Informe de Política Pública N°1

CAMINO A CIUDADES SUSTENTABLES

Aportes desde la investigación a las políticas públicas urbanas en Chile

Alejandra **Vives** · Álvaro **Román** · Antonio **Daher** · Carlos **Bonilla** · Carolina **Rojas** Christian **Matus** · Cristian **Henríquez** Favio **Escobar** · Felipe **Link** · Francisco **Suárez** · Héctor **Jorquera** · Hugo **Silva** Ignacio **Vargas** · Johannes **Rehner** Jorge **Gironás** · Josefina **Herrera** · Juan Antonio **Carrasco** · Juan Carlos **Herrera** Juan Carlos **Muñoz** · Juan de Dios **Ortúzar** Lake **Sagaris** · Leonel **Pérez** · Leslie **Parraguez** · Luis Eduardo **Bresciani L.** Luis **Fuentes** · Luis Ignacio **Rizzi** Manuel **Tironi** · Margarita **Greene** María **Molinos** · María Paz **Trebilcock** Mauricio **López** · Pablo **Pastén** · Paz **Arroyo** · Renato **D'Alençon** · Ricardo **Giesen** · Ricardo **Hurtubia** · Ricardo **Serpell** · Rodrigo **Ganter** · Sandra **Cortés** Sergio **Vera** · Waldo **Bustamante.**

CEDEUS
Centro de Desarrollo Urbano Sustentable

Editado y diagramado por Equipo CEDEUS

Se autoriza la reproducción total o parcial de este informe,
con fines no comerciales, siempre que incluya la cita correcta al documento.

ISBN: 978-956-393-829-6

Versión digital descargable en cedeus.cl
2018

Financiado por CONICYT a través de su programa FONDAP, proyecto 15110020.

Informe de Política Pública N°1

CAMINO A CIUDADES SUSTENTABLES

Aportes desde la investigación a las políticas públicas urbanas en Chile

Alejandra **Vives** • Álvaro **Román** • Antonio **Daher** • Carlos **Bonilla** • Carolina **Rojas** Christian **Matus** • Cristian **Henríquez** Favio **Escobar** • Felipe **Link** • Francisco **Suárez** • Héctor **Jorquera** • Hugo **Silva** Ignacio **Vargas** • Johannes **Rehner** Jorge **Gironás** • Josefina **Herrera** • Juan Antonio **Carrasco** • Juan Carlos **Herrera** Juan Carlos **Muñoz** • Juan de Dios **Ortúzar** Lake **Sagaris** • Leonel **Pérez** • Leslie **Parraguez** • Luis Eduardo **Bresciani L.** Luis **Fuentes** • Luis Ignacio **Rizzi** Manuel **Tironi** • Margarita **Greene** María **Molinos** • María Paz **Trebilcock** Mauricio **López** • Pablo **Pastén** • Paz **Arroyo** • Renato **D'Alençon** • Ricardo **Giesen** • Ricardo **Hurtubia** • Ricardo **Serpell** • Rodrigo **Ganter** • Sandra **Cortés** Sergio **Vera** • Waldo **Bustamante.**

CEDEUS
Centro de Desarrollo Urbano Sustentable

CEDEUS
Centro de Desarrollo Urbano Sustentable

ÍNDICE

Prólogo 7
Jorge **Gironás**, Waldo **Bustamante** y Juan Antonio **Carrasco**

Ciudades inclusivas 9
Rodrigo **Ganter**, Christian **Matus**, Leslie **Parraguez**, María Paz **Trebilcock**

Cultura urbana y patrimonio 17
Leonel **Pérez**, Christian **Matus**

Finanzas municipales 23
Álvaro **Román**

Ordenación urbana del territorio y diseño 31
Luis Eduardo **Bresciani L.**

Suelo urbano 35
Luis **Fuentes**

Vínculos urbano-rural 41
Héctor **Jorquera**, Pablo **Pastén**, Josefina **Herrera**, Carlos B**onilla**

Espacio público 53
Ricardo **Hurtubia**, Manuel **Tironi**

Desarrollo económico local 59
Johannes **Rehner**, Antonio **Daher**

Puestos de trabajo y los medios de vida 67
Felipe **Link**, Alejandra **Vives**

Resiliencia urbana 73
Cristian **Henríquez**

Ecosistema urbano y manejo de recursos 81
María **Molinos**, Favio **Escobar**, Ignacio **Vargas**, Josefina **Herrera**

Ciudades, cambio climatico y riesgo de desastres 89
Josefina **Herrera**, Jorge **Gironás**, Francisco **Suárez**, Héctor **Jorquera**

Infraestructura urbana, servicios básicos, incluida energía 97
Sergio **Vera**, Mauricio **López**, Paz **Arroyo**, Ricardo **Serpell**

Transporte y Movilidad 103
Hugo **Silva**, Juan Carlos **Muñoz**, Ricardo **Giesen**, Juan Carlos **Herrera**, Ricardo **Hurtubia**, Héctor **Jorquera**, Juan de Dios **Ortúzar**, Luis Ignacio **Rizzi**, Carolina **Rojas**, Lake S**agaris**

Vivienda 109
Margarita **Greene**, Waldo **Bustamante**, Renato **D'Alençon**, Sandra **Cortés**

Ciudades inteligentes 117
Juan Carlos **Herrera**, Juan Carlos **Muñoz**, Ricardo **Giesen**, Hugo **Silva**, Ricardo **Hurtubia**, Héctor **Jorquera**, Juan de Dios **Ortúzar**, Luis Ignacio **Rizzi**, Carolina **Rojas**, Lake **Sagaris**

Asentamientos informales 121
Margarita **Greene**, Sandra **Cortés**

PRÓLOGO

El presente libro reune 17 documentos de investigadores del Centro de Desarrollo Urbano Sustentable (CEDEUS) que analizan las ciudades chilenas y las políticas urbanas implementadas en las últimas décadas, a la luz de la Nueva Agenda Urbana (NAU) surgida de la Conferencia HABITAT III, convocada por la Organización de Naciones Unidas (ONU) en Quito, durante octubre de 2016.

La Nueva Agenda Urbana es la síntesis de un proceso donde participaron actores de distintos países y "representa un ideal común para lograr un futuro mejor y más sostenible, en el que todas las personas gocen de igualdad de derechos y de acceso a los beneficios y oportunidades que las ciudades pueden ofrecer, y en el que la comunidad internacional reconsidere los sistemas urbanos y la forma física de nuestros espacios urbanos como un medio para lograrlo"[1].

Concretamente, la NAU propone trabajar en las siguientes temáticas: (1) la provisión de los servicios básicos para todos los ciudadanos, (2) el acceso garantizado para todos a iguales oportunidades sin ningún tipo de discriminación, (3) la promoción de ciudades limpias que reduzcan significativamente sus impactos ambientales, (4) el fortalecimiento de la resiliencia frente a los riesgos naturales, (5) la reducción de las emisiones de gases efecto invernadero y la mitigación del cambio climático, (6) el respeto pleno por refugiados, migrantes y desplazados, (7) una mayor conectividad y movilidad más innovadora y limpia, y (8) el acceso a espacios públicos seguros y áreas verdes de valor ecológico.

El horizonte de la NAU supone enormes desafíos para el diseño e implementación de las políticas públicas urbanas y para la investigación que busca contribuir a la creación de bases sólidas que orienten los caminos hacia el desarrollo urbano sustentable que como país queremos emprender. Los desafíos son novedosos, complejos, y requieren de diversas teorías, modelos, marcos conceptuales e información poco disponible o inexistente, que la academia está llamada a generar.

CEDEUS es un centro interdisciplinario de investigación que busca la generación e intercambio de conocimiento con el fin de enfrentar los desafíos de nuestras ciudades para mejorar la calidad de vida de sus habitantes de forma equitativa y con preocupación por el cuidado del medio ambiente. CEDEUS está consciente que no basta con entender los procesos que dan forma a los espacios urbanos y sus interacciones, sino que es fundamental generar instancias de diálogo entre los investigadores y los tomadores de decisiones a nivel local, regional, nacional e internacional.

Es este deseo de generar puentes entre el sector público y la academia, lo que motivó a la creación de estos ensayos que abordan las principales materias de la Nueva Agenda Urbana en función de los Documentos Temáticos preparados por la ONU para la Conferencia HABITAT III. Cada ensayo busca identificar los principales avances y desafíos futuros en las áreas abordadas y, en particular, vincular la investigación realizada –y por realizar– en CEDEUS con dichas temáticas.

Esperamos que esta contribución motive la discusión necesaria entre los actores participantes del desarrollo urbano sustentable; sólo así se podrá identificar y seguir una ruta clara y segura que nos lleve a vivir en mejores ciudades: más justas, sustentables y respetuosas del territorio en las que se encuentran.

1. ONU (2017).
Nueva Agenda Urbana, HIII.
Página iv.

Jorge Gironás, Waldo Bustamante y Juan Antonio Carrasco
Investigadores CEDEUS

CEDEUS
Centro de Desarrollo Urbano Sustentable

Ciudades inclusivas

[Documento Temático N°1, Habitat III]

Palabras clave

Desigualdad social, democratización de la ciudad, mixtura en el espacio.

