, dinamizados y capaces de dar soporte a una reactivación social y a un reclamo del carácter de lo público. Este tipo de iniciativas es una apuesta atrevida pero viable si vemos a posteriori que este tipo de proyectos con poco poder adquisitivo, la voluntad de la ciudadanía y la facilidad por parte de la administración, pueden evolucionar y crecer de la mano de toda la sociedad. La nueva sociedad post-consumo, viéndose ante una desaceleración forzada, con más tiempo libre y menos horas de trabajo, muestra los beneficios de los nuevos hábitos sociales.

Recogemos las palabras de Simon Maxwell, figura destacada en la cooperación internacional:

“Martin Luther King decía que tenía un sueño, no decía que tenía una pesadilla. Hay que crear ideas positivas en las que la gente pueda creer (...) El optimismo es un instrumento más de acción en un camino lleno de retos (...) Necesitamos un acuerdo, que sea un pacto con las tres patas: económica, social y ambiental. Y que sea universal” (Paone, 2014).

## REFERENCIAS

Burkhalter L, Castells M. 2009. Beyond the crisis: towards a new urban paradigm. <http://archinect.com/features/article/90159>.

Demajo L, Naulin T, Ramoneda A, Planelles P. 2012. Usos temporales en los solares de Poblenou: proceso de interacción vecinal. Informe Departamento Psicología Social, Universidad de Barcelona, Barcelona, España.

Moya A. 2011. La percepción del paisaje urbano. Colección Paisaje y Teoría. Ed. Biblioteca Nueva, Madrid, España.

Paone M. 2014. Hay que proponer ideas en las que la gente pueda creer. Entrevista a Simon Maxwell, El País, Madrid, España.

Página Oficial del Concurso "Pla de Buits" dentro del portal del Ayuntamiento de BCN. [www.bcn.cat/habitaturba/plabuits](http://www.bcn.cat/habitaturba/plabuits).

# **2** REFLEXIONES EN ENERGÍA, AMBIENTE URBANO Y PARTICIPACIÓN



## MESA 1

# ENERGÍAS RENOVABLES Y EFICIENCIA ENERGÉTICA EN CIUDADES

### **Moderador:**

**Arq. Rodrigo Martín Q.** Académico Escuela Arquitectura Universidad de Santiago de Chile.

### **Integrantes:**

**Mg. Arq. Jeannette Roldán**, Académica Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad de Chile.

**Mg. Arq. José Tomás Videla**, Jefe proyecto INNOVA, Instituto de la Construcción, Chile.

**Ing. Matías Yachan**, experto en eficiencia energética.

**Mg. Arq. Eric Fuentes**, Administrador Municipal VI Región.

**Arq. Gastón Herrera**, Académico Escuela Arquitectura Universidad de Santiago de Chile, asesor energético.

**Ing. Edgar Van Roggen**, CEO empresa GoSolar.

**Ing. Gonzalo Pacheco**, Director Ejecutivo Equipo Solar Universidad de Santiago de Chile (ESUS).

**Dr. Arq. Ricardo Martínez**, Académico Escuela Arquitectura, Universidad de Santiago de Chile.

**Dr. Arq. Marcelo Huenchuñir**, Especialista en eficiencia energética, académico Universidad de Chile.

Los temas a tratar en esta mesa son transversales y tienen que ver con las diferentes disciplinas vinculadas a la gestión de la energía en la ciudad. En consecuencia, el conjunto diverso de profesionales que se reúne en esta mesa permite tener una amplia visión.

En primera instancia, Gonzalo Pacheco, dedicado a la investigación en eficiencia energética y sistemas de movilidad urbana eficiente (vehículos de aire comprimido, eléctricos, solares y otros) presenta la situación de consumos energéticos y eficiencia en Chile. Pacheco es director ejecutivo del proyecto solar USACH y trabaja desde 2011 en un vehículo eléctrico solar desarrollado por alumnos y profesores de la misma universidad.

### **Eficiencia energética focalizada en el transporte**

Según la Agencia Chilena de Eficiencia Energética (ACHEE), la eficiencia energética se define como un “conjunto de acciones que permite optimizar la relación entre la energía consumida y generada”<sup>1</sup>. Como ejemplo, podríamos pensar en un sistema que puede ser desde un edificio, una casa, un auto o un

<sup>1</sup> Definición disponible en <http://www.acee.cl/eficiencia-energetica/ee>

cuerpo humano, que recibe cierto aporte energético como manifestación de energía en diferentes ámbitos. Ese aporte va en virtud de un trabajo objetivo, sin embargo, producto de la ley de la termodinámica –como todos sabemos– existen pérdidas. Y para ser eficientes, hay que minimizar esas pérdidas, lo que viene a definir nuestro balance energético.

A nivel nacional, el consumo de energía en transporte corresponde a un 32%, del cual el 25,3% corresponde, principalmente, a transporte terrestre en zonas urbanas, que se refiere a vehículos particulares y transporte público. Debido a esta cifra, se hace muy relevante estudiar las posibilidades de hacer más eficiente el uso de la energía en esta área. Un porcentaje mayor de energía se consume en las áreas industriales vinculadas con la minería, pero estas son de difícil intervención, a diferencia del transporte (CNE, 2011).

El trabajo desarrollado por el equipo del auto solar se orienta a estudiar la eficiencia en los vehículos, principalmente eléctricos, ya que en general los vehículos son altamente ineficientes (especialmente los de combustión). La aerodinámica es, en general, extremadamente inadecuada y no está optimizada. Si se compara el consumo de energía versus la capacidad de movilidad de una bicicleta con un vehículo a combustión (18 Km/Lt), se puede decir que la bicicleta permite 400 Km/Lt. Esto, debido a las menores pérdidas de este sistema y considerando que su emisión de  $\text{CO}_2$  es casi cero. Un vehículo eléctrico convencional, no optimizado aerodinámicamente, con las mismas tendencias en cuanto a partes mecánicas que un vehículo a combustión (las mismas ruedas, neumáticos y el mismo sistema de transmisión), tendría una eficiencia de 80 Km/Lt, sin embargo, es un vehículo que no tiene emisiones de  $\text{CO}_2$ <sup>2</sup>.

El equipo del auto solar se dedicó a buscar la eficiencia en el vehículo hasta conseguir 157 Km/Lt, mediante la optimización de la aerodinámica del auto al máximo, ya que es la principal curva de consumo en un vehículo pasada cierta velocidad. Además, se incorporó una mecánica general altamente optimizada en los aspectos de transmisión y dirección, considerando también una emisión de  $\text{CO}_2$  de cero.

En consecuencia, si queremos definir la eficiencia en transporte terrestre, tendremos que considerar los vehículos eléctricos y, especialmente, los solares. Pero es importante considerar que estos nunca serán más eficientes que una bicicleta, ya que hasta el día de hoy no se ha inventado nada más eficiente que ella.

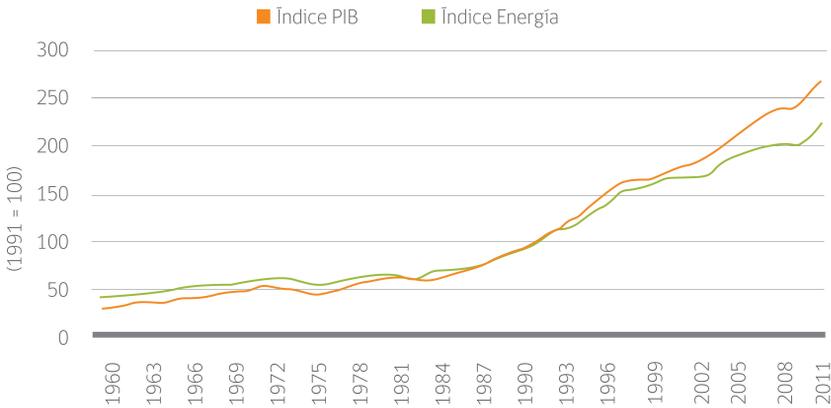
Si observamos el índice de energía y su aumento en los años, y si planteamos dos conceptos: la instalación del vehículo eléctrico en el país y la consideración de los aspectos de eficiencia energética en su diseño (aerodinámica y

---

<sup>2</sup> Estos cálculos consideran estrictamente la energía desde que es incorporada en el sistema, sin considerar como fue generada (termoeléctrica, hidroeléctrica, etc).

mecánica), se produciría una importante disminución en la curva de consumo nacional. Esto es demostrable con datos concretos y es una realidad tecnológica hoy día en Chile.

**Figura 1:** Crecimiento de la demanda energética y la expansión del PIB en Chile



Fuente: Ministerio de Energía.

Las ciclovías, las bicicletas eléctricas y los vehículos eléctricos están apareciendo en el medio chileno, y a pesar de ser inicialmente bastante caros, ya se están empezando a masificar y su costo está reduciéndose.

En cuanto a la dependencia de energías fósiles, ¿es la eficiencia energética en el transporte una respuesta a los problemas? Creemos que la respuesta es sí, ya que reduce el consumo de energía en un área muy importante: reduce la dependencia de recursos energéticos importados, reduce la emisión de CO<sub>2</sub> y aumenta la competitividad del país.

## Eficiencia energética en la ciudad

Si se plantea el medio de transporte –especialmente solar– como un camino de entrada a la eficiencia energética en la ciudad, ¿qué consecuencia puede tener para la configuración de la ciudad propiamente tal?

Un sistema de transporte no puede entenderse como un elemento aislado de la ciudad: hay que considerar el contexto donde se inserta. Por ejemplo, es posible decir que la bicicleta es el medio de transporte más eficiente, pero usar bicicleta en la ciudad requiere necesariamente de una ciudad que resista a la bicicleta, una ciudad que sea capaz de integrar este medio de buena manera. Si se le pide a un habitante de Santiago que use bicicleta por la Costanera

Norte, es muy probable que se ponga su vida en peligro. En este contexto ¿qué respuesta o configuración de ciudad es la que es capaz de recibir medios de transporte más eficientes?

En este análisis también entra en consideración la generación de la energía, un dato fundamental para evaluar la eficiencia del sistema. En Chile, la energía es producida en gran parte mediante sistemas poco eficientes o muy contaminantes (termoeléctricas). Pero la propuesta del equipo es que el avance en cuanto a vehículos debe venir de la mano con intervenciones en el área de la edificación. Por ejemplo, alimentando al auto con energía generada mediante paneles solares instalados en los edificios. De esta manera, se debe considerar la integración de un nuevo elemento urbano en la ciudad que constituya un sistema de generación de energía, como pueden ser los techos de estacionamientos y los muros de edificios, entre otros. En el contexto actual de Santiago, el vehículo solar en estudio es un auto muy idealizado para la ciudad, además de depender de otras condiciones y elementos para evaluar su eficiencia real. Debido esto, es necesario ir a la raíz del problema: la generación de la energía y su impacto en la ciudad.

Hoy, en el país, están ocurriendo una serie de esfuerzos ligados a este tema: la ley NetMetering o NetBilling en proceso, los incentivos al uso de sistemas termo-solares y/o fotovoltaicos, y otros. ¿Cuáles podrían ser, en consecuencia a estas medidas, las implicaciones para la configuración de la ciudad? En primer lugar hay que tomar en cuenta la generación y las consecuencias de integrar en la ciudad sistemas de generación y, en segundo término, es necesario cambiar la forma en que usamos la energía en la ciudad, integrando nuevos sistemas de transporte (por ejemplo, la bicicleta). En esta línea ¿habrá que reconfigurar la forma en que vivimos? ¿Será necesario equipar la ciudad en que vivimos para que pueda operar más eficientemente?

Las consecuencias de estas modificaciones para la ciudad no solo dependen de la eficiencia de los sistemas de transporte o de la eficiencia de la edificación. La raíz del problema que debe ser discutido es el tema de las distancias. La bicicleta solo logra cubrir distancias menores en relación a la extensión de una ciudad como la de Santiago. Además, la pendiente de esta ciudad genera otra dificultad adicional. Probablemente es posible desplazarse en bicicleta entre la casa, el colegio de los niños y el trabajo, solo en caso de haber planificado la localización de forma estratégica, pero existen desplazamientos obligatorios que requieren cubrir distancias no aptas para este medio de transporte.

Un tema importante a pensar corresponde a la combinación de sistemas. Si bien la bicicleta tiene cero emisiones de CO<sub>2</sub>, también es necesario integrarla y combinarla con otros sistemas de movilidad que mejoren la eficiencia energética en la ciudad. Tendrían que existir sub-núcleos urbanos en donde se instalen espacios de combinación de sistemas, renovando criterios de confi-

guración del transporte en la ciudad. Por ejemplo, en muchas ciudades de Alemania, el transporte urbano considera múltiples actores, como por ejemplo, los trenes urbanos, que promueven el uso de la bicicleta permitiendo su transporte y aumentando su área de uso. En consecuencia, este tipo de iniciativas promueve mediante nuevos elementos urbanos el uso de sistemas de transporte eficiente.

Abordando el tema de la generación energética urbana, existen hoy dos tendencias que se discuten ampliamente y que se deben considerar en la presente discusión.

- **Producir energía a escala distrital:** generar abastecimiento energético por zona territorial, según las características que tenga el distrito, para distribuir sistemas de generación como paneles Fotovoltaicos (PV) desde la disponibilidad de superficies.
- **Que esta energía provenga de fuentes no contaminantes:** integrar energías renovables no convencionales o “energías verdes” a la matriz energética nacional como alternativa para los consumidores.

Por otro lado, un tema importante que surge desde la discusión sobre la generación de energía urbana es su almacenamiento: se realiza en baterías o se hace en la red. Como la generación PV no es constante y la energía es requerida en momentos en que no hay sol, el almacenamiento en baterías o en la red es la única opción. Ahora, la escala potencial de generación es, actualmente, muy acotada, siendo finalmente solo un “gesto correcto” pero no un real aporte a la red.

En la situación tecnológica actual es más realista pensar en sistemas mixtos o híbridos, ya que la energía total necesaria para hacer funcionar al transporte público de una ciudad como Santiago es prácticamente imposible de generar. Sin embargo, si se quiere abastecer a una parte de la demanda, esto es posible. Por ejemplo un panel de 400 Wp puede producir 3.2 Kwh y una bicicleta eléctrica puede consumir un orden de 2 Kwh al día.

En consecuencia, esta hibridación tecnológica también debiera producir una hibridación urbana, lo que implica reconfigurar la ciudad. Pero ¿en qué dirección? Podríamos estar de acuerdo con las propuestas de vida urbana de Holanda y poner como objetivo el uso de bicicletas de Amsterdam, pero la distancia que existe entre esta ciudad y el Santiago actual es muy grande. Si es que esta fuera nuestra meta, se tendría que plantear como un objetivo a largo plazo, por ejemplo, a unos 50 años. Una alternativa es pensar una estrategia intermedia que permita implementar, en puntos específicos, sistemas de bicicletas integrados al metro y otras alternativas de este tipo. Pero, al mismo tiempo, es necesario considerar la necesidad de hacer un balance con los sistemas ya establecidos en funcionamiento (como el Transantiago).

## Desafíos para el desarrollo de eficiencia energética en la ciudad

¿Cuáles son los mecanismos de crecimiento de la ciudad que pueden incorporar estas iniciativas de eficiencia en el transporte? ¿Cómo establecer la gestión política y legal de estas iniciativas en el contexto actual?

Actualmente, el marco jurídico y legal tiene indefiniciones sobre aspectos fundamentales para el desarrollo de la eficiencia energética en la ciudad. Como, por ejemplo, en relación a las ciclovías y los vehículos híbridos. Estos últimos tienen un nivel de costo excesivo para la realidad nacional: su patente y sus permisos incrementan el costo que ya es bastante alto y lo dejan comparativamente muy por sobre el valor de los autos tradicionales. Esto, sin duda, no motiva su uso y lo deja relegado a aquellos “bien intencionados” que están dispuestos a pagar más. Ante esta realidad, lo que sería esperable es que existieran incentivos al uso de estos autos mediante una rebaja definida por el Estado.

Por otro lado, cuando una municipalidad rural se propone la construcción de ciclovías, tiene que postular a fondos externos, ya que no dispone de recursos propios para su construcción. Los presupuestos estatales tienen como prioridad el financiamiento de necesidades básicas, dejando la eficiencia en un segundo plano y fuera de los procesos de asignación de fondos actuales. En este sentido, la reformulación de los marcos legales debiese ser un paso fundamental para incorporar las iniciativas de eficiencia en el uso de la energía en los proyectos estatales actuales.

En otros países, los marcos legales son declaradamente motivadores de la integración de sistemas eficientes. En el estado de California de EEUU, por ejemplo, se subsidia la compra de paneles PV, se permite el NetMetering y se desarrolla un mercado mixto de energía para el consumidor incorporando energía verde. Sin embargo, casos como el de España o Italia han demostrado que el alto subsidio a los sistemas de generación local puede producir una malversación de recursos. En estos casos, se llegó a pagar el triple por la energía generada localmente, lo que generó que los privados utilizaran petróleo para generar energía “verde” o destruyeran antiguos viñedos para instalar paneles PV.

En Chile, estas experiencias generan cierta precaución entre quienes definen los reglamentos de inyección de energía a la red, lo que también puede explicar por qué se ha demorado su discusión. Sin embargo, la última definición de este reglamento dice que se pagará un valor equivalente por la compra y por la venta de electricidad. Es decir que, aún sin generar un incentivo, el evitar el uso de baterías para almacenar la energía ya produce un efecto positivo, reduciendo los tiempos de retorno de inversión del proyecto. El impacto de diseñar correctamente un sistema de NetBilling puede ser un gran impulso a

la eficiencia energética, pero no hay duda de que la gestión de esto también obedece a contextos políticos y económicos que son difíciles de predecir.

## **Conciencia y democratización de la energía**

Generalmente, el tema principal en la evaluación de los proyectos de generación urbana corresponde a uno de horizonte económico, centrado en la recuperación de la inversión dependiendo de la escala del proyecto. Especialmente, en el caso de proyectos de pequeña escala urbana, es difícil predecir si el valor de la inversión en generación (paneles) se va a integrar correctamente en el valor del inmueble, o si va a ser valorado por el comprador del edificio.

El tema de NetMetering o NetBilling puede ser pensado también desde un punto de vista no económico, es decir, no solo desde el valor de compra de Kw/h versus el valor de venta de Chilectra, sino también desde la “democratización” de la energía. La conexión a la red y la posibilidad de inyectar energía al sistema, factibiliza la instalación de sistemas de generación, y siendo el Net-Billing la alternativa más factible en Chile –debido a cómo está regulado el sistema eléctrico– es posible pensar en un proceso de democratización de la energía de gran impacto para la ciudad. Esto, no solo desde un punto de vista económico, sino que desde la capacidad de un particular de decidir autónomamente qué sistema de generación solar decide instalar y, de esta forma, qué tipo de energía que quiere usar, lo que –desde luego– vendría a beneficiar a la sociedad.

Si uno instala un sistema en su vivienda, crea –además de energía– la conciencia de dónde viene la energía. Y es esta conciencia la base para poder entender también la eficiencia en el uso de la energía. Al saber cómo se crea la energía, uno empieza a cuidar el sistema, a entender cómo se genera y, así, valora correctamente el costo de usarla eficientemente. A la escala de empresas es también importante considerar el valor agregado en el uso de estos sistemas en cuanto a responsabilidad social e imagen “verde”. Un factor positivo de la conexión a red es que, al hacer una instalación, no es necesario dimensionarla para abastecerse al 100%, ya que una primera inversión para cubrir parcialmente la demanda se recupera más rápidamente y permite avanzar en etapas. Pese a esto, la implementación del sistema inmediatamente produce el impacto en la imagen de la empresa, al estar haciendo algo “verde”.

La reconfiguración de la ciudad producto de la instalación de sistemas de generación de energía permite pensar en la creación de los distritos energéticos, propuesta presentada en el proyecto de investigación USACH MIES (Modelo Integrado Energético de Santiago). Este estudio propone evaluar a nivel de ciudad los potenciales de generación de energías RNC (renovables no convencionales), buscando sectores de generación de mediana escala, que permitan

abastecer a un distrito mixto. En otras palabras, propone generar energía en el sector donde se consume, considerando los diferentes ciclos, tiempos de consumo y sus complementariedades. Por ejemplo, generar energía en las grandes superficies de estacionamiento de supermercados y centros comerciales, en donde es potencialmente posible generar electricidad solar y distribuirla a las unidades del entorno que, por su tamaño, no permite instalar grandes superficies de paneles PV.

Los actuales sistemas de análisis de potencial generación solar funcionan sobre la base de información estadística general para la zona geográfica sin incorporar datos locales, como la configuración volumétrica del entorno, las variables normativas de los planes reguladores y otros, que finalmente son los que definen la viabilidad de un proyecto en la ciudad.

Un escenario ideal es que, desde el inicio de la planificación, se consideren los aspectos de eficiencia energética e instalación de sistemas de generación tanto en un edificio aislado como en un conjunto de vivienda o sector urbano (o una ciudad completa), ya que esto también produce ahorros en la operación del sistema. Para el desarrollo de esta evaluación, la asociatividad con actores urbanos públicos, como municipios, y privados, como grandes centros comerciales, es clave para producir un balance energético por distritos y así, hacer eficiente el uso de la energía en Santiago.

En este contexto, ¿es posible reconfigurar Santiago?, ¿cuál es la forma de hacerlo?, ¿es posible obtener un balance en términos de transporte, movilidad, habitabilidad y simultáneamente de energía?

Ante estas preguntas, resulta necesario considerar el distrito energético como una unidad de asociación que permita el uso eficiente de la energía en una cierta área, la cual debe determinarse según su dimensión, sus actores y su estructura. Considerando una mixtura que permita la complementación de los diversos usos de suelo, desde una visión de optimización energética, que hace a este distrito autónomo en una cierta medida.