Destacados

1. La operatoria de mercado y las transformaciones culturales han llevado a que la desigualdad se instale en las ciudades contemporáneas. Los segmentos desventajados poseen una inadecuada integración.
2. Las diferencias han tendido a naturalizarse y la posibilidad de generar una ciudad mixturizada parece improbable. Sin embargo, estudios dan cuenta de que hay una mayor disposición al encuentro.
3. El generar una mezcla social no pasa solo por la voluntad individual o la operatoria de mercado. Son fundamentales la legislación y la voluntad política.

Resumen

La desigualdad urbana es parte habitual del paisaje de nuestras ciudades. Producto del funcionamiento del mercado neoliberal, de los procesos de individuación y de la precarización de la vida social, la ciudad se ha visto desafiada en su capacidad de integrar a los grupos más desfavorecidos.
La sola acción del mercado es insuficiente para asignar espacios para la integración. Por ello, se hace necesario generar procesos y normativas que aseguren la capacidad de participación e integración a la sociedad de los más desfavorecidos.

Autores

Rodrigo Ganter, Christian Matus, Leslie Parraguez, María Paz Trebilcock

CIUDADES INCLUSIVAS

La brecha entre ricos y pobres se viene ampliando tanto en los países en desarrollo como en las economías emergentes e, incluso, en aquellos tradicionalmente más equitativos en la distribución de la riqueza. Las posiciones ideológicas del Consenso de Washington aún prevalecen en muchas medidas y políticas de los gobiernos, subordinando los temas de la justicia social y la equidad (por ejemplo, en educación, salud, vivienda, transporte) al crecimiento y al comportamiento de las economías. Así, la desigualdad no solo viene creciendo ininterrumpidamente en los últimos años, sino que se ha intensificado a nivel mundial desde comienzos del siglo XXI.

Las demandas de los recientes movimientos sociales a nivel global han reinstalado con fuerza los temas de la justicia social y la equidad en la agenda de los gobiernos: movimiento estudiantil en Chile, 15M en España, la plaza Tahrir del Cairo, Zuccotti Park de Nueva York, etc. Agrupaciones ciudadanas han destapado las contradicciones insuperables entre la desregulación del mercado y el desarrollo humano sustentable. Hoy, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) y el Fondo Monetario Internacional (FMI) reconocen que la desigualdad reduce el crecimiento económico, debilita la demanda y contribuye a las crisis financieras.

La ciudad es un reflejo de la sociedad según su época. De ahí que el neoliberalismo aplicado en forma extrema en Chile haya producido –durante las últimas tres décadas– una sociedad desigual, donde se producen y reproducen geografías altamente desiguales, fragmentarias, desintegradas y de contrastes múltiples. Como plantea la OCDE (2013), de 30 ciudades evaluadas del mundo, Santiago de Chile es la ciudad más desigual. Y, a pesar de que el país ha avanzado en la reducción de la pobreza urbana, hoy experimenta una expansión preocupante en 20 de sus 26 principales ciudades.

Las cifras evidencian que la desigualdad social es producto de estructuras sociales y de reglas –formales e informales– que interactúan en una lógica que refuerza su persistencia. Esto implica que en Chile el destino y el futuro de las personas depende menos de sus capacidades y esfuerzo, que del lugar de donde proceden y se desenvuelven cotidianamente.

Asumimos el derecho a la ciudad no como un simple mecanismo jurídico o como un derecho individual referido exclusivamente a cuestiones de acceso a bienes y servicios, o como un derecho que ya existe. Lo entendemos como un derecho colectivo a poder cambiarla y la forma de vida actual que en ella predomina. Ese cambio implica la co-construcción de otra ciudad, una que erradique la desigualdad socio-territorial y promueva participativamente –desde abajo hacia arriba– la democratización de la democracia (en su escala barrial, comunal y metropolitana). Así, el derecho a la ciudad puede ser entendido como un horizonte compartido, una estación en el viaje hacia la profundización de una ciudad más justa, sustentable y democrática para todos y todas.

Por ello, es urgente idear nuevas estrategias para enfrentar los desafíos de la justicia socio-territorial, entendiendo que no implica una igualdad uniforme que borre todo rasgo de diversidad, o bien, la simple distribución de oportunidades (emparejar el campo de juego); sino una estrategia política y analítica para avanzar en una mayor y mejor distribución socio-espacial de las riquezas, los servicios, los accesos a bienes y oportunidades, la calidad de la vida urbana, la democratización y expansión de la toma de decisiones.

Este proceso y estrategia supone el desafío para la inclusión de grupos sociales con mayores desventajas para incidir en la toma de decisiones: mujeres, jóvenes, inmigrantes, habitantes de barrios vulnerables, etc., pero sobre todo demanda el impulso para que se transformen en agentes activos de cambio en sus propias ciudades y territorios.

Integración y cohesión social en la ciudad

i. Chile y la transformación en una sociedad de mercado

Durante los últimos 45 años, Chile ha vivido transformaciones profundas en la forma de organizar su sistema político y económico, favoreciendo la instalación de una economía de libre mercado que regula el acceso a bienes y servicios. El Estado ha asumido un rol más bien subsidiario y focalizado en los grupos más vulnerables, bajo el supuesto que los privados organizan de forma más eficiente y eficaz la economía. Así, se ha producido una escisión en el acceso a bienes y servicios; una segmentación que proviene de la capacidad de pago: quien puede costearlo, accede a servicios privados y quienes no a servicios estatales, que se han caracterizado sistemáticamente por presentar bajos niveles de calidad en sus prestaciones y que se manifiestan, por ejemplo, en largas listas de esperas para acceder a atenciones de salud, mala calidad en el acceso a educación y expulsión de la vivienda a la periferia de la ciudad, entre otros.

El mercado, como fuente de asignación de recursos, provoca un distanciamiento entre las clases sociales en la ciudad. La actual estructura de oportunidades diferenciada, impide acceder a una experiencia cotidiana del otro, por ende, la instauración de una sociedad de mercado no solo impacta en las formas de integración al bienestar, sino que también en las formas de cohesión social, entendidas como la posibilidad de generar valores sociales comunes que fortalezcan la sociedad civil (Valenzuela, 2008).

ii. Cambio en la matriz cultural y de valores en la sociedad chilena

La sociedad de mercado también ha impactado en la matriz valórica social, promoviendo el individualismo. Este se manifiesta en un debilitamiento de la cultura cívica y de la vida social, y una creciente privatización de la vida cotidiana.

El individualismo, como uno de los valores estructurantes de la sociedad actual, disminuye la posibilidad de emprender proyectos colectivos basados en valoraciones comunes. También, debilita las identidades colectivas y el reconocerse como parte de una comunidad de pares. Asimismo, elimina la alternativa de generar un sentimiento ciudadano común que permita identificarse con un proyecto colectivo.

iii. Oportunidades de contacto, integración y cohesión social en las ciudades chilenas

Las formas actuales en las que se distribuye la estructura de oportunidades de las personas en la ciudad, debilitan la experiencia cotidiana del otro, en la medida que no existen espacios de encuentro entre personas de diferente condición social.

Este debilitamiento de la experiencia cotidiana redunda en la exacerbación de un imaginario negativo –potenciado por los medios de comunicación– que se basa en una sensación de temor y desconfianza hacia el otro en la ciudad; un refuerzo a los procesos de exclusión a nivel simbólico. Así, la ciudad va perdiendo el fundamento que la constituye, que es precisamente el valor de la diversidad. Los grupos sociales se recluyen y el espacio público pierde importancia.

La posibilidad de acercar a los grupos sociales en el espacio recae en el mercado, que, bajo el criterio de eficiencia, escasamente opera con el criterio de la mixtura social. No obstante, hemos podido observar una estrategia de generación de valor del suelo, en zonas centrales y periféricas de la ciudad, en que la acción del promotor inmobiliario para la generación de valor, consiste precisamente en

acercar gradualmente a grupos bajos con grupos medios y de allí aumentar el valor de las propiedades (Sabatini et al., 2013).

Sin embargo, esta estrategia aun es marginal y la tendencia que prevalece en la ciudad es la fragmentación y el acceso segmentado a las oportunidades de vida, a pesar de que la disposición al contacto entre clases sociales puede ser mayor a lo que actualmente se percibe (Wormald et al., 2013).

En definitiva, el déficit de experiencia cotidiana del otro y la exacerbación de un imaginario negativo, condiciona las actitudes y disposición que las personas tienen hacia el otro diferente, debilitando el fundamento de cohesión en la ciudad.

iv. Estrategias para fomentar la cohesión social en las ciudades actuales

El problema de la falta de cohesión social amenaza la sustentabilidad del proyecto urbano, porque magnifica las diferencias entre quienes habitan la ciudad. Promover el acercamiento entre grupos sociales no solo entrega la posibilidad de acceder a mejores oportunidades de vida y evitar los problemas que acarrean las ciudades segregadas, sino también impide la pérdida de cohesión social que, hemos dicho, hace insostenible la vida en la ciudad si el otro se constituye en una constante amenaza frente a la cual hay que escapar.

El espacio privilegiado para el acercamiento de las clases sociales es el residencial. No obstante, promover el acercamiento entre grupos sociales implica movilizar una voluntad política, ya que la sola acción del mercado inmobiliario es ineficiente. La lógica del mercado se basa en el "mejor pagador", por ende, se necesita del Estado para gestionar un acercamiento entre los grupos sociales.