## **Energía y movilidad asociada**

También se cruzan otros temas importantes en cuanto al uso de la energía en la ciudad. Por ejemplo, la localización de colegios, hospitales, bancos, etc., y la necesidad de movilidad asociada a ellos. Si un distrito energético quiere ser realmente eficiente, debe ser capaz de abastecerse de los servicios y equipamientos que permitan minimizar u optimizar los movimientos por la ciudad, y en consecuencia, la energía consumida. ¿Es posible crear en Santiago barrios autónomos? ¿Es Piedra Roja un ejemplo de esto?

El Plan Regulador Metropolitano de Santiago (PRMS) establece una política general para la ciudad, incluso sobre el establecimiento de sub-centros distribuidos por la ciudad. Pero ¿cómo se hace operar esto en una ciudad fragmentada en múltiples municipios independientes y diversos (política y económicamente)? ¿A través de la figura de un Alcalde Mayor?

Lo que se hace evidente es la necesidad de generar alianzas entre el mundo académico, privado y municipal. El desarrollo de experiencias piloto de pequeña escala sirven como paso inicial para luego proponer políticas públicas de escala nacional. Las universidades debieran liderar y buscar alianzas para el desarrollo de las primeras experiencias, para luego hacer propuestas al mundo político.

El cambio cultural requerido para hacer la ciudad más eficiente no solo tiene que ver con la instalación de sistemas tecnológicos de generación de energía, o con optimizar el uso que tradicionalmente hacemos de ella, sino que con la necesidad de cambiar la forma en que vivimos en la ciudad. Requiere considerar el uso eficiente de energía en relación a la localización de actividades y la consecuente necesidad de transporte para llegar a ellas. Es necesario pensar en el diseño de nuevos Instrumentos de Planificación Territorial (IPT) que, a diferencia de la localización de actividades (como los PRC actuales), definan el balance de energía para los sectores de la ciudad, planteando, por ejemplo, un máximo de MWh de consumo versus generación por distrito. Ante esta propuesta ¿se debiera definir un plan de gestión energética territorial por distrito? Medir la externalidad positiva de hacer un uso eficiente de la ciudad es necesario para hacer evidente el valor de esta acción.

Ante un escenario de constante crecimiento urbano, una tasa de motorización creciente y una ciudad que aumenta los viajes diarios, ¿cómo es posible plantearse la evolución al desarrollo de distritos autónomos? ¿Es posible que exista también un valor en el desplazamiento? ¿La posibilidad de experimentar en la vida diaria el uso de diferentes áreas urbanas es también un valor de la ciudad? Si asumimos que es imposible revertir la creciente congestión de la ciudad de Santiago, la única salida es hacer más “eficiente” esta congestión, optimizando los vehículos, compartiendo autos y, además, cobrando impuestos o tarifando vías para conseguir los recursos que permitan financiar proyectos urbanos.

Probablemente las posturas polares sobre estos temas son las menos productivas. Por ejemplo, si proponemos querer ser como Holanda en el tema de transporte urbano, estamos fijando una meta muy difícil de alcanzar, y al exagerar la expectativa corremos el riesgo de fracasar en el corto plazo. Plantear metas menores pero alcanzables puede permitir un avance gradual, pero más ajustado a la realidad local.

Por ejemplo, en temas de movilidad, Santiago tiene infraestructuras que soportan movilidad de gran escala, como la red de vías expresas concesionadas. Pero al mismo tiempo, nuestra ciudad tiene sectores o barrios en donde es posible desenvolverse utilizando solo movilidad peatonal. Este balance de barrios eficientes (o distritos) integrados en una red de movilidad de escala metropolitana es un escenario potencial para Santiago. La lucha ideológica entre un Santiago compuesto por barrios y un Santiago Metropolitano es un “falso dilema”, ya que la realidad confirma que la coexistencia es posible y, aún más, es un valor de la ciudad.

En edificación por ejemplo, si usamos estándares de calidad y eficiencia como “Passivhaus”, ¿estaremos utilizando un estándar que resulta excesivo para Chile? La eficiencia en la edificación podría ser evaluada sobre la base a los estándares internacionales o, por otro lado, por una serie de factores como los materiales locales, la mano de obra y el tipo de uso que se le da a la edificación (además de las condiciones climáticas locales), los que requerirían establecer otros criterios.

La evaluación económica es la gran traba al desarrollo de los proyectos de eficiencia energética en Chile. La edificación con estándares “Passivhaus” es más cara que la oferta típica de mercado, pero ante una inversión de 20 o 25 años, la calidad de lo recibido puede ser muy diferente. El gran problema es que los consumos asociados a la ineficiencia son finalmente pagados por toda la sociedad, y lo que se esperaría es que las políticas para mejorar en estos aspectos fueran incentivadas por el Estado. Dejar estos temas al libre mercado finalmente redundaría en el interés personal y la evaluación económica del caso aislado nunca buscará el bien común.

La concentración económica en Chile produce, a su vez, una concentración en el poder de toma de decisiones políticas. En consecuencia, es difícil que los intereses económicos que redundan en usos eficientes de la energía se modifiquen producto del libre mercado. Sin embargo, sí existen criterios vinculados a la eficiencia energética aplicados en el sector habitacional, particularmente en los subsidios para mejorar la calidad térmica y ambiental de viviendas. Este ejemplo tiene un impacto en lo social y un retorno económico rentable en el mediano y largo plazo, por lo cual una de las claves es la correcta evaluación de medidas y criterios según los contextos sociales, políticos y económicos de implementación.

## **Conclusiones: eficiencia energética y calidad de vida**

Uno de los temas fundamentales para implementar mecanismos de generación eficiente de energía es la generación de conciencia sobre qué es la energía en la ciudad. En la actividad urbana, la necesidad de energía es transparente y

el habitante común no se cuestiona los consumos asociados al servicio que la ciudad le presta.

Dos aspectos de la energía son fundamentales para comprender el problema de la energía en la ciudad. Uno es la tecnología y la generación de energía, y el otro es el cómo se gasta. Una manera de generar conciencia en relación a cómo se gasta la energía es promover el uso de tecnología eficiente, como un refrigerador de última generación. Pero también es importante considerar que el uso eficiente de energía está determinado por el auto que uso, el tiempo que invierto en transporte y el colegio en que inscribo a mis hijos, en otras palabras, en cómo elijo vivir en la ciudad.

La forma en que uno vive en una ciudad puede entenderse también como de qué manera uno usa la energía. Y la relación entre el gasto de energía y el estilo de vida puede ser igual de evidente como la cantidad de watts que gasta un refrigerador (claramente indicado en el adhesivo a su costado). El moverse por la ciudad es en sí un consumo de energía, y uno que tiene diferentes escalas asociadas a la tecnología utilizada, como automóvil, bus, bicicleta o pie. Todas estas maneras de moverse por la ciudad tienen un consumo asociado, como también el lugar donde se escoge vivir y la distancia entre ese lugar y las actividades y servicios que se necesitan realizar. Lograr esa conciencia es un importantísimo primer objetivo. La educación es, posiblemente, el camino para generar esa conciencia. Pero, sin duda, educar es una inversión de muy largo plazo que debe verse respaldada por políticas públicas acorde.

De esta forma, ¿será la educación el camino?, ¿la acción política?, ¿la ejecución de proyectos a modo de pilotos? Aparentemente hay un eje ausente en la discusión de este seminario que podría ser un conductor que permita implementar las acciones propuestas: la educación. Un mecanismo de real cambio cultural que también fue tema de discusión en el "Passive Low Energy Architecture Conference" y que se necesita profundizar en el contexto local.

Por otro lado, conceptos como la "democratización" de la energía son también detonadores de una nueva forma de enfrentar los temas de energía urbana. La igualdad en la relación con la energía es un aspecto más de los múltiples problemas de equidad de la ciudad de Santiago. La Energía, Igualdad, Ciudad y Democracia, son conceptos que se cruzan al entender las implicancias de la energía en la ciudad. Parafraseando a Albert Einstein, si queremos resultados distintos, no podemos seguir haciendo lo mismo.

En cuanto a las certificaciones, ¿pueden estas llegar a jugar algún rol importante en términos de gestión de energía en la ciudad de Santiago? Si observamos los estándares de certificación internacional como LEED<sup>3</sup>, hasta este

<sup>3</sup> Leadership in Energy & Environmental Design

momento en Chile han tenido solo una importancia en términos comerciales y como un factor de marketing. Además, es importante considerar que, en su gran mayoría, estos edificios de oficinas funcionan un poco mejor y consumen un poco menos, pero esto es una segunda derivada y no el foco principal de la certificación. Lamentablemente, pareciera ser evidente que los edificios certificados LEED finalmente operan mucho peor de lo que se había propuesto inicialmente. En consecuencia este tipo de certificación termina siendo solo una “medalla” de venta de un producto.

El hecho de utilizar otras certificaciones nacionales como la del MINVU o la del IDIEM, propone criterios más adecuados a la realidad local y al funcionamiento real del edificio. Y al ser más realistas, tienen un mayor impacto en un país como Chile, ya que certificaciones más básicas pero más masivas consiguen más que certificaciones elitistas como LEED (que está orientada a edificio A+). Las certificaciones chilenas se preocupan de edificaciones de calidad y materiales inferiores a los estándares europeos y abarcan, en consecuencia, grandes volúmenes de edificaciones.

Pero la certificación en sí misma es un interesante camino de modificación de la conciencia del uso de la energía usando las reglas del libre mercado. El valor agregado de la certificación se transforma en un aumento del valor real del producto a ser vendido. En consecuencia, la motivación económica a utilizar estos sistemas de certificación permite instalar criterios de eficiencia energética en la edificación. Además, el concepto del valor agregado de la certificación ya se ha instalado en el medio chileno. Múltiples edificios públicos están interesados en ser LEED (o verdes) y esto, al menos, es una penetración del concepto de eficiencia energética, a pesar de haber sido motivada casi solo por los criterios de marketing.

Un aspecto de los potenciales de generación de energía urbana es la evolución de la tecnología implicada en esto. Constantemente bajan los costos de los equipos y aumenta la eficiencia de la generación. En consecuencia, es esperable que si hoy el balance entre energía generada y consumida en un sector de la ciudad no permite pensar en una real autonomía, es posible suponer que en un futuro cercano sí lo sea. Por lo tanto, la evolución de la tecnología es una realidad innegable que respaldará con mayor fuerza este tipo de proyectos.

La idea de generar energía donde se consume produce consecuencias importantes en la estrategia energética nacional. La planificación urbana y las herramientas normativas deben incorporar criterios de eficiencia, como la ordenanza de construcción ya lo ha hecho. Los criterios de gestión territorial deben considerar criterios de gestión energética para los diferentes sectores de la ciudad. Los Instrumentos de Planificación Territorial (IPT) deben plantear una renovación que permita incorporar nuevas herramientas e instrumentos para desarrollar estos temas. Por ejemplo, añadir a los m<sup>2</sup> de áreas verdes por hec-

tárea un criterio como MWh por hectárea, o definir criterios en cuanto a los residuos producidos por un sector de la ciudad, como por ejemplo en la Pintana, donde hay un plan de manejo de los residuos para dar trabajo a recicladores, vinculándose con las bases comunitarias locales. Otro criterio podía ser la cantidad de agua reciclada en un sector o la energía invertida en transporte.

La construcción de nuevos indicadores para la planificación urbana, que sean más dinámicos como los anteriormente nombrados, nos plantea una nueva forma de enfrentar la construcción de la ciudad: entender los sectores o distritos de la ciudad como entes dinámicos más que como zonas edificadas estáticas. Estos indicadores, además de ayudar a planificar, ayudan a tomar conciencia de la energía vinculada al sector en el que se elige vivir. De esta manera, la elección de localización en la ciudad podría evaluarse también en función de la energía requerida para esa ubicación, dato que hoy en día no existe.

La certificación de ciudades y barrios aún está en desarrollo y, a pesar de la publicidad de LEED barrio, esto aún no se concreta. Existen múltiples herramientas para la evaluación de la sustentabilidad de un sector o distrito urbano pero en Chile no se aplica ninguno de ellos. Esta es una interesante alternativa para plantear los temas de indicaciones y mecanismos de gestión energética de la ciudad. Centrar los indicadores en medir la calidad de vida de los habitantes es finalmente el objetivo. Y además de crear conciencia a través de estos indicadores, es importante lograr definir criterios comparativos de estos con otras realidades. Por ejemplo, si se crea la conciencia del consumo de Kwh en movilidad urbana, como se definen los límites de lo adecuado (o sustentable) en consumo eléctrico. Al compararnos con realidades distintas, como la americana o la europea, podemos descubrir cercanías y distancias importantes, ya que, finalmente, es el modelo de vida el que define estos valores. Por lo tanto la pregunta de fondo es qué calidad de vida esperamos y en consecuencia, qué nivel de consumos estamos dispuestos a tener.

La “democratización” de la energía es un concepto que logra integrar los diferentes aspectos de la discusión planteada en la mesa. Pero ¿qué quiere decir “democratizar”? Por una parte, tiene que ver con acceso, equidad e igualdad, es decir con la necesidad de generar conciencia, sensibilización y conocimiento de qué es lo que es realmente sustentable a nivel local en nuestro territorio.

Para lograr cualquier cambio en el modo en que se utiliza y gestiona la energía en la ciudad contemporánea es necesario producir un cambio cultural que solo puede iniciarse desde la base de formación de nuestros ciudadanos. La educación desde la infancia es el camino que puede permitir un real cambio en la forma de uso y la conciencia de la energía.

Por otro lado, la gestión política de la energía es un aspecto complejo de definir. Al pensar que los grandes actores son los llamados a generar cambios

en cuanto a la gestión eficiente de la energía en la ciudad, surge la pregunta de la motivación para este cambio. Cuando los intereses económicos dicen que todo está bien tal cual como está, nos preguntamos si realmente existe una voluntad por mejorar la sustentabilidad y la eficiencia energética a escala nacional.

Solo un momento de crisis es capaz de producir un cambio radical. En consecuencia, estimamos que los cambios solo pueden venir desde abajo, es decir, desde las iniciativas particulares que permitan explorar nuevos enfoques y servir de guía para nuevos pasos.

Creemos que sería necesario incluir, dentro de los Instrumentos IPT que tenemos en Chile, ciertos criterios energéticos que podrían desarrollarse. Por ejemplo, definir un plan director que defina con mayor precisión las acciones a desarrollar en la ciudad, ya que actualmente nuestros planes reguladores son, según muchos, solo normativos, y más que dar indicaciones sobre qué se debe hacer, restringen usos y proponen densidades homogéneas en zonas muy amplias.

En este sentido, proponemos que desde la reflexión sobre la eficiencia energética se definan ciertos instrumentos de planificación urbana como, por ejemplo, un máximo de lineamientos de consumos energéticos expresados en GWh por hectárea para un área de la ciudad y un plan de gestión de esta energía en el sector urbano. Esto permitiría lograr metas cuantitativas definidas en la reducción de la demanda.

Lo que proponemos es algo que suena muy ajeno a la visión actual de planificación de la ciudad, pero surge desde los fenómenos energéticos que hoy ocurren en la ciudad, desde las áreas de transporte y consumos domiciliarios, hasta el consumo de áreas públicas y equipamiento urbano. También se podría incluir en los IPT, ciertos indicadores de reciclaje de residuos sólidos y uso del agua, entre otros.

Todos estos criterios, que están absolutamente ausentes en los instrumentos de planificación que tenemos actualmente en Chile, surgen como una propuesta de esta mesa con el fin de generar, en primer lugar, conciencia, y luego, la visibilidad y real comprensión de los fenómenos energéticos de la ciudad.

## MESA 2

# CAMPUS SUSTENTABLE DE LA UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE

### **Moderador:**

**Dr. Arquitecto Rodrigo Aguilar**, Sub-director académico, Escuela de Arquitectura, Universidad de Santiago de Chile.

### **Integrantes:**

**Mg. Santiago Peredo**, Académico Universidad de Santiago de Chile, Coordinador grupo agroecología y medio ambiente, GAMA.

**Mg. Rodolfo Jiménez**, Académico Escuela de Arquitectura, Universidad de Santiago de Chile.

**Dr. Cristian Parker**, IDEA, Universidad de Santiago de Chile.

**Ricardo Armijo**, Secretario Ejecutivo, Unidad de Responsabilidad Social Universitaria, Universidad de Santiago de Chile.

La Universidad de Santiago de Chile, ubicada en la comuna de Estación Central, tiene un campus con una superficie de 42 ha que recibe diariamente a cerca de 30.000 personas. En este sentido, la universidad tiene una población igual o superior a la de muchas localidades de Chile.

Lo primero que destaca en la discusión sobre cómo hacer del campus de la universidad uno sustentable es que, para hablar de sustentabilidad, es necesario considerar el equilibrio entre las distintas dimensiones de este término: sustentabilidad socio-cultural, ambiental y política.

### **Dimensión socio-cultural**

Dentro de la dimensión socio cultural se incluyen elementos como la cultura, los valores, las tradiciones, el involucramiento de las personas, la participación y la democracia.

Por un lado, para asegurar la sustentabilidad del campus desde esta dimensión resulta importante reconocer interlocutores válidos, tanto desde los conocimientos técnicos, para establecer estrategias factibles y contextualizadas, como desde los conocimientos institucionales del gobierno central de la universidad, que permitan facilitar la gestión y aportar con los recursos necesarios para la consolidación del Campus Sustentable. En este sentido, migrar desde un enfoque jerárquico hacia uno heterárquico puede ser una opción válida, concibiendo lo heterárquico como un sistema de organización social donde los individuos son entendidos como seres autónomos y autosuficientes, donde sus relaciones son dialogantes y donde se subraya la revisión continua

y espontánea de su estructura, la que cambia continuamente de acuerdo con las condiciones necesarias y las innovaciones.

Por otro lado, la sustentabilidad del campus no es posible si pensamos endo-gámicamente, pues este se encuentra insertado en un barrio y una comuna. Ante esto, se puede decir que la universidad, actualmente, no es amable con su entorno. Por ejemplo, esta se ha transformado espacialmente en una barrera que dificulta el desplazamiento de los vecinos del barrio hacia el Metro. De esta manera, el campus se podría describir como una ciudad sitiada, ya que se ha puesto énfasis en el tema de la seguridad. Esto se ha traducido en el control de puertas, lo que ha terminado por excluir todo lo exterior al campus, encerrándolo en sí mismo.

La manera en que está dispuesto el campus no refleja la relación que debiera existir entre la universidad y la sociedad: la universidad puesta al servicio de la ciudadanía. La universidad debe ser entendida como un acceso a la sociedad y, más aún, como un espacio donde se piensa y desarrolla un proyecto país. En esta línea, un campus sustentable será aquel que esté vinculado con los grandes problemas y cambios que la sociedad demanda.

Es así como se hace sustancial la formación de los estudiantes en cuanto a valores ciudadanos, tanto en lo curricular como en lo extra curricular. En relación a esto último, algunos de los temas más relevantes que hay que discutir y solucionar es la situación de los perros que deambulan por el territorio del campus y que constituyen un peligro para la seguridad de sus habitantes, además de ser un foco de emisión de residuos en los espacios públicos del campus. Por otro lado, también es importante discutir sobre la realización de actividades de ocio y celebraciones por parte de los estudiantes, puesto que muchas veces derivan en situaciones de excesos y violencia. En esta línea, es importante concebir deberes y derechos consensuados y respetados.

A raíz de lo anteriormente expuesto, es interesante preguntarse ¿Cómo generamos nuestras normas y culturas de consumo? ¿Cómo influimos en los estilos de vida? ¿Qué significa ser responsables con nuestros propios consumos, con los desechos, con la contaminación? ¿Cómo generar una cultura que acoja esas preocupaciones?

Para responder a estas interrogantes, como primer acercamiento proponemos que se deben revisar los currículums de las carreras para incorporar en las mallas curriculares aspectos específicos de la dimensión socio-cultural de la sustentabilidad, ya que la vocación de responsabilidad social de la universidad exige un aprendizaje que derive claramente en la construcción de una sociedad sustentable.

## Dimensión ambiental

En relación a la condición espacial-territorial-urbana del campus, es evidente la necesidad de re-diseñar un plan maestro. Este debiera considerar la disponibilidad y calidad de los lugares de estudio, la incorporación de espacios para estar y compartir, y lugares para la recreación. En esta línea, hay que responder a interrogantes como, por ejemplo, cuál es el ambiente propicio para el estudio o cómo se desarrolla el ambiente para una cultura de estudio. Es importante señalar que el diseño de campus sustentables en el contexto contemporáneo, concibe todos los espacios de la universidad como lugares propicios para el aprendizaje. En este sentido, el diseño arquitectónico debería considerar como aspectos primordiales o solo las salas de clases sino también los espacios para la recreación y el ocio.

En relación a los consumos de agua y energía, y la eficiencia de su uso, es relevante preguntarse cómo debiéramos transformar nuestros edificios para que estos sean realmente sustentables. ¿Cómo reducimos los consumos energéticos? En esta discusión se debe tomar en cuenta que hoy se habla de “transición energética”, es decir, de cómo pasamos de consumos no sustentables a otros tipos de consumos, lo que no es un tema netamente tecnológico sino que involucra un cambio de hábitos y enfoques sobre nuestra manera de producir, distribuir y consumir servicios y productos. Esto implica hacer una re-estructuración de nuestros valores de uso que se contraponga a la cultura del usar y tirar.

En este sentido, el manejo del agua y de los residuos es también un tema esencial a considerar para crear un Campus Sustentable, al igual que el manejo de la energía, calefacción, iluminación y refrigeración. Así, el diseño arquitectónico de los espacios del campus debería tener un rol fundamental a la hora de mejorar las condiciones ambientales de los lugares existentes y de incorporar criterios de sustentabilidad ambiental y de optimización energética de las nuevas construcciones.