Algunos lineamientos que se deben considerar a la hora de generar políticas de acercamiento son:

- La escala de homogeneidad: el vivir entre iguales requiere de una escala bastante pequeña. Muchas veces se necesitan cuadras o inclusive un piso en el que los habitantes sean iguales. La lógica de grandes extensiones de "iguales" debe ser revisada y gestionada de manera central. Incluir pequeñas unidades de vivienda social o mejorar el equipamiento urbano en su inclusión son estrategias importantes a la hora de terminar con grandes extensiones de segregación residencial.
- La dispersión de vivienda social: en esta misma lógica, es importante dispersar la vivienda social. Pequeñas unidades de vivienda social incluidas en los proyectos son mejor recibidas que grandes paños de vivienda social (Wormald et al., 2013). En este sentido, promover la vivienda inclusiva dentro de las nuevas construcciones es algo deseable para lograr el acceso a mejores localizaciones dentro de la ciudad por parte de los grupos menos favorecidos.
- La importancia de una normativa: el mayor problema de vivir entre diferentes tiene que ver con la imposibilidad de predecir el comportamiento del otro. Generar marcos normativos que regulen las relaciones de convivencia en los espacios residenciales es un aspecto central para regular la convivencia, así como tener mecanismos vinculantes de generación de normativas comunes y la garantía de su cumplimiento.

v. Nuevas estrategias para ciudades justas y ciudadanías en movimiento: El escenario actual de participación desigual en las políticas urbanas

La actual situación en nuestro país, en relación a la justicia socio-territorial, plantea importantes impactos en las dinámicas de desigualdad, donde muchas veces se observa el predominio de un urbanismo neoliberal que desdibuja la presencia del Estado y su papel de actor garante de lo público, en favor de nuevos roles que muchas veces lo perfilan como promotor inmobiliario. En ese contexto, la participación ciudadana termina por ser definida y reducida a cuestiones procedimentales o socio-

técnicas, en lugar de promover su incidencia real en las políticas públicas y en la ciudad que se aspira a habitar y coconstruir activamente.

En el caso de Chile, si bien se ha consolidado un modelo de trabajo con barrios asociado a la regeneración urbana (Programa Quiero Mi Barrio), este aún se construye desde una visión asimétrica y asistencialista, donde se pone el acento en la vulnerabilidad y el deterioro del entorno construido; en lugar de promover un ejercicio de participación sustantiva y sostenida con la comunidad en sus propios proyectos y visiones diversas del desarrollo.

Por otro lado, al momento de plantearse conflictos entre la identidad territorial de los barrios y los intereses de los agentes privados, el Estado tiende a asumir la participación como un mecanismo de solución de conflictos que juega siempre en favor de la implementación de proyectos urbanos o de infraestructura. De este modo, se asume lo participativo como un componente socio-técnico que opera –muchas veces– para la validación de una decisión de inversión definida con antelación y sin la comunidad, en lugar de encararla como un proceso genuino de co-construcción colectiva y colaborativa de los diversos agentes y actores de la ciudad. El análisis y estudio del modelo de gestión urbana neoliberal tiende a visibilizar una progresiva y consistente articulación entre las políticas de renovación urbana y el desarrollo de nuevas formas de gentrificación y desplazamiento.

Bajo esta actual institucionalidad de corte gerencialista, la participación de la comunidad y la ciudadanía queda notablemente descolocada del juego de incidencias y protagonismos; y el Estado deja de constituirse en un agente que provee directamente y garantiza el acceso universal a determinados bienes y servicios, para desplegarse ahora como un agente que dinamiza los mercados y media entre empresas privadas, cuyo marco de acción se circunscribe a la negociación, regulación y supervisión de contratos con agentes privados para la provisión de servicios públicos.

Esta situación se manifiesta en las actuales políticas de gestión urbana impulsadas tanto en las metrópolis, como en las ciudades capitales de región y provincia, y en las ciudades intermedias. Ahí, se implementa un modelo en base a políticas de renovación urbana de marcada impronta "empresarialista" (gerencia pública); expresadas en la configuración de consorcios público-privados, integrados –muchas veces– por administradores locales, empresas e industrias, agencias de cooperación internacional y segmentos de usuarios que demandan el uso de espacios. De esta manera, se potencia la segregación socio-territorial a partir de dinámicas de gentrificación, en tanto efectos asociados con procesos de renovación, particularmente a partir del uso de diferentes herramientas como: subsidios de vivienda, inversiones inmobiliarias y rehabilitación de espacios anteriormente deprimidos. En síntesis, se detecta la existencia difusa de un actor público, cuya unidad de propósito sea "nivelar la cancha" e intervenir generando prácticas de justicia socio-territorial. Ejemplo patente de lo anterior se plantea en los procesos de renovación urbana en el Área Metropolitana de Santiago y en ciudades como Valdivia, Talca o Concepción.

Al respecto es posible reconocer en Chile, en la última década, una fuerte tendencia a participar en movimientos ciudadanos –tanto en la escala barrial como urbana– que vienen poniendo en el núcleo de su demanda, no solo la impugnación a una lógica y modo hegemónico de construir ciudad, sino a la propia necesidad de justicia socio-territorial y el derecho a la ciudad.

En el último tiempo, los movimientos barriales y ciudadanos vienen desplegando una importante experiencia de resistencia frente a las fuerzas desreguladas de la urbanización neoliberal –el "urbicidio"–. Ejemplo de ello son los movimientos de Costanera Norte y de la defensa territorial de barrios como Yungay y Matta en la Región Metropolitana, a partir del uso táctico del patrimonio como herramienta de futuro y, de un modo más reciente, la movilización ciudadana desarrollada por la ciudad de Tomé para frenar la demolición de la fábrica textil Bellavista-Oveja Tomé. Por su parte, los movimientos urbanos van planteando demandas por un proyecto de desarrollo territorial más descentralizado,

participativo, inclusivo y que ponga en el centro de su accionar el respeto por las formas de vida y los saberes locales. Ejemplo de esto lo plantean los movimientos urbano-regionalistas de Calama, Punta Arenas, Aysén y Chiloé.

Así, se puede apreciar una mayor politización de los movimientos urbanos y ciudadanos, a partir del despliegue de una pluralidad de demandas y disputas (ambientales, patrimoniales, salariales, mejoramiento servicios públicos, subsidios, acceso, localización, etc.) que comparten un meta-relato en rechazo del centralismo; la especulación inmobiliaria; el desarraigo y las expulsiones; la privatización de recursos estratégicos; la vulneración de derechos, etc., encaminándose hacia una mayor autonomía política y financiera de las regiones.

vi. Propuestas para mejorar la participación y la inclusión de las comunidades en un desarrollo urbano con énfasis en la justicia espacial

La actual Política Nacional de Desarrollo Urbano (PNDU) plantea un primer avance: poner en juego un conjunto de orientaciones que dibujan el rol de un Estado más central en la co-construcción de lo público y en tanto agente activo en la regulación y contrapeso frente al predominio de las lógicas de mercado en el ámbito de lo urbano. La participación ciudadana es definida como un principio rector donde se plantea que "las decisiones sobre las ciudades deben ser tomadas con el concurso de la ciudadanía, sobre la base de procesos participativos formales y organizados en todas las escalas" (p.16). Por otro lado, se señala –como parte de su acercamiento a la integración social– el propósito de fomentar el desarrollo y fortalecimiento de las comunidades, mediante: programas de educación para potenciar la cohesión social; políticas de vivienda social que incorporen programas multisectoriales de habilitación social, educación y capacitación; fomento y apoyo a la participación; y creación de organizaciones de base en los barrios y comunidades, etc.

No obstante, este planteamiento inicial de la política pública –que valora el lugar central de la participación de las comunidades– requiere ser acompañado de ciertos énfasis que permitan profundizar y aterrizar la participación a una propuesta de co-construcción de ciudades más justas. En ese marco:

- El análisis de las políticas actuales permite reconocer una brecha territorial en términos de la insuficiente intervención del Estado ante la presencia y persistencia histórica de las desigualdades socio-territoriales; que expresan el actual modelo de crecimiento y desarrollo urbano en las áreas metropolitanas como las ciudades intermedias. La justicia espacial parte por reconocer que la diferenciación entre territorios produce y mantiene desigualdades sociales colectivas e individuales. Considera que el espacio y, en particular, la ciudad, cumple un papel en la conformación de las desigualdades sociales. Siguiendo esta noción se puede plantear que el Estado chileno debiera tener la capacidad y las atribuciones para intervenir en un territorio dado, con el objetivo de reducir desigualdades mediante la generación concreta de prácticas de justicia socio-territorial y reparación, particularmente en comunidades históricamente dañadas por la gestión urbana neoliberal y actualmente atravesadas por la violencia, la precarización social y espacial.
- La noción de inclusión implícita en la PNDU debiera profundizarse en términos de plantearse no solo como posibilidad sino como el derecho que tienen los individuos, los hogares y los territorios de disfrutar de forma efectiva de las posibilidades de desarrollo y bienestar ofrecidas por la sociedad, las cuales están mediadas por el entorno físico donde se desenvuelven las personas.
- El derecho a la ciudad de las comunidades debe considerarse más allá de la superación de brechas de política urbana en relación al acceso a los servicios urbanos. El Estado debe garantizar la posibilidad de participar en la co-construcción colectiva de las políticas urbanas por parte de la ciudadanía. Se requiere un giro desde políticas inclusivas a políticas que garanticen justicia socio-territorial:
    - No solo el derecho a acceder a una vivienda, sino el derecho a la localización y el emplazamiento de la misma. Ninguna persona o grupo de personas puede sentir que se encuentra confinada en un espacio, barrio, villa, condominio o lugar.