A su vez, lo relativo al ruido y a la densidad poblacional se considera como un tema a estudiar. A juicio de quienes participaron de esta mesa de discusión, la universidad tiene una población excesiva. Sin embargo, ¿cómo se mide esto?, ¿cuál es la densidad adecuada para el campus? Para planificar la generación de un Campus Sustentable se vuelve necesario hacer una serie de definiciones en este ámbito.

Finalmente, es importante tener en cuenta que cualquier propuesta en el área de energía no va a prosperar si no va asociada a los temas de costos, es decir, sino se cuantifica y cualifica económicamente el impacto desde su dimensión ambiental (consumo energético estimado, generación de gases contaminantes y potencial de recuperación de la inversión, entre otros), de lo contrario,

se correrá el riesgo de llegar a soluciones que son atractivas y estéticas pero que no responden al objetivo de mejorar la eficiencia energética y disminuir el impacto ambiental de manera significativa.

## **Dimensión política**

La intención de comenzar a definir políticas para hacer del campus de la Universidad de Santiago uno sustentable se remonta a 2008 con el primer reporte de sustentabilidad del campus. En 2009, Edmundo Leiva, profesor de la Universidad de Santiago, se acerca a Santiago Peredo, también académico de la institución y participante de esta instancia, a propósito del programa de responsabilidad universitaria, y le plantea la idea de establecer un protocolo marco de Campus Sustentable.

A partir de estas primeras definiciones, se instaura una reflexión sobre el Campus Sustentable Universidad de Santiago y, en 2009, se establece un protocolo marco de Campus Sustentable a partir del programa de responsabilidad universitaria, lo que está vinculado a la dirección de relaciones interuniversitarias. De esta forma, en abril del 2010 se firma un protocolo interuniversitario de Campus Sustentable. Para esto se constituyó un secretariado ejecutivo que trabajó en dos áreas vinculadas a fomentar e impulsar los aspectos formativos y la gestión ambiental. También se creó una comisión de transversalización curricular en temas de sustentabilidad de los campus, la que se enfocó principalmente en definir y planificar cómo se podían incorporar las disciplinas a los temas propuestos.

El desarrollo del protocolo marco de Campus Sustentable, surge desde una concepción de gestión ambiental de los espacios universitarios. La CONAMA fue uno de los entes principales que impulsó estas iniciativas. Asimismo, se consideró en esta línea el acuerdo de producción limpia APL Campus Sustentable apoyado por el Consejo Nacional de Producción Limpia del Ministerio de Economía.

Dentro del Consejo de Responsabilidad Social Universitaria (RSU), creado en la universidad y dependiente de la Vicerrectoría de Vinculación con el Medio, se constituyó un Comité de Sustentabilidad dirigido por Ricardo Armijo. Este debe implementar prácticas en función del diagnóstico APL. Santiago Peredo ha puesto el énfasis en los temas vinculados a la educación ambiental.

Se implementa en esta línea, y hasta la actualidad, un programa de educación continua bajo la Vicerrectoría Académica que corresponde al “Diplomado en educación para el desarrollo sustentable”, el que actualmente está bajo el programa de Gestión Agraria.

Todas estas gestiones y decisiones han considerado –y deben seguir considerando– la relación entre los gastos, ahorros e inversiones que se hagan en el campus. Ante esto, surge la interrogante sobre cómo se podrían incorporar estos temas en los presupuestos, permitiendo líneas de financiamiento de programas y proyectos que busquen la sustentabilidad del campus.

## **Reflexiones finales**

En la década de los años sesenta las universidades eran agentes transformadores de la sociedad. Hoy debieran atender a esta misión transformadora a través del compromiso con la sustentabilidad y siendo un foco de gestación de sustentabilidad en la sociedad.

Ante esto cabe preguntarse cuál es el desafío de las universidades frente a la transición hacia una sociedad más limpia. Responder a esta interrogante implica reflexionar sobre un tema que trasciende a los propios campus universitarios. Pensando en la misma universidad, ¿cuál es el eje en torno al cual la universidad trabaja? Debemos tener claro que somos productores de conocimientos y formadores de investigadores y profesionales, pero que también somos una comunidad humana y territorial. Si nos miramos como un sistema productivo que produce capital humano y nuestra preocupación es incrementar para generar más recursos, podemos terminar haciendo mal lo que hacíamos bien. En este sentido, es necesario responder a la pregunta sobre cómo constituimos una comunidad sustentable y cómo trasladamos esto a la sociedad.

Una comunidad sustentable debe proyectarse en el tiempo con una tasa de crecimiento razonable y cumpliendo los objetivos que se propone. Esto parte por definir adecuadamente el crecimiento de alumnos, a los que hay que dar un buen servicio. Asimismo, debe existir un equilibrio en lo que se pide a las unidades y a los académicos.

Por otra parte, es importante que la universidad potencie y promueva investigaciones vinculadas a la producción limpia. Es necesario articular estos temas con los planes estratégicos de la universidad y así comenzar a generar conciencia en la comunidad universitaria. A su vez, es evidente que hay que hacer inversiones y que estas se deben consensuar en cómo se mide la rentabilidad e identificar de dónde vienen los recursos para construir la sustentabilidad.

El crecimiento de la universidad debe ser sustentable y nuestro campus debe reflejarlo. Pero para lograr esto debemos hacer una serie de cambios. Solo trabajando en esta línea lograremos que el espacio donde se realiza nuestro trabajo de cuenta de lo que proponemos como universidad en relación a la sustentabilidad.



## MESA 3

# PARTICIPACIÓN E INCIDENCIA CIUDADANA EN LOS GOBIERNOS LOCALES

### **Moderador:**

**Dr. Carlos Muñoz Parra**, Académico, encargado Área Extensión, Escuela de Arquitectura, Universidad de Santiago de Chile.

### **Integrantes:**

**Aida López**, Ambientóloga-Paisajista, ESPAlsag, Barcelona, España.

**Mg. Karla Henríquez**, Psicóloga Social Aplicada, Académica Escuela de Psicología, Universidad de Santiago de Chile, miembro del Grupo de Investigación Interdisciplinario en Hábitat y Calidad de Vida USACH.

**Dr. Arq. Fernando Jiménez Cavieres**, Académico y consultor en participación ciudadana.

**Enrique Acosta**, Coordinador Providencia Participa.

**Pedro Avila**, Sociólogo y socio-director Estudio Sustentabilidad Enjambre.

**Dr. Arq. Paulina Ahumada**, Asesora Urbanista Municipalidad de Recoleta.

**Andrés Toro Aguilar**, Director DIDECO, Municipalidad de Santiago.

**Mg. Arq. Marielle Barré-Villeneuve**, asesora en participación ciudadana.

**Felipe Fernández**, Arquitecto – Independiente.

El concepto de ciudadanía participativa se entiende como una reinterpretación de soberanía, en donde el habitante decide cómo ocupa su territorio local. Esta mirada propone que el habitante ya no sea visto solo como un consumidor, sino que como un sujeto del desarrollo local, bajo una mirada que se sustenta en una participación interactiva.

Para asegurar una verdadera participación ciudadana es necesario que los mecanismos participativos a nivel municipal, en el contexto nacional, se estructuren a partir de las organizaciones de base y de la ciudadanía, para que la toma de decisiones responda a una real democratización de la información. En este sentido, la transparencia programática de los municipios es fundamental.

Es importante considerar que los mecanismos de participación no necesariamente atenúan los conflictos: su aporte fundamental se centra en su carácter deliberativo. Es por ello que los procesos participativos deben ser graduales, ayudando a sensibilizar a la ciudadanía sobre la necesidad de apropiación del espacio público. En esta línea, el actuar a través de la práctica es la manera idónea para generar un conocimiento cívico en la esfera de la participación.

En cuanto a la información para la participación, se ha percibido que en algunos casos se producen ciertos niveles de paternalismo, donde algunos actores con intereses creados manejan y utilizan la información para beneficio de algunos. De esta forma, personas que pudiesen participar de manera abierta son coartadas por la presión de grupos o personas que al tener la información en su poder, imposibilitan que quienes no conocen esta información puedan validar su opinión. Por lo tanto, para poder participar de una manera consciente y total –ya sea en un contexto de voluntariedad u obligatoriedad– lo más relevante es el nivel de información que se maneja respecto a los tópicos en discusión. En la medida en que el actor local tiene conocimiento de lo que puede o no puede hacer, es posible dejar sin piso a los intermediadores que tienen acceso a la información “privilegiada”.

### **Participación: condición fundamental para la inclusión**

La participación en Chile es de larga data. Tenemos, por ejemplo, lo que se denominó “Promoción Popular” en los años 60, donde se proclamaba una Revolución en Libertad. Esto dejó como herencia nomenclaturas que perduran hasta el día de hoy, como las Juntas de Vecinos. Estas organizaciones fueron creadas en aquella época pero con una particularidad que hoy no tenemos: la pertenencia y territorialidad de la participación.

A partir de la década de los 60, cada comuna estaba constituida por un número específico de Juntas de Vecinos que cubrían territorios únicos. Esto presentaba una ventaja, ya que cada Junta de Vecinos era representativa ante el Consejo Comunal de las demandas e intereses de un grupo claramente identificado en el territorio de la comuna, dándole un carácter vinculante a su pertenencia. Esto configuraba un empoderamiento en el territorio de las voluntades ciudadanas en el ámbito local.

Las ventajas eran que las atenciones desde el aparato público hacia la comunidad venían con un destino preciso para el ámbito vecinal y territorial que lo precisaba. Esta situación acreditaba a ciertos actores de cada sector, permitiendo proyectar su representación barrial hacia la comuna. Los actores de cada sector tenían la capacidad de expresarse con certeza sobre los temas propios de su vecindario, lo que los validaba de tal manera que los candidatos –tanto a concejales comunales como a alcaldes– normalmente procedían de las mismas dirigencias vecinales. Esto garantizaba que todos quienes tomaban las decisiones fueran de la comuna, afianzando así una pertenencia territorial.

Hoy en día esto no funciona así. En la mayoría de los casos de las comunas emblemáticas, sus autoridades son personas que no vienen necesariamente de ese mismo espacio comunal-territorial. Esto impide que exista, en muchos casos, un apego directo de las autoridades locales al territorio. Esta situación

tiene relación con la dictadura que sufrió Chile desde 1973 a 1990, la cual provocó mucho daño en los procesos participativos al restringir las estructuras de participación y debilitarlas de tal manera que no contasen con un arraigo y empoderamiento territorial que las validara. De ahí surge, por ende, la necesidad de darles más poder a las organizaciones de base para recuperar espacios de participación que se han minimizado.

Esta situación ha incidido en que la información para la participación se ha “elitzado”. Hay temas que, para ser tratados, requieren conocimientos que no son de amplia cobertura, como es el caso de las discusiones sobre los Planes Reguladores. De ahí que se necesite que la información sea amplia pero al mismo tiempo sencilla, para que sea entendida por todo aquel que quiera saber y, así, permita que todos puedan opinar.

Si llevamos esta discusión a los grupos etarios, descubrimos que los niños son los más olvidados en la participación. Este grupo podría tener algún canal de expresión donde pudiese opinar sobre el diseño de su plaza, los tipos de juegos, etc. De esta forma, para evitar inequidades, la participación debiera bajar a todos los niveles, ofreciendo información lo más amplia, pareja y sencilla para todos los ciudadanos. Esto implica que debe haber un acceso a la información mucho más democrático porque ¿cómo podemos tomar decisiones si no estamos bien informados? Sin duda, la información es elemental para la participación.

Lamentablemente, hoy el sujeto es individualizado y entre la ciudadanía no existe una visión clara sobre el origen comunitario de la estructura de la junta vecinal. Por lo tanto, ahora existen otro tipo de motivaciones de la población a la hora de involucrarse con su contexto territorial.

De esta manera, consideramos la participación como una necesidad fundamental para que haya mayor inclusión de la ciudadanía, siguiendo la línea de lo que propone el Desarrollo a Escala Humana y que identifica nueve necesidades fundamentales del ser humano. Una de ellas es la participación, acompañada de otras como la recreación, el ocio y la identidad, entre otras.

En este contexto, es vital darle mayor visibilidad a las actividades propias del nivel local para exponerlas a la validación de las bases. Para esto, es necesario desarrollar mecanismos de participación deliberativos, no temerle al conflicto y avanzar, aunque sea de a poco, ya que estamos ante una precariedad muy grande en términos de participación, más aún cuando un alto porcentaje de la población de nuestro país no entiende lo que lee. Esta realidad, sin duda, precariza los niveles de decisión, por lo cual se hace fundamental que se den pasos para superar estas dificultades.

Creemos que no es necesario que las consultas ciudadanas, como los plebiscitos, sean vinculantes desde un inicio, aunque sería lo deseable. Pero, al menos, pensamos que es necesario que estas consultas sean más comunes entre la población y que se constituyan en parte integral de los procesos de participación ciudadana. Es importante hacer uso de ellos con más frecuencia para así poder tomar decisiones desde lo más pequeño de la comuna hasta las instancias más relevantes. Esto involucra una formación participativa con un proceso de sensibilización gradual que deberá ser lento y que dependerá de la interacción de muchos factores.

### **Los actores claves en la participación**

Una forma de empoderar la participación es involucrarla directamente a las aspiraciones locales. Si se desea hacer algo en beneficio de un barrio o comuna, por ejemplo, es imprescindible ofrecer las herramientas para que se realice. De esta manera, el ciudadano se transforma desde un observador, en un participante. Este tipo de actividades pueden empezar a replicarse y encantar a más ciudadanos al comunicar los resultados de una determinada intervención. De esta manera, acciones que solían ser vistas con recelo pueden comenzar a ser atractivas para la comunidad, como ha ocurrido con la recuperación de sitios eriazos para realizar actividades temporales de usos comunitarios.

La participación es un tema práctico, se puede pensar y discutir, pero solo existe cuando realmente se hace. Por lo tanto la participación implica, por un lado, la generación de alianzas y, por otro, la aparición de posibles conflictos. De esta manera, podríamos decir que impulsar una participación ciudadana es una manera de incitar a perderle el miedo a la interacción y al conflicto.

En relación a los conflictos, es preciso aclarar que en la implementación de herramientas para generar participación ciudadana siempre se encontrarán trabas. En la toma de decisiones vinculantes, las principales con el clientelismo, el asistencialismo, la burocracia y la escisión entre lo político y lo social. Como ejemplos regresivos tenemos el del inversionista sin ningún arraigo comunal, cuya única orientación es la rentabilidad económica; la desinformación y un marco jurídico no vinculado al territorio de las comunas; la falta de transparencia entre los actores locales; la exclusión por discriminación; la carencia de identidad barrial y comunal; y la falta de integración ciudadana.

El principal enemigo de la inclusión ciudadana en las decisiones es aquel que no da la cara y puede tironear o manipular algunas decisiones a espaldas de la voluntad ciudadana. Este actor solo actúa en su propio beneficio y, pese a que es probable que ni siquiera tenga residencia en el barrio o la comuna, su actuar incide sobre el territorio. Ejemplos de este actor son aquellos inversionistas que lo único que les preocupa es la rentabilidad de la inversión y no

el bienestar del vecindario. De esta manera, se convierte en un desafío poder obligar a que este tipo de actores se visibilicen ante la ciudadanía para exponer sus intencionalidades y evaluar los efectos según cada contexto.

En otras palabras, se requiere de ciudadanos y actores que den la cara. Que independientemente de si militan en un partido político o alguna organización, sus labores sean transparentadas a la comunidad, para así poder tener claro quién y cómo son los que discuten y toman decisiones en relación a un territorio. A su vez, los funcionarios municipales deben entender y focalizar su labor centrando su objetivo en el bienestar y el beneficio territorial de la comuna, como si ellos fueran parte de ella y no solo como intermediarios o agentes externos a esta.

Es la relación cotidiana de cada ciudadano dentro de un territorio lo que va generando vínculos y, por ende, conformando un barrio. Esto implica que sus habitantes deben hacerse cargo de ese espacio de manera integral, pensándolo como el propio hogar, solo que más grande. En ese sentido es importante preguntarse ¿qué ciudad es la que queremos? Sin embargo, la ciudad con la que contamos hoy no ayuda mucho a los procesos de integración y de participación.

Considerando todo lo anterior, podemos decir que los actores claves en la participación ciudadana y en el desarrollo local a escala municipal son, en esencia, los mismo ciudadanos, que se re-interpretan como “habitantes”. Otro actor relevante que puede constituirse en un facilitador para la participación ciudadana es el funcionario municipal. Las organizaciones comunitarias, por su parte, son relevantes, sin embargo es necesario poner particular énfasis en que se debe hacer real la inclusión de los jóvenes, ya que casi por definición son excluidos. Tal vez sería importante incorporar a las organizaciones informales en los procesos participativos, puesto que es recurrente que los jóvenes sí participen de este tipo de organizaciones. En general, el espacio territorial no les hace mucho sentido a los jóvenes, ya que son más bien itinerantes en sus actividades dentro de los espacios comunales. Por otro lado, tenemos actores que sí están enraizados y que corresponden a los propietarios.

### **La necesidad de empoderamiento cívico**

Tras el retorno de la democracia, se ha iniciado un nuevo proceso de empoderamiento ciudadano en la participación que ha tenido un escaso desarrollo y que amerita abrir mecanismos para que no se convierta solamente en el hecho de asistir a procesos electorarios cada cierto tiempo. Algunos municipios, como Providencia, están dando nuevos pasos en este sentido. Por ejemplo, en esta comuna se ha dejado de lado la segregación entre ciudadanos residentes y flotantes para la toma de decisiones que involucran la gestión y mejora de

la calidad de vida de sus usuarios, siendo al final del día, todos miembros de la comunidad opinante del ámbito local.

Pese a iniciativas como esta, la participación en esta nueva democracia se encuentra aún en un estado muy incipiente, lo que la hace muy vulnerable. Por lo tanto, se hace necesario que en esta etapa de empoderamiento cívico de la ciudadanía se deba actuar, por ejemplo, en los procesos electorales o plebiscitarios de forma obligatoria. Esto, al menos hasta que se haya internalizado culturalmente la importancia de ser un actor en los procesos de toma de decisiones que afectan a la comunidad y a cada uno de sus ciudadanos. Sin perjuicio de lo señalado, es interesante mencionar que un estado de insatisfacción permanente es el mejor amigo de la participación, a través de la cual se fortalece el tejido social que da sentido a la participación “desde la base” o como se le denomina en inglés: *Bottom Up Participation*.

Cuando se abren espacios de participación se puede generar la expresión de las propias necesidades. Por ende, se hace necesario validar más espacios de participación desde el sentido común y lo comunitario, lo cual va a permitir enraizarlos en lo social.

El objetivo final es evitar el clientelismo, focalizando la amplitud de la participación y extendiéndola a diversos niveles de la estructura del Estado, como lo es ahora el proceso de democratización que se ha llevado a cabo con la elección directa de los Consejeros Regionales. Esto está dando un paso inicial, pero muy relevante, para darle fuerza a esta nueva perspectiva del empoderamiento ciudadano, que es fruto de una visión ideológica donde se incorporan las preguntas sobre quién, cómo y para qué participar. A través de estas reflexiones es posible orientar la construcción de una ciudad para todos aquellos ciudadanos activos que buscan habitar la ciudad y no solo ser consumidores de sus servicios y equipamientos.

## MESA 4

# CALIDAD DE VIDA Y SUSTENTABILIDAD EN ENTORNOS URBANOS

### **Moderador:**

**Dr. Arq. Alexandre Carbonnel Torralbo**, Encargado Área de Investigación Escuela Arquitectura, Universidad de Santiago de Chile.

### **Integrantes:**

**Mg. Sonia Reyes**, Investigadora Dpto. Ecosistemas y Medio Ambiente, Pontificia Universidad Católica de Chile.

**Dr. Verónica Yáñez**, Académica Departamento de Ingeniería Geográfica, Universidad de Santiago de Chile.

**Mg. Elena Robles**, Socióloga, Mg. en Desarrollo Regional y Medio Ambiente, Miembro Cooperativa Cinco Soles, Valparaíso.

**Arq. Ignacio Lira**, Subdirector Ejecutivo Fundación Mi Parque.

**Isabel Aguilera**, Dirección de Medio Ambiente, Municipalidad de Santiago.

**Arq. Andrés Riveros**, Corredores Verdes, Departamento Geografía, Universidad de Chile.

**Arq. Isabel Serra Benítez**, Coordinadora Laboratorio Ciudad y Territorio, Universidad Diego Portales.

**Andrés Señoret**, Director del área de Investigación y Publicación, ONG Cultivos Urbanos.

**Dra. Amaya Pavez**, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad de Santiago de Chile, Grupo de Investigación Interdisciplinario en Hábitat y Calidad de Vida.

**Yolanda Acevedo Godoy**, Mg. Planificación Urbana Paris 8 & Ms. Desarrollo Urbano, Pontificia Universidad Católica de Chile – Independiente.

La mesa de trabajo sobre calidad de vida y sustentabilidad en entornos urbanos manifestó un consenso en la necesidad de incorporar la interdisciplinariedad y la convergencia de los diferentes actores en la investigación y aplicación de acciones que permitan mejorar las condiciones de sustentabilidad ecosistémica de los territorios y el bienestar de la población. En este sentido, la mesa propone como fundamental promover instancias de reflexión y análisis en estas temáticas a escala regional, mediante las universidades, organizaciones civiles y autoridades, para poder construir una perspectiva común de acuerdos desde lo local y contextualizada al territorio.

Un ejemplo de esto es la posibilidad de ampliar a regiones trabajos como el realizado por el grupo “Corredores Verdes”, del Departamento de Geografía de la Universidad de Chile, quienes estudian los corredores ecológicos y sus funciones en la ecología urbana de la Región Metropolitana. Un aspecto

interesante es el hecho de que los ecosistemas urbanos van más allá de los límites políticos-administrativos, de ahí la necesidad de ir explorando nuevas comprensiones de la re-producción del territorio, siendo, por ende, la gestión municipal y el levantamiento de la información aspectos claves.