  - Generación de centralidades: distribución equitativa de los recursos sobre los territorios y lugares (espacios públicos de calidad, áreas verdes, equipamiento cultural, etc.).
  - Gestión urbana participativa y con control democrático del uso de suelo y la especulación inmobiliaria.
  - Planificación integrada que promueva formas de habitar que pongan en valor la mixtura socio-territorial.
- Según la Propuesta de políticas de suelo para la integración social (2015), la participación ciudadana plantea algunos dilemas para las políticas de integración social y equidad que deben ser resueltos. Para hacer compatible la noción de participación con las de equidad y diversidad social, se requiere ampliar los espacios de participación ciudadana y establecer obligaciones y estándares que impidan las tendencias de exclusión social que algunos grupos ejercen en sus barrios o comunas, afectando el bien común de todos los habitantes de la ciudad.
- Considerar a las comunidades y los movimientos ciudadanos como el motor de los cambios, agentes fundamentales y corresponsables en la solución directa y transformación de las dinámicas que generan y sostienen las desigualdades en la ciudad.
- La inclusión desde una dimensión socio-espacial debiera aportar a la calidad de vida urbana, en términos de co-constituir un sentimiento colectivo y una cultura ciudadana donde las comunidades e individuos participen en forma equitativa de los beneficios de la ciudad, más allá de la calidad de vivienda. Desde esta perspectiva, un abordaje complementario debiera poner énfasis en el mapeo, medición y promoción de la justicia socio-territorial, en el sentido de garantizar el acceso a la ciudad y sus servicios urbanos por parte de las comunidades de menor acceso económico en contextos urbanos de alta segregación.

Referencias

- Valenzuela, E. (2008). Desorganización, solidaridad y movilidad. En E. Valenzuela, *Vínculos, creencias e ilusiones. La cohesión social de los latinoamericanos* (pág. 172). Santiago: Uqbar.
- Wormald, G.; Sabatini, F.; Rasse, A.; Trebilcock, MP. (2013). Capítulo 1: Cultura de cohesion e integración social en ciudades chilenas. En Sabatini, F.; Wormald, G.; Rasse, A.; Trebilcock, MP. *Cultura de cohesión e integración social en ciudades chilenas*. Santiago: Colección Estudios Urbanos UC.
- Sabatini, F.; Wormald, G.; Rasse, A.; Trebilcock, MP. (2013). Disposición al encuentro con el otro social en las ciudades chilenas: resultados de la investigación e implicancias prácticas. En Sabatini, F.; Wormald, G.; Rasse, A.; Trebilcock, MP. *Cultura de cohesión e integración social en ciudades chilenas.* Santiago: Colección Estudios Urbanos UC.

Cultura urbana y patrimonio

[Documento Temático N°4, Habitat III]

Palabras clave

Patrimonio urbano, ciudadanía, sustentabilidad.

Destacados

1. Se discuten los conceptos de patrimonio y cultura urbana, planteando nexos con la participación ciudadana.
2. Se desarrolla una mirada analítica de las intervenciones que han sido elaboradas por colectivos ciudadanos. Especialmente, las relacionadas con el patrimonio en Concepción y Santiago, en los últimos años.
3. Se proponen tres herramientas de sustentabilidad urbana: primero, mejorar la participación y la inclusión de las comunidades en la gestión de su patrimonio; construir ciudadanía mediante comunidades y habitantes, como sujetos activos en lo referido a su patrimonio y cultura; y fomentar la educación patrimonial como estrategia de dar sustentabilidad a escala local a la memoria e identidad local.

Resumen

Las prácticas de apropiación y activación patrimonial permiten explicar la lógica de acción de colectivos ciudadanos, así como estudiar sus acciones de gestión patrimonial y entenderlas como expresiones de un urbanismo participativo. De este modo, se revela el aporte ciudadano de nuevas prácticas de uso y gestión, que van desde una visión tradicional del patrimonio hasta una noción que plantea su revaloración a partir del ejercicio de un derecho al patrimonio. Se proponen tres herramientas para mejorar la sustentabilidad urbana, en tanto cultura urbana y patrimonio.

Autores

Leonel Pérez, Christian Matus

CULTURA URBANA Y PATRIMONIO

Aperturas y nuevos procesos en torno al patrimonio y la cultura urbana

Los avances en torno al patrimonio y la cultura urbana han emergido como temáticas relevantes en la actualidad. Especialmente, los que plantean la identificación, dominio y uso del paradigma patrimonial por parte de los expertos, de las comunidades, y también del mercado. En ese contexto, el patrimonio se transforma en un ente ubicuo y polisémico, desarrollándose procesos de "patrimonialización", emprendidos a diferentes escalas por diferentes actores institucionales, sujetos y comunidades. No son lo mismo los elementos materiales e inmateriales que selecciona un barrio –en la defensa de su patrimonio–, que los que propone rescatar una autoridad comunal como parte de su proyecto de desarrollo. Tampoco los que resignifica una empresa privada para agregar valor a una propuesta urbana; los que selecciona un planificador de renovación patrimonial dentro de un marco de competitividad urbana; o los fundamentos específicos que solicita UNESCO, y que presentan las naciones para una certificación de Patrimonio de la Humanidad.

Contexto: Resistencias urbanas y urbanismo ciudadano

En Chile se ha comenzado a indagar sobre cómo las comunidades barriales se han apropiado de la identidad y el patrimonio como herramientas de defensa territorial ante el impacto de los procesos de metropolización. Ejemplos de ellos son los casos de la movilización del Barrio Bellavista contra el proyecto de Costanera Norte (Sagaris, 2014), y el movimiento de defensa barrial desarrollado por vecinos del Barrio Yungay para defender su modo de vida del impacto del desarrollo inmobiliario en el entorno del centro histórico de Santiago (Paulsen, 2014). No obstante, no existe un abordaje de cómo estos procesos se están desarrollando en otras áreas urbanas a escala regional.

Al igual que el fenómeno que visibilizan otros estudios asociados al patrimonio y la identidad, los actores que protagonizan la defensa y gestión ciudadana del patrimonio son agrupaciones compuestas tanto por líderes vecinales de comunidades locales, como por profesionales asociados al urbanismo, la arquitectura y la historia, cuya apropiación del patrimonio en el contexto del auge y predominio del uso de nuevas plataformas de comunicación (Tironi, 2014:55) y formas organizacionales, genera nuevas prácticas de gestión patrimonial y aprendizajes sociales, que es necesario procesar y analizar.

Propuesta: El patrimonio como recurso de la cultura urbana

La forma en que ha sido entendido el patrimonio ha ido mutando desde una mirada tradicional asociada a la conservación y la monumentalidad, hacia un enfoque sociocultural que explora en sus usos y significados colectivos. Con los procesos de "mundialización" (Ortiz, 2004) el patrimonio pasó a ser un fenómeno multiescalar del cual no solo se hacen cargo los especialistas, sino que las comunidades locales. Así, "lo patrimonial" se emplaza. Las autoridades políticas locales, regionales y nacionales ven en el patrimonio un atributo que fortalece la identidad; y una comunidad translocal, a partir de convenciones, reivindica más allá de las fronteras nacionales su defensa y apropiación, configurando un marco de referencia normativo para la gestión del patrimonio global.

Patrimonialización y turistificación

i. Contexto

Una de las tensiones inherentes al contexto actual tiene que ver con el proceso mismo de puesta en valor del patrimonio urbano; esto es, la llamada "patrimonialización" de antiguos espacios urbanos como centros históricos y barrios tradicionales, que se constituye en una herramienta del modelo de competencia entre ciudades. Sosa (2012) plantea que, en el contexto actual, el patrimonio se encuentra tensionado por su doble rol en la construcción de identidades y la generación de plusvalías. Por un lado, como recurso cultural es una forma de conocimiento que implica el doble proceso de legiti-

mación de una historia (la historia oficial) y de una construcción de una identidad (nacional o local). Por otro, como recurso económico permite configurar plusvalía dentro del esquema de marketing territorial que determina que las ciudades globales compitan por la localización de flujos sociales, económicos y financieros.

En este contexto, Scarpaci (2005) devela, en su análisis sobre el turismo patrimonial en nueve ciudades latinoamericanas, que la tendencia a la "patrimonialización" del centro histórico de las ciudades crea tensiones entre la preservación de identidades nacionales –a través de la protección de la arquitectura colonial– y la erosión de estas identidades, producto de las presiones del consumo.

Así, resulta necesario advertir los efectos y los peligros de la turistificación. En experiencias como las de Valparaíso y otras ciudades patrimoniales, por ejemplo, se hace un uso exagerado del patrimonio como recurso económico para agregar valor a inversiones, lo que lo daña potencialmente. A partir de lo anterior, se genera aprendizaje en el caso chileno acerca de cómo los efectos de la declaratoria han estado más vinculados al auge de la economía del patrimonio cultural, que a un desarrollo en términos de protección patrimonial o de participación social (Guerrero, 2013:7). En este caso, se han hecho grandes esfuerzos políticos, científicos, artísticos y económicos para adquirir declaratorias y etiquetas, incluyendo la de Patrimonio de la Humanidad, que tienen efectos reales en la propia cultura urbana. La nueva visibilidad del patrimonio cultural y su influencia en la construcción de identidad favorece el crecimiento a través del turismo, influye significativamente en el precio del suelo y también provoca cambios profundos en las comunidades locales. Algunas prácticas colectivas tienden a desaparecer, mientras que otras entran en conflicto o se resignifican.

ii. Propuesta: El patrimonio como recurso para las comunidades

Para entender las prácticas emergentes de apropiación del patrimonio parece central entender cómo se dan los procesos de adopción del "discurso patrimonial" por parte de las comunidades locales, en el marco de un nuevo paradigma de construcción de una política de la identidad, basada en la cultura como recurso.

Como punto de partida, cabe reconocer el nuevo rol que juega la identidad en los procesos de resistencia, conflicto y desarrollo local que plantean las comunidades urbanas (barrios) en relación al patrimonio. Esto, en el actual contexto globalizador. Con Castells (2003) entendemos que la globalización económica e informacional plantea la ampliación de las posibilidades de construir vínculos de arraigo y pertenencia territorial: así, la identidad y el arraigo devienen en recursos tanto para el desarrollo de comunidades, instituciones como para los individuos. En este sentido, es sostenible plantear que identidad cultural –y dentro de ella la identidad de un territorio– no es una cuestión solo del pasado y del presente, sino, sobre todo, del futuro. Se trata de un proceso en constante construcción y reconstrucción, siendo relevante entender el uso y apropiación que hacen las comunidades y grupos culturales de una "retórica de la identidad" (Hall, 2003).

Dentro del renacer de las identidades locales el patrimonio adquiere centralidad, en la medida en que se configura como una herramienta de defensa ante los amenazantes procesos de expansión urbana e inmobiliaria, y también de segregación social. Aspectos que parecieran predominar en el actual modelo de ciudades neoliberales latinoamericanas y que, sin duda, están presentes en la reciente experiencia chilena. La emergencia de una preocupación inédita de la ciudadanía por el patrimonio pareciera provenir –antes que del impacto de una política pública de puesta en valor– de la reacción de los habitantes de comunidades, barrios, poblaciones, pueblos y villas a estos procesos amenazantes (Collin, 2014).

También debe hacerse presente una mirada crítica a las industrias culturales como estrategias de desarrollo urbano. Observamos que estas mercantilizan la cultura; así, la manipulación excesiva de lo

cultural como eje de competividad –cuando se desarrollan marcas de ciudad–apelan a la construcción de una identidad que no es elaborada desde la planificación participativa con los habitantes de la ciudad, sino desde el marketing urbano. Como plantea Andueza (2010), el denominado Plan Valparaíso, desarrollado por la municipalidad correspondiente, generó un dispositivo patrimonial centrado en el emprendimiento y los negocios patrimoniales y no en crear una institucionalidad pública eficiente, que regulara una puesta en valor en beneficio de la ciudad y sus habitantes (García, 2010). En otras palabras, no existió una política pública clara que se hiciera cargo del desigual proceso de transformación que planteó la "patrimonialización" de la ciudad. Resulta imperioso, entonces, poner atención a los efectos que traen estos procesos de etiquetado urbano, lo que implica considerar los espacios remanentes como un potencial capaz de reinventarse, para extraer las huellas de la vida cotidiana que aún perviven, o incluso aquellas que se han perdido.

Herramientas de sustentabilidad urbana

Propuestas

Son tres las herramientas propuestas para mejorar la sustentabilidad urbana en tanto cultura urbana y patrimonio:

(i) Mejorar la participación y la inclusión de las comunidades en la gestión de su patrimonio. En particular, uno de los desafíos relevantes para la agenda urbana identitaria-patrimonial, tiene que ver con promover una relación de fuerte imbricación entre patrimonio y ciudadanía, rescatando los aprendizajes y acciones de puesta en valor que desarrollan grupos ciudadanos o comunidades. Estos se apropian de su identidad territorial y de su memoria como herramientas de defensa ante el impacto de los desiguales procesos de urbanización y metropolización, los que generan ciudades segregadas que amenazan con expulsar y excluir los modos de vida de las comunidades que no se adaptan a las políticas de neoliberalización de los usos de suelo. Los actores que protagonizan la defensa y gestión ciudadana del patrimonio en nuestras ciudades son agrupaciones compuestas tanto por líderes vecinales de comunidades locales, como por profesionales asociados al urbanismo, la arquitectura y la historia, cuya apropiación del patrimonio se da en el contexto del auge y predominio del uso de nuevas plataformas de comunicación y formas organizacionales, generando innovadoras prácticas de gestión. Se trata de un aprendizaje social que es necesario promover y articular con el desarrollo de políticas públicas de activación y difusión del patrimonio como elemento fundamental, para así dar vida y adecuación a escala humana a los desterritorializados procesos de desarrollo urbano que plantea el actual modelo de desarrollo urbano que mercantiliza la cultura y el patrimonio en función de la competitividad de las ciudades.

(ii) Construcción de ciudadanía mediante comunidades y habitantes como sujetos patrimoniales. En el caso chileno, al igual que en otras ciudades latinoamericanas, dichos sujetos (Carrión, 2015) se movilizan en la defensa de un patrimonio que expresa más que un atributo material; vale decir, la resistencia de modos de vida relacionados con la forma de construir ciudad, ya sea de barrios, poblaciones o comunidades industriales de diferente tipo. Como plantea la evidencia para Chile, en los últimos veinte años se desarrollan movimientos vecinales y barriales (la movilización del Barrio Bellavista contra el proyecto de Costanera Norte; el movimiento de defensa de vecinos del Barrio Yungay; entre otros). De la misma forma, acontece una apropiación táctica del patrimonio por parte de comunidades urbanas a escala regional como Valparaíso, Talca y Concepción: en el contexto de la turistificación, o de la resistencia, o los impactos del terremoto y tsunami de 2010, han desarrollado una apropiación distintiva de su identidad como herramienta de impugnación de procesos de desarrollo no inclusivo que amenaza con sacrificar sus modo de vida.

Para la agenda urbana futura resulta fundamental comprender el rol que juega la ciudadanía en el patrimonio y como esta apropiación le da sustentabilidad en tanto herencia intergeneracional. Es central entonces que las políticas públicas entiendan el sentido que asume el patrimonio como herramienta de reflexión colectiva sobre el pasado, presente y futuro de territorios urbanos, los que se encuentran sometidos a fuertes procesos de transformación.

Algunas propuestas que se pueden plantear son potenciar el reconocimiento y la articulación del patrimonio dentro de los planes reguladores comunales, con herramientas de planificación como seccionales, fomentando el desarrollo de experiencias donde tanto comunidades como autoridades cogestionen participativamente su patrimonio.

(iii) Fomentar la educación patrimonial. Ello, como estrategia para dar sustentabilidad a la memoria e identidad local, generando así el compromiso de las nuevas generaciones en el cuidado y proyección del patrimonio. Esto es, que se le vea como valor compartido y como una herencia que la comunidad lega a sus miembros.

También se debiera avanzar para establecer, desde lo legal e institucional, un fortalecimiento del derecho al patrimonio de las comunidades como parte de un marco universal de valores que se insertan en los derechos humanos de tercera generación. De esta manera, lograr un reconocimiento constitucional que permita garantizar su protección de los procesos económicos que tienden a reducirlo a una condición de mera mercancía.