La ecología en entornos urbanos afecta una serie de temas contingentes a la cotidianeidad de los territorios. En este ámbito aparece fuertemente el concepto de ruralidad, en el sentido de la convivencia de las funciones y servicios ecosistémicos (depuración del aire y de los residuos, suministro de alimentos, regulación micro climática, etc.). Este hábitat original del ser humano se presenta como un desafío en la búsqueda de la compatibilidad con la vida urbana. Paralelamente, existe la búsqueda de la urbanidad en las zonas rurales, donde se idealiza la mejora de la calidad de vida a partir de la aspiración a los servicios y equipamientos de la urbe, como la pavimentación de calles, el alumbrado público, la oferta de comercio, etc.

Dentro de estas dinámicas y desde una reflexión macro-social a nivel país, se evidencia una carencia o debilidad en cuanto a la identidad, la que es motivada en parte por la copia sistemática de modelos, tanto a nivel de políticas públicas como de imaginarios sociales colectivos. Esto nos lleva a una pregunta crucial ¿De qué manera se transmiten e incorporan los valores e ideas comunes vinculadas a la sustentabilidad –como pueden ser el caso práctico de los corredores verdes y la movilidad integrada o las huertas urbanas– al conjunto de la sociedad?

Existe una dificultad inherente a la nueva cultura de la sustentabilidad que consiste en que los medios de sociabilización y democratización de ésta, aún son limitados en su alcance, en contrapartida al bombardeo cultural de la sociedad de consumo, que prioriza productos y servicios poco sustentables y dañinos para el medio ambiente y los hábitats. La realidad es que existen pocas comunas y poblaciones privilegiadas como Providencia, que pueden pensarse a sí mismas, en una diversidad de identidad a partir de todos sus capitales: cultural, económico, social, político y, principalmente, el capital vinculado al nivel educacional y la diversidad de la población de la comuna.

La salud, por ejemplo, debiera analizarse desde una perspectiva ecológica y holística, a partir de la integración del ser humano en su medio. No se trata solo de lo biológico, sino que de generar un medio que sea un espacio de interacción saludable. Una salud integral necesita de un espacio simbólico y uno instrumental, como se hace referencia en el discurso político e institucional. La arquitectura debe combinar ambos. Si las personas no obtienen espacios adecuados y no se les dan las posibilidades para desarrollar sus capacidades considerando estas dos dimensiones del espacio, se van a generar desequilibrios en la satisfacción de las necesidades humanas fundamentales. Esto puede conllevar a la pobreza, incomunicación, segregación, exclusión y otras externali-

dades sociales negativas que redunden o sean precursoras de patologías que afecten la salud mental y física de las personas.

Las personas están viviendo y modelando sus estilos de vidas a partir de una realidad diferente a la pensada e idealizada en los ámbitos académicos e institucionales. ¿Cómo haremos para integrar estrategias sustentables de planificación urbana que permitan coincidir con la producción económica y el desarrollo del país? Esta es una pregunta clave, sobre todo considerando el enfoque actual que prioriza mayoritariamente las propuestas y los proyectos según su rentabilidad monetaria. En este sentido, es importante pensar en cómo se conecta lo simbólico con lo instrumental. De ahí la necesidad de una visión interdisciplinaria e intersectorial, donde desde la planificación, la economía, la sociología, el derecho, la geografía y la ecología, entre otros, y desde los diferentes sectores; el ciudadano, el académico, el administrativo y el político, se pueda construir una visión de conjunto de lo que aspiramos para nuestras ciudades, nuestro hábitats y nuestra calidad de vida.

En la comuna de Santiago, por ejemplo, habitan 300 mil personas, sin embargo circulan diariamente alrededor de un millón de personas, lo que la convierte en una comuna multifuncional, donde se combina lo laboral, el ocio, los estudios, el comercio y lo administrativo. Residentes y usuarios tienen características diferentes, a lo que se le suma el hecho de que la comuna es un polo atractivo para inmigrantes y extranjeros. Esto propicia una multiculturalidad, lo que en contrapartida ha complejizando el perfil social y cultural de los barrios de la comuna. Así es como han aparecido problemas sociales en ciertas zonas, lo que nos habla de la importancia de contar con herramientas y desarrollar un trabajo interdisciplinario a escala municipal. El turismo internacional vinculado a la comuna, junto a su carácter de ser sede del poder político, sumado al fuerte crecimiento poblacional reflejado en el último Censo, genera un contexto complejo de re-configuración del entorno y dinámicas urbanas. En esta línea, la comuna debe avanzar hacia una gestión ambiental integral que reconozca las diferencias socio-económicas y culturales.

Existen programas de certificación ambiental municipal –a partir de normas internacionales y con fases de cumplimiento– que se están adoptando como línea prioritaria dentro de las unidades del municipio. Dentro de la unidad de Medio Ambiente de la comuna de Santiago existen dos sub-unidades; la unidad de Evaluación de Impacto Ambiental y la unidad de Gestión Ambiental Local, incluyendo esta última los temas de educación ambiental, huertos urbanos, residuos y reciclaje, cambio climático, eficiencia energética y, eficiencia y ahorro hídrico.

La evaluación del impacto ambiental es fundamental en la gestión municipal local. Podemos ver el ejemplo de las líneas de transporte, las cuales tienen impactos ambientales (ruido, contaminación, fragmentación de barrios) considera-

bles en ciertas zonas de la ciudad y la comuna de Santiago. Existen también impactos ambientales negativos importantes producidos por los proyectos inmobiliarios. Esto se ve agravado por el hecho que la Ley y Ordenanza General de Urbanismo y Construcción no favorece criterios medioambientales y/o sociales. Se ha detectado igualmente por parte del municipio el problema de residuos peligrosos transportados por las autopistas centrales.

Es necesario y sustancial agudizar la observación, fiscalización y evaluación de estos problemas. Es importante recordar que los efectos del cambio climático se harán visibles en los territorios locales y, por ende, los servicios municipales deben adaptarse a las nuevas exigencias ambientales, como catástrofes climáticas y de salud, olas de calor, inundaciones, estrés hídrico y contaminación atmosférica, entre otros. Por esto, es fundamental capacitar a los funcionarios municipales en estos temas, por ejemplo, a través de organizaciones como ADAPCHILE.

A su vez, adquiere relevancia la contabilidad ambiental mediante el cálculo de la huella de carbono institucional y la incorporación de mejoras en los consumos energéticos e hídricos de los edificios institucionales. Se hace también necesaria la integración intercomunal de estrategias de sustentabilidad, como el transporte alternativo y los corredores verdes. Un caso claro es la necesidad de una red de ciclovías continuas que permitan conectar zonas distante, como por ejemplo, Quinta Normal con el Cerro Santa Lucía.

Es indispensable trabajar por la incorporación de la variable ambiental en las obras públicas del transporte urbano, los espacios públicos (plazas, parques y calles) y el equipamiento comunal (sedes sociales, centros de atención primaria, piscinas y centros deportivos). Esta integración a nivel de la gestión municipal podría generar mecanismos de traspaso de competencias y cooperación entre los municipios con mayor experiencia en la gestión ambiental, a través de programas gubernamentales de apadrinamiento entre municipios.

En el área de educación ambiental se está trabajando directamente en varios municipios con los centros educacionales dentro del sistema SINCAE<sup>1</sup>. El efecto sobre la sensibilización ambiental por parte de los niños y jóvenes sobre su entorno, su comunidad y sus familias, es clave. Los temas trabajados con este sistema son: residuos orgánicos y vegetales, compostaje, eficiencia energética e hídrica, huertos urbanos y puntos verdes educativos. Lo que se busca a mediano plazo es que la variable ambiental no sea un tema voluntario u optativo, sino que sea una asignatura más en las mallas curriculares de las instituciones educacionales. En este sentido, es muy relevante el trabajo realizado por organizaciones civiles como la ONG Huertos Urbanos, que trabaja siste-

---

<sup>1</sup> Sistema Nacional de Certificación Ambiental de Establecimientos Educacionales, Ministerio del Medio Ambiente, <http://bit.ly/1dYBpA1>

máticamente desde hace un tiempo en cultivos orgánicos, alimentación saludable, flora nativa, compostaje y vermicultura, aportando en sociabilización y democratización de los temas ambientales y de sustentabilidad.

Por su parte, el municipio de Santiago está trabajando en líneas similares a través de la iniciativa de los “eco-barrios” en casos aplicados como la comunidad de San Eugenio. En este lugar se ha desarrollado un trabajo de participación ciudadana para recuperar espacios perdidos (estacionamientos) incorporándose estrategias de sustentabilidad, como vegetación xerófila, disminución del consumo hídrico y energético, compostaje, huertos urbanos, reducción del tráfico y apropiación de las intervenciones urbanas. Existe también la iniciativa de un prototipo de “Barrio Sustentable en Yungay” y un “Centro demostrativo orgánico en el Parque O’Higgins” para ejemplificar el tema de residuos/compost (materia orgánica de los eco-barrios y ferias libres) para producir tierra y compost.

El manejo adecuado del compost tiene efectos positivos, no solo sobre los hábitos ambientales de los usuarios, sino que directamente sobre la reducción en la generación de residuos. No hay que olvidar que cerca de un 50% de los residuos domiciliarios son residuos orgánicos (MMA, 2011). Desde un punto de vista de generación de emisiones de gases de efecto invernadero, si la gestión y el manejo del compost es adecuada, no deberían existir mayores problemas vinculados a la generación de metano.

Una estrategia importante en la gestión municipal es sostener y apoyar técnicamente las iniciativas, pero trasladando y compartiendo la responsabilidad con el usuario. Es esencial generar alianzas con otros municipios para trabajar en ámbitos como el de los recicladores de base. Existe un potencial a explotar en relación a estos actores para mejorar su imagen y hacerla llegar adecuadamente a las comunidades. Esto es posible al fomentar y difundir un concepto de reciclaje inclusivo, donde participen vecinos, técnicos, empresas, organizaciones de base y los mismo recicladores.

Es interesante destacar el trabajo e investigación realizado en conjunto por la asociación Ciudad Viva, el Laboratorio Ciudad y Territorio y la Fundación Adina, quienes dentro del contexto de la política nacional de desarrollo urbano, se unieron desde el sector ciudadano y académico para plantear problemáticas sobre la calidad de vida urbana. Es importante destacar que este trabajo es una respuesta a la asimetría en el acceso a la información y el desequilibrio del poder existente en la toma de decisiones en las políticas públicas. Se promovió un consorcio ciudadano que permitiera posicionarse entre los diferentes actores, incluidas las autoridades vinculadas a la elaboración de la Política Nacional de Desarrollo Urbano, ya que ésta, en su origen, se pensó como una comisión cerrada a la ciudadanía. La presión generada por el consorcio ciu-

dadano permitió que finalmente instituciones académicas y de investigación como la Pontificia Universidad Católica de Chile, la Universidad Diego Portales y la Universidad de Chile fueran incluidas en la discusión.