Referencias

- Andueza, P. (2010). La Política de activación patrimonial en Valparaíso: crítica y propuestas. Ponencia presentada al *Primer encuentro de la Sociedad de Políticas Públicas. Santiago de Chile: Universidad Adolfo Ibáñez.*
- Carrión, F. (2005). *El centro histórico como proyecto y objeto de deseo.* EURE (Santiago), 31(93), 89-100.
- Castells, M. (2003). *La era de la información: economía, sociedad y cultura. Vol. II El poder de la identidad.* Madrid: Alianza.
- Collin, C. (2014) (La patrimonialización del espacio urbano como proceso conflictual. *(Presentación inédita en Seminario interdisciplinario sobre patrimonio: miradas cruzadas sobre el patrimonio: encuentros y desencuentros entre material e inmaterial).* Santiago de Chile: Universidad Católica de Chile.
- García, F. (2010, 10 de mayo). Los claroscuros del patrimonio en Valparaíso. *El Mercurio de Valparaíso.*
- Guerrero, M.J. (2013). Patrimonialización: efectos en los imaginarios urbanos en tres espacios públicos de Valparaíso, Chile. En *Acta Científica XXIX Congreso de la Asociación Latinoamericana de Sociología,*1-9.
- Paulsen, A. (2014). Negocios inmobiliarios, cambio socio-espacial y contestación ciudadana en Santiago poniente. El caso del Barrio Yungay: 2000-2013. En Hidalgo, R. & M. Janoschka (Eds.). *La ciudad neoliberal. Gentrificación y exclusión en Santiago de Chile, Buenos Aires, Ciudad de México y Madrid.* Santiago de Chile: Instituto de Geografía, Pontificia Universidad Católica de Chile; Madrid: Departamento de Ciencia Política y Relaciones Internacionales, Universidad Autónoma de Madrid.
- Sagaris, L. (2014). Citizens' Anti-highway Revolt in Post-Pinochet Chile: Catalyzing Innovation in Transport Planning. *Planning Practice & Research,* 29:3, p. 268-286, DOI.
- Scarpaci, J. L. (2005). Plazas and Barrios: Heritage Tourism and Globalization in the Latin American Centro Histórico. *Tucson: The University of Arizona Press.*
- Sosa, V. (2010). Planificación urbana y políticas de representación, el patrimonio como recurso de renovación urbana y espacio de confrontación en el casco histórico de Buenos Aires [versión electrónica]. *Scripta Nova. Revista electrónica de geografía y ciencias sociales.* Barcelona: Universidad de Barcelona, 14(331), 71. http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-331/sn-331-71.htm
- Ortiz, R. (2004). M*undialización y cultura.* Bogotá: Convenio Andrés Bello.
- Tironi, M. (2014). Tecnologías democráticas: repensando los movimientos sociales en el Chile actual. *Revista Contenido. Arte, cultura y ciencias sociales.* 4, 49-63.

Finanzas municipales

[Documento Temático N°7, Habitat III]

Palabras clave

Gobiernos locales, centralismo, financiamiento del desarrollo, globalización.

Destacados

1. La municipalización de la gestión territorial chilena en la década de 1980 significó que funciones que eran cumplidas por el Estado a nivel central fueran desconcentradas. Así, el financiamiento de estas funciones se tornó desigual, limitando las capacidades de respuesta en comunas con menos recursos propios o con poco dinamismo económico.
2. En Chile, menos del 10% del presupuesto público es generado o recaudado a nivel local. La mayor parte del financiamiento municipal proviene de transferencias desde el Estado central, y no siempre cubre los recursos necesarios para su funcionamiento.
3. La fuerte dependencia del Estado central para el acceso a recursos, redunda en que estos sean inestables y que las decisiones sobre el modo de usarlos estén predeterminadas.
4. Las iniciativas subsidiarias promovidas a nivel municipal chocan con los esfuerzos por atraer inversión, en tanto apuntan a dos maneras distintas de enfrentar la redistribución de los beneficios del desarrollo que compiten entre sí.
5. La ausencia de estadísticas a nivel comunal dificulta la comparación entre ellas. La carencia de medios para levantarlas y los cambios en su tratamiento bajo distintos gobiernos dificulta, incluso, la comparación del desempeño del financiamiento dentro de una misma municipalidad. El riesgo es que se pierde la visión de fuentes alternativas de recursos o de anticipar crisis en curso.

Resumen

HABITAT III propone la asociación público-privada como una salida a los problemas de pertinencia territorial y coherencia con la escala nacional que afectan a las estructuras de financiamiento municipal. Sin embargo, la adopción de tal estrategia requiere una revisión crítica a la luz de la experiencia chilena. La desconcentración de funciones públicas en las comunas ha generado inequidades territoriales, y esto ha hecho de las transferencias directas un mecanismo recurrente para que las ciudades puedan funcionar; se genera, así, una fuerte dependencia que inhibe una gestión directa a nivel local. En la práctica, la escala local ejerce un rol más bien asistencialista, cuestión promovida por una cultura política que acentúa los riesgos de la labor municipal en un contexto de apertura y competitividad global. En el proceso, la carencia de datos financieros confiables a nivel local implica una oportunidad perdida para identificar nuevas fuentes de financiamiento y evaluar desempeños en el largo plazo.

Autor

Álvaro Román

FINANZAS MUNICIPALES

El Documento Temático 7 de la Conferencia sobre la Vivienda y el Desarrollo Urbano Sostenible HABITAT III, toma nota de las estructuras de financiamiento de los gobiernos locales y establece algunas comparaciones entre ciudades grandes y pequeñas y entre ciudades en países desarrollados y en vías de desarrollo. El sentido de estas distinciones es destacar que el tamaño y el contexto en el que se encuentra un gobierno local determinan sus opciones reales y razonables de modificar su gestión financiera, pero también incide sobre las oportunidades que puede tomar. En términos generales, el documento señala que las administraciones con mayores restricciones debiesen apostar por esquemas financieros sumamente acotados y ordenados, mientras que aquellas que pueden planificar para el mediano y largo plazo debiesen apostar por alternativas novedosas y de riesgos controlados.

Los énfasis del análisis de las finanzas municipales están presentados en tres grandes lineamientos: dificultades administrativas, capacidades locales y nuevas formas de financiamiento.

El primero hace referencia a las dificultades generadas por esquemas de gestión de recursos que han sido mal diseñados desde el principio o han quedado obsoletos. Así, el solapamiento de roles de agencias públicas o una limitada injerencia del gobierno local sobre las áreas urbanas, comprometen la capacidad de promover su mejoramiento a un costo razonable o en un plazo acotado. La obsolescencia, por su parte, se relaciona con la permanencia de mecanismos de financiamiento que resolvieron problemas en el pasado, pero que se han vuelto un lastre en la actualidad.

El segundo lineamiento da cuenta de los enormes esfuerzos de las municipalidades por adquirir competencias basadas en sus recursos humanos. Sin embargo, señala el documento, pocas veces están alineadas con un programa institucional de aprovechamiento de dichas capacidades. Una opción en esa dirección es la orientación a la resolución de problemas específicos de una determinada ciudad.

El tercero ofrece una discusión sobre las alternativas reales de asociación público-privada, a nivel de gobiernos locales, y de la externalización y privatización de ciertos activos, teniendo como meta la incorporación de las áreas urbanas a los mercados mundiales a través de la inversión.

El documento finaliza con un llamado a pensar el financiamiento municipal como un problema de alcance nacional, por lo que es en esa escala donde debe ser abordada la reforma de sus estructuras.

El trabajo de CEDEUS en esta área se ha orientado principalmente a comprender la relación entre dinamismo económico y las presiones a nivel local, antes que específicamente sobre los mecanismos de financiamiento de los gobiernos locales. Rehner y Vergara (2014) advirtieron sobre los riesgos que genera la gran inversión en infraestructuras asociada a sectores de exportación que, al enfrentar crisis financieras en escalas nacionales o globales, pueden impactar a la escala local, particularmente en términos de empleo. Daher y otros (2017) explicaron las razones de mayor pobreza y aumento en el empleo precario ligado a las variaciones entre períodos de auge y decaimiento económico. Barton y otros (2013) señalaron que el crecimiento urbano no planificado ni coordinado genera demandas de infraestructura y servicios que no logran ser anticipados. En conjunto, estos últimos dos trabajos apuntan a la sobrecarga de los presupuestos comunales al momento de enfrentar dichas demandas. Irarrázaval y Barton (2015) estudiaron la composición del presupuesto en comunas que concentraban actividades económicas de exportación, mostrando la desconexión entre la rentabilidad de las empresas y sus efectos directos en el financiamiento a nivel local. Lo relevante es que abordaron distintas fases de dinamismo, con momentos de mayor y menor demanda de mano de obra y variabilidad en los ingresos de las empresas localizadas en tales comunas. En todos los períodos analizados, la dependencia del Fondo Común Municipal fue parte importante de los ingresos de las municipalidades, lo que sugiere que las estrategias de recaudación fiscal a escala comunal no lograrían prepararlas para enfrentar estos desafíos.

En los párrafos siguientes, se revisa el caso chileno de financiamiento municipal a partir de la literatura existente, contrastándola con los lineamientos para HABITAT III.

Urbanización y municipalización de las ciudades chilenas

Durante la primera mitad del siglo XX, Chile experimentó una fuerte oleada migratoria desde el campo a la ciudad, protagonizada por habitantes rurales de la zona central del país. Esta fue propiciada, principalmente, por la modernización de las actividades agrícolas y por el cierre de oficinas salitreras (Geisse, 1983). Ambos factores se reflejaron en el Censo de 1940, donde por primera vez la población urbana sobrepasó a la rural con 52,5% (CELADE, 1969). Así, se inició un crecimiento urbano ascendente que en la actualidad llega a 90% de los habitantes del país. Esta transformación confronta la institucionalidad con nuevas presiones.

Si desde fines del siglo XIX se pensó en la política pública urbana como un mandato moral para mejorar las condiciones de los desfavorecidos por el proceso de industrialización a través del higienismo (Hidalgo, 2002), a mediados del siglo XX se observó un giro hacia la planificación de la ciudad como una tarea integral (Gross, 1991). De esta manera, estas áreas requirieron contar con la capacidad de satisfacer por sí mismas las necesidades de progreso económico y de calidad de vida de sus habitantes. Esta tendencia tuvo al Estado como promotor activo a través de la sustitución de importaciones. Fue en este período, además, en el cual se formalizó el ámbito de autoridad comunal, que hasta antes de la Constitución de 1925 solo atendía a las zonas urbanas (Vial, 2015). En la década de 1960 se promovió la incorporación de inversionistas privados en el proceso de planificación, de modo que el mercado pasó a ser un marco de referencia explícito en la formulación de propuestas de concentración y desconcentración urbana (Bedrak, 1986; Geisse, 1983).