En paralelo se generó la iniciativa “Santiago cómo vamos”, una plataforma ciudadana para mejorar la calidad de vida de las comunas de Santiago que buscaba fortalecer una ciudadanía activa, un desafío importante dada la complejidad de organizar y articular a la ciudadanía y sus diferentes inquietudes. Se trabajó en una encuesta para más de 1600 personas, la cual tuvo como objetivo definir indicadores de estándar de calidad de vida tomando en cuenta las diferencias de percepción según zonas territoriales de Santiago.

Los resultados de la encuesta<sup>2</sup> arrojaron análisis interesantes en cuanto a la percepción de la ciudad. Vemos, por ejemplo, que al ser consultados por ¿cómo definiría su barrio?, las palabras mayormente mencionadas por importancia fueron; tranquilo (29,4%), bueno (7,9%), agradable (3,3%), inseguro (3,3%) y bonito (3,1%). Al ser consultados por ¿cómo definiría a la ciudad de Santiago? Los términos utilizados por los encuestados fueron: contaminado (11,5%), congestionado (4,6%), grande (4,3%) y estresante (3,9%). Según lo señalado, pareciera existir una disociación entre la percepción del barrio y la ciudad. Esto se debe, en parte, a que las personas se sienten más vinculadas a la escala barrial que a la escala urbana de la ciudad.

La gente tiene una percepción de que la ciudad va por un buen camino, aunque esto está directamente ligado a la percepción de un buen ciclo económico y de crecimiento. Por otra parte, la encuesta evidencia que existe desigualdad territorial entre la zona Sur y la zona Poniente. La inversión pública en las comunas vulnerables es débil y deficitaria, siendo la ubicación y la accesibilidad los temas más relevantes respecto al barrio. Según datos de la misma encuesta, un 60% de la población ocupa el transporte público. La gente manifiesta una mayor preferencia por utilizar el transporte público integrado para sus desplazamientos, por sobre el vehículo privado, lo que se acrecienta en los sectores de ingresos económicos más bajos. En cuanto a la disponibilidad de pagar algún impuesto para resolver problemas en sus barrios, la zona Sur está más dispuesta. La prioridad corresponde a infraestructura vial, áreas verdes y transporte público.

Sobre la gestión y dirección de la ciudad, Santiago tiene diferentes escenarios, siendo los alcaldes de las propias comunas quienes se llevan la preferencia por sobre la figura de un Alcalde Mayor o Intendente designado por el Gobierno. Un aporte importante que nos entrega la encuesta es que existe una intención, por parte de la población, de que la gestión de las autoridades locales sea fiscalizada mediante mecanismos como la “revocación de mandato”, siendo el

---

<sup>2</sup> Se pueden revisar en su totalidad en <http://bit.ly/1ncZ3iq>

“cambio del sistema binominal” la segunda reforma democrática más urgente priorizada por los encuestados.

Sobre la base de lo expresado anteriormente, nos encontramos con un escenario donde se hace cada vez más urgente producir investigación sobre la calidad de vida y los ecosistemas urbanos, que permita recabar información y análisis relevantes en la toma de decisiones a través de un conjunto de actores (técnicos, investigadores, organizaciones civiles, autoridades, etc.). Para esto último se hace sustancial generar y profundizar en marcos normativos y legales, y compromisos políticos que permitan fomentar entornos urbanos sustentables a través de lineamientos concretos. En este sentido, se vuelve imprescindible trabajar activamente para que iniciativas como la Política Nacional de Desarrollo Urbano pueda tener una incidencia efectiva a través de los gobiernos locales y las entidades municipales. Deben fortalecerse y tejerse plataformas de trabajo intersectorial mediante una cooperación directa entre investigaciones, direcciones municipales y organizaciones civiles.

Nos encontramos aquí frente a una realidad compleja, donde el cuestionamiento sobre el espacio público tanto tangible como intangible adquiere gran importancia. Hablar de ciudad implica incluir a la ciudadanía en toda su diversidad. Surgen aquí dos grandes preguntas que ameritan discusión y reflexión, lo primero es ¿cómo enfrentar la diversidad cultural, económica e ideológica como un potencial y no una problemática?, y lo segundo ¿cómo la gente debe vincular lo colectivo con lo individual?

Aparecen aquí distintas escalas, desde la personal, doméstica, barrial y comunal, hasta la intercomunal, regional y nacional. Es por ello que se hace necesaria la articulación de los diferentes actores y sus escalas para propiciar un análisis de variables y levantamiento de indicadores contextualizados desde sus escalas de acción. Es prioritario pasar desde una política pública vertical a una transversal y horizontal. La evaluación social actual de los proyectos es limitada ya que falta, en ocasiones, una visión más integral. Se puede ver el caso de la comuna de Providencia mencionado por Nicolás Valenzuela<sup>3</sup>, quien expuso que al ser evaluada la necesidad de salas cuna en la comuna no se consideró a la población flotante. Este tipo de limitaciones de enfoque termina afectando las decisiones finales, mermando la efectividad de las soluciones implantadas.

En esta misma línea, es fundamental asegurar una evaluación del impacto de los proyectos, antes y después de la intervención. Un caso interesante es lo efectuado actualmente por Fundación Mi Parque, quienes junto al centro de investigación J-Pal y la Fundación IM Trust, están monitoreando comparativamente sesenta espacios públicos en sectores de vulnerabilidad socio-econó-

<sup>3</sup> Secretario comunal de Planificación de la Ilustre Municipalidad de Santiago.

mica (principalmente plazas), de los cuales el 50% serán recuperados a través de sus programas y el otro 50% se utilizará como muestra de control. Esto permitirá evaluar mediante indicadores concretos los efectos sobre calidad de vida, cohesión social, salud familiar y prevención de delito, determinándose así el efecto de la recuperación participativa de las áreas verdes en estas comunidades.

Es importante generar indicadores específicos a partir de los ecosistemas locales. Por ejemplo, si tomamos el dato popularizado de que la OMS recomienda 9 m<sup>2</sup> de áreas verdes por habitante, en la realidad esta cifra no existe como referencia formal. Los datos referenciales de la OMS hablan más bien de 11-14 m<sup>2</sup>/hab. para casos específicos. Este tipo de imprecisiones puede llevar a formular políticas públicas erradas o descontextualizadas del territorio local.

Por ende, se deben generar líneas de investigación en el ámbito urbano que interrelacionen estudios sociales, ecológicos, económicos, legales, antropológicos y urbanísticos, entre otros. Se deben buscar conclusiones a lo menos más integrales y representativas desde un enfoque interdisciplinario. El rol de las organizaciones ciudadanas y civiles<sup>4</sup> en este enlace-vínculo entre discusión académica y proyectos aplicados, es sustancial y de suma importancia. Los ejemplos de la ONG Cultivos Urbanos y de la Fundación mi Parque son referentes interesantes donde se combina el levantamiento de datos, la investigación y la aplicación directa en espacios públicos y comunidades.

Advertimos que a los académicos les cuesta establecer el vínculo con las entidades públicas y autoridades, aspecto que debe ser mejorado por el sector para incidir de manera más directa y propositiva en las políticas públicas. Las organizaciones civiles están abriendo esa puerta, convirtiéndose en un potencial de cooperación y haciendo entender que los cambios normativos son una respuesta a las nuevas necesidades que surgen por parte de la ciudadanía en determinados contextos históricos, como el actual. Se hace relevante sociabilizar un intercambio abierto de la información que potencie la construcción de conocimiento a partir de las "organizaciones de base", mediando así una convergencia entre los diferentes actores territoriales que permita establecer visiones comunes desde una perspectiva propositiva y no solo reactiva. El caso de Providencia es destacable, ya que se apostó por una nueva manera de promover una gestión pública participativa con prioridades dentro del marco de la sustentabilidad. La municipalidad de Santiago está siguiendo un camino similar a través de sus programas mencionados con anterioridad.

En cuanto a los Instrumentos de Planificación Territorial (IPT), es muy positivo que los municipios de Santiago y Providencia estén propiciando procesos

---

<sup>4</sup> Las primeras están más vinculadas a las organizaciones de base como pueden ser juntas de vecinos, cooperativas, grupos culturales, etc., mientras que las segundas tienen, más bien, la figura de organizaciones no gubernamentales.

de participación ciudadana efectiva en la elaboración y actualización de sus Planes Comunales de Desarrollo (PLADECO).

Los escenarios sociales y territoriales son dinámicos y cambiantes. La flexibilidad de los instrumentos debe fortalecerse para incluir y entender realidades contextuales a través de investigación, sensibilización y respuestas concretas que reconozcan tendencias. Esto permitirá avanzar en la construcción colectiva de visiones comunes sobre los mínimos estándares de calidad de vida urbana y sustentabilidad territorial, para que el conjunto de los habitantes pueda desarrollarse equilibrada y sanamente, tanto individual como colectivamente.

Concluyendo, el territorio político-administrativo-cultural es diverso, por lo que necesita espacios regionales, comunales y locales de comprensión y acción. No es posible seguir depositando la responsabilidad en un otro (administrativo, colectivo, jurídico-normativo, institucional), sino que es necesario incentivar un nosotros proactivo que permita avanzar en la evolución del conocimiento técnico y científico a través de una visión integral intersectorial y transdisciplinaria, donde se conjugue lo que queremos, lo que aspiramos y lo que podemos, a través de las escalas territoriales.

Si logramos encontrar puntos de conexión entre lo que queremos individualmente y las aspiraciones colectivas, podremos dar cauce e intencionalidad a un escenario que permita formalizar la tendencia de sustentabilidad expuesta e institucionalizar las aspiraciones a través de los diferentes actores.

La norma urbana en Chile justamente no funciona así, ya que el ministerio tiene la facultad de interpretar la ley sin consultar a otros actores, como el congreso, la ciudadanía o la sociedad civil en su conjunto. Un ejemplo claro son las modificaciones en la Ordenanza General de Urbanismo y Construcción (OGUC), mediante mecanismos interpretativos como circulares o modificaciones directas por decreto ministerial.

Los cambios no deberían ser impuestos por grupos reducidos de expertos o actores específicos. De ahí la importancia de la democratización del conocimiento, que permita contraponer esta lógica vertical en la toma de decisiones. Se hace, por ende, imprescindible, aumentar el pluralismo y la convergencia de los diferentes actores hacia visiones mancomunadas. Se trata aquí de ser sujetos y no solo objetos de las políticas públicas, con el fin de que estas sean un reflejo de la construcción de parámetros aceptables de calidad de vida urbana y derechos ciudadanos desde una validación colectiva.

El rol de la ciencia-investigación-acción y de la cooperación directa entre autoridades, organizaciones civiles y ciudadanas e investigadores será primordial para lograr resultados coherentes en el corto y mediano plazo de la próxima década en cuanto a la sustentabilidad urbana y la calidad de vida de los habitantes.

Agradecimiento al aporte de CONICYT-Chile  
a través del proyecto Inserción de Capital  
Humano Avanzado en la Academia PAI,  
titulado "Prospección de potenciales de  
generación de energía urbana. Perfil para  
el desarrollo de Modelo de Evaluación de  
Potenciales Energéticos en la ciudad de  
Santiago" Folio N° 791220021