Durante la dictadura de Pinochet (1973-1990), se elaboraron las primeras políticas de desarrollo urbano, las cuales tuvieron como foco el rol de los gobiernos locales para promover activos urbanos que dinamizaran la economía; aunque su autonomía estaba fuertemente limitada al supeditarse su gestión a la confianza presidencial (Soto, 1992). Con todo, la Constitución de 1980 delimitó sus funciones y atribuciones. Es en esta época, además, en que el financiamiento de sus actividades se tornó crítico, pues tareas antes desarrolladas por el Estado central fueron trasladadas a las municipalidades.

Avances y ajustes de la estructura municipal

La delegación de funciones ha implicado que las municipalidades sean caracterizadas como la puerta de entrada al Estado. Como afirmó Winchester (2006), estas instituciones tienen una participación creciente en la ejecución del gasto público, pero una débil incidencia en materia de decisiones políticas, lo que hace que los recursos asignados no sean estables. La mezcla de dependencia económica y de sobrecarga de funciones decanta en la dificultad de generar recursos propios a nivel local, cuestión agravada por las inequidades territoriales. Aunque hay instrumentos correctivos, como el Fondo Común Municipal y las transferencias del Fondo Nacional de Desarrollo Regional, se mantiene una precaria situación financiera a nivel local (Henríquez & Fuenzalida, 2011).

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) ha destacado el efecto de estos mecanismos como un desincentivo a la gestión de recursos propios a nivel municipal, reflejado en que menos de 10% de los ingresos públicos ha provenido de los gobiernos locales y que la mayor parte de su presupuesto provino de transferencias. Aun así, las comunas más pequeñas no han obtenido recursos suficientes (OCDE, 2009) ni cubierto los costos de atender las demandas generadas por actividades económicas que no tributaron en ellas (Irarrázaval & Barton, 2015). Además, el gasto municipal tendió a concentrarse en las áreas urbanas más pobladas siguiendo criterios clientelistas, dado que cada peso invertido allí tuvo mayores efectos posibles en captar electores (Vial, 2015).

Pese a todo lo anterior, el Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU, 2016), en su Informe nacional HABITAT III, señaló avances realizados por los últimos gobiernos en el marco de los compromisos adquiridos en la conferencia anterior, para actualizar los sistemas de financiamiento municipal, en la línea de un Estado "orientador, regulador y fiscalizador de la construcción de los asentamientos urbanos, promoviendo la incorporación de actores privados, y el cofinanciamiento entre Estado, usuarios e instancias de administración pública comunal" (MINVU, 2016: 5). Entre las iniciativas desplegadas, destacaron las modificaciones hechas a la Ley Orgánica Constitucional 19.175, sobre Gobierno y Administración Regional, y la propuesta de política de descentralización elaborada por la Comisión Asesora Presidencial en Descentralización y Desarrollo Regional (2014). Ambas instancias apuntan a una delegación de atribuciones y a la toma de decisiones de carácter político de modo que incorporen especificidades locales.

Tanto el informe de Gobierno como el Documento Temático sobre finanzas municipales enfatizan la importancia de establecer un vínculo directo entre gobiernos locales e inversionistas privados, como una manera de generar recursos propios y reducir la dependencia de las transferencias desde el gobierno central. Este ejercicio forma parte de la descentralización de las estructuras financieras, de modo que a nivel local sea atractivo tomar un rol activo y creativo en la recaudación.

Pese a los buenos augurios que este tipo de estrategias puedan tener, valga considerar los cuestionamientos de Harvey (1989) a lo que llamó empresarialismo urbano: aquí, el riesgo es asumido por el sector público y el beneficio es distribuido inequitativamente entre los inversionistas, bajo la premisa de que el gobierno local debe actuar como una plataforma que posibilite dinamismo económico para ser, posteriormente y de manera indirecta, distribuido entre los habitantes. Marginar a los municipios más vulnerables de esta estrategia puede acentuar las brechas respecto de los que sí pueden tomar este riesgo; pero permitirles acceder a ella puede dejarlos bajo una doble jerarquía, esto es, dependientes de decisiones del gobierno central y de grandes inversionistas (Fløysand et al., 2010).

Desafíos pendientes y problemas en marcha para el financiamiento municipal

Es cierto que hay avances en pos de la descentralización en Chile y que esta también abarca las finanzas de los gobiernos locales. Sin embargo, persisten problemas dentro de las municipalidades y en la estructura fiscal en general, que dificultan un salto cualitativo en la gestión de los recursos.

El Documento Temático recalca la importancia de mejorar la gestión en las municipalidades en materia de transparencia. Todavía hoy es posible encontrar importantes diferencias en el modo en que distintas comunas procesan su información financiera. Esto dificulta comparar desempeños entre ellas e, incluso, en diferentes períodos dentro de una misma municipalidad. Este déficit puede representar costos de oportunidad, en tanto no permite identificar fuentes alternativas de recursos ni dar una visión temprana de crisis, además de importar obstáculos a las labores de investigación. Por otro lado, las capacidades institucionales a nivel local pueden estar sobrepasadas debido a las deficiencias del Estado, en cuanto a proveer de información clara y actualizada. El ejemplo del fallido Censo de 2012 (INE, 2014) no solo genera incertidumbre sobre los patrones demográficos con los que las ciudades deben lidiar, sino que también entrampa el ajuste de la planta funcionaria, en tanto la información derivada no tuvo carácter oficial.

Pese a los avances en descentralización, la provisión de infraestructuras y la evaluación de proyectos siguen siendo fuertemente controladas por agencias del gobierno central. La elección de Consejeros Regionales es un mecanismo orientado a representar de mejor manera los intereses de las distintas comunas dentro de una región, lo que eventualmente puede beneficiar a las ciudades más pequeñas al momento de acceder a recursos del Fondo Nacional de Desarrollo Regional. Pero esto no necesariamente corrige la dependencia de la transferencia de recursos ni la tendencia a la alineación de intereses en torno a partidos políticos. Rosales (2009) señaló que en el ejercicio político en las muni-

cipalidades latinoamericanas estaba muy presente el sesgo partidista en la inversión pública y que estas entidades eran renuentes a asociarse en función de problemas comunes. Es posible pensar en una suerte de fatalismo institucional, donde opera una lógica maniquea de oficialismo/oposición, la que toma como natural que el desempeño del financiamiento municipal esté condicionado por el centralismo del Estado, lo que podría repercutir en una menor disposición a generar ingresos propios. En este sentido, se requieren mayores esfuerzos de capacitación de los funcionarios municipales y de formas alternativas de financiamiento de grandes inversiones públicas.

Hay una lógica del trabajo municipal que lo plantea como una función esencialmente asistencial del desarrollo local, esto es, que su principal tarea es corregir inequidades a través del apoyo a grupos vulnerables. Otra lógica es la de convertir a los municipios en actores activos de la atracción de inversión para que, mediante la difusión de los excedentes, se de cobertura a las demandas de la población. Estas dos visiones pueden tensionar a las estructuras financieras de los gobiernos locales en la medida que se solapen esfuerzos. Ejemplos de esto son los subsidios destinados a la continuidad de prácticas productivas tradicionales que pudiesen no verse reflejadas en un crecimiento económico significativo para las familias que lo reciben, especialmente si en las mismas comunas hay actividades de alta inversión que atraen a la fuerza de trabajo (McPhee, 2015; Pavez, 2015).

Vale la pena una reflexión, tanto desde las municipalidades como desde la investigación, sobre el rol que debiesen tener estas entidades respecto de la economía globalizada. Lo anterior, considerando las demandas y requerimientos de identidad, diversificación de la base económica global y de inclusión de personas que pudiesen no verse beneficiadas por actividades predominantes. Ello es de especial relevancia para las ciudades de menor tamaño, cuya consideración podría verse opacada con relación al interés que suscitan las grandes ciudades y las conurbaciones. El sentido de esto es tener una mirada de carácter regional que considere los costos de satisfacción de las demandas urbanas sobre toda la población. En particular, la investigación debiese orientarse a la gobernanza urbana en términos de las dificultades existentes para un diálogo constante entre autoridades estatales, empresas y grandes inversionistas y grupos de interés ligados a las comunidades locales.

Las constricciones institucionales en materia tributaria pueden ser lentas de resolver, mientras que la comprensión de las desconfianzas y limitantes que inhiben una clara expresión de motivaciones e intereses sobre el uso del territorio puede aliviar la carga de los gobiernos locales, muchas veces empujados a resolver problemas urgentes, sin capacidades ni legitimidad para profundizar en su rol de conductores de desarrollo local.

Referencias

- Barton, J. R., Pozo, R., Román, Á. & Salazar, A. (2013). Reestructuración urbana de un territorio glocalizado: una caracterización del crecimiento orgánico en las ciudades de Chiloé, 1979-2008. *Revista de Geografía Norte Grande,* 56, 121-142.
- Bedrak, M. (1986). El urbanismo en Chile: 1928-1973. *CA,* 46, 31-32.
- Centro Latinoamericano de Demografía [CELADE]. (1969). *Chile: XI censo de población (1940). Recopilación de cifras publicadas por la Dirección de Estadísticas y Censos.* Santiago de Chile: Centro Latinoamericano de Demografía.
- Comisión Asesora Presidencial en Descentralización y Desarrollo Regional. (2014). *Propuesta de política de estado y agenda para la descentralización y el desarrollo territorial de Chile: hacia un país desarrollado y justo.* Santiago de Chile: Presidencia, Gobierno de Chile.
- Daher, A., Moreno, D. & Aninat, M. (2017). Efectos socio-territoriales en Chile del súper ciclo de los commodities y de su término. *Cadernos Metrópole,* 19(38), 127-155.
- Fløysand, A., Barton, J. R. & Román, Á. (2010). La doble jerarquía del desarrollo económico y gobierno local en Chile: El caso de la salmonicultura y los municipios chilotes. *EURE,* 36(108), 123-148.
- Geisse, G. (1983). *Economía y política de la concentración urbana en Chile.* México, D.F.: PISPAL-El Colegio de México.
- Gross, P. (1991). *Santiago de Chile (1925-1990): planificación urbana y modelos políticos. EURE, 17(52-53), 27-52.*
- Henríquez, M. & Fuenzalida, J. (2011). Compensando la desigualdad de ingresos locales: el Fondo Común Municipal (FCM) en Chile. *Revista Iberoamericana de Estudios Municipales,* 2(4), 73-104.
- Hidalgo, R. (2002). Vivienda social y espacio urbano en Santiago de Chile: una mirada retrospectiva a la acción del Estado en las primeras décadas del siglo XX. *EURE,* 28(83), 83-106.
- Instituto Nacional de Estadísticas [INE]. (2014). *Auditoría técnica a la base de datos del levantamiento censal año 2012.* Santiago de Chile: INE.
- Irarrázaval, F. & Barton, J. R. (2015). ¿Cuánto aportan las empresas salmoneras a las municipalidades de Chiloé? Un análisis de los presupuestos municipales. En Román, Á., Barton, J. R., Salazar, A. & Bustos, B. (Eds.). *Revolución salmonera: paradojas y transformaciones territoriales en Chiloé,* 55-77. Santiago de Chile: RIL Editores; Instituto de Estudios Urbanos y Territoriales UC.
- McPhee, B. (2015). Irrupción de nuevas ruralidades en Chiloé Central. En Román, Á., Barton, J. R., Bustos, B. & Salazar, A. (Eds.). *Revolución salmonera: paradojas y transformaciones territoriales en Chiloé,* 125-149. Santiago de Chile: RIL Editores; Instituto de Estudios Urbanos y Territoriales UC.
- Ministerio de Vivienda y Urbanismo [MINVU]. (2016). *Informe nacional HABITAT III.* Santiago de Chile: MINVU.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE]. (2009). *Estudios territoriales de la OCDE: Chile.* Santiago de Chile: Ministerio del Interior, Gobierno de Chile.
- Pavez, C. (2015). Salmonicultura y nuevos pescadores: relaciones de cooperación y conflicto. En Román, Á., Barton, J. R., Bustos, B. & Salazar, A. (Eds.). *Revolución salmonera: paradojas y transformaciones territoriales en Chiloé,* 181-206. Santiago de Chile: RIL Editores; Instituto de Estudios Urbanos y Territoriales UC.
- Rehner, J. & Vergara, F. (2014). Efectos recientes de la actividad exportadora sobre la reestructuración económica urbana en Chile. *Revista de geografía Norte Grande,* 59, 83-103.
- Rosales, M. (2009). Descentralización del Estado, crisis económica mundial y oportunidades locales en América Latina. *Polis,* 8(22), 159-174.

- Soto, A. (1992). La municipalidad. Santiago de Chile: Editorial Jurídica de Chile.
- Vial, C. (2015). Ciudades intermedias y municipalidades: la carencia de un gobierno. En Maturana, F. & Rojas, A. (Eds.). *Ciudades intermedias en Chile: territorios olvidados,* 75-103. Santiago de Chile: RIL Editores.
- Winchester, L. (2006). Desafíos para el desarrollo sostenible de las ciudades en América Latina y el Caribe. *EURE,* 32(96), 7-25.

Ordenación urbana del territorio y diseño

[Documento Temático N°8, Habitat III]

Palabras clave

Planificación urbana, desigualdad socio-espacial, Nueva Agenda Urbana.

Destacados

1. A pesar de los avances nacionales en políticas urbanas, los patrones de desarrollo de las ciudades han visto incrementar la segregación socio-espacial, fragmentación y dispersión del crecimiento urbano y degradación de los recursos naturales.
2. La Nueva Agenda Urbana (NAU), ratificada por todas las naciones miembros de la ONU en HABITAT III (Quito, 2016), plantea que la planificación espacial del territorio es una condición indispensable para lograr el desarrollo sustentable y justo.
3. Es fundamental fortalecer los marcos legales e institucionales de la planificación espacial y del diseño urbano, avanzando hacia una planificación urbana que controle las tendencias negativas de los mercados del suelo, mediante el impulso a formas urbanas más compactas, densas y mixtas en usos del suelo, una mejor regulación de los mercados del suelo para impulsar desarrollos con mayor integración social y densificación sustentable, y la integración de las decisiones públicas de planificación del suelo, infraestructuras, transporte y vivienda, para superar la fragmentación sectorialista y centralismo en la gestión de las ciudades.

Resumen

La planificación espacial del desarrollo de las ciudades es una condición indispensable para el desarrollo sustentable, la equidad y el progreso económico inclusivo. Para lograrlo, la Nueva Agenda Urbana impulsa reformas legales e institucionales para fortalecer las capacidades públicas de planificación y diseño urbano.

Autor

Luis Eduardo Bresciani L.

ORDENACIÓN URBANA DEL TERRITORIO Y DISEÑO

La segregación social, la distribución espacial desigual de los beneficios de la aglomeración urbana y la degradación del medio ambiente producto de los patrones de ocupación del territorio, se presentan como urgentes problemas globales y nacionales ante los cuales la planificación urbana debe dar respuestas. La expresión de estas demandas y tensiones se manifiesta en muchos países en la existencia de asentamientos con precarios estándares urbanos, en la fragmentación y dispersión espacial del crecimiento urbano, y en formas de desarrollo territorial con evidentes muestras de descoordinación entre la planificación de la urbanización y las infraestructuras, exposición a riesgos, escasa protección de ecosistemas, consumo inadecuado de recursos naturales y pérdida de biodiversidad.

La NAU se basa en el principio de que la organización y planificación espacial del territorio es una condición indispensable para lograr el desarrollo sustentable. Por ello, para su implementación es central que existan estrategias espaciales de desarrollo urbano, que gestionen en forma sustentable las tendencias actuales y futuras de nuestras ciudades, y sus efectos sobre el desarrollo social, económico y ambiental de un mundo cada día más urbano. Desde este principio orientador, la debilidad o falta de planificación espacial y regulación de los mercados del suelo es una de las causas directas de los patrones de segregación de grupos sociales, del uso irracional y desintegrado del suelo, de la urbanización dispersa en baja densidad de las periferias urbanas y del consiguiente impacto negativo sobre la sostenibilidad de las zonas periurbanas y rurales. Todo ello debe obligar a los estados a fortalecer sus instituciones e instrumentos de planificación espacial para guiar nuevas estrategias de desarrollo urbano.

Estrategias espaciales, diseño urbano y espacio público

i. Contexto

A pesar de que las ciudades chilenas ocupan cerca de 0,4% del territorio nacional, su organización espacial es clave para el desarrollo sostenible. Lo anterior, no solo porque generan 75% del PGB, sino que cerca del 87% de la población habita en ciudades y más del 65% en áreas metropolitanas mayores a 250.000 habitantes. Todo, sumado a que las áreas urbanizadas son responsables del 70% de la generación de CO_2 y consumen 60% de la energía. De ahí que la planificación urbana sea clave, pues la forma de la ciudad depende del diseño de estrategias espaciales que den forma física al medio construido y fomenten las sinergias e interacciones entre y dentro de las áreas urbanas y sistemas de asentamientos humanos. El diseño urbano sostenible considera un desarrollo compacto y la regeneración a escala humana de zonas interiores de la ciudad, como la base para garantizar el acceso equitativo a calidad de vida, satisfacer las necesidades básicas, impulsar una economía urbana dinámica y asegurar la protección del medio ambiente. En la mayoría de nuestras ciudades se presentan patrones de urbanización y edificación poco sostenibles, que no se traducen en mejores condiciones de vida y equidad.

Asimismo, los espacios públicos definen la calidad, la identidad y el carácter de una ciudad, influyen en su estructura física y proporcionan su sustento de vida: la recreación, la movilidad, la interacción y cohesión social. Son, por ello, definidos como los lugares de propiedad pública o de acceso público, que pueden ser disfrutados en forma gratuita por todos los habitantes.

ii. Propuestas

Las estrategias espaciales deben tener como objetivo central la integración social y espacial y la creación de ciudades inclusivas, definiendo la forma urbana mediante la planificación del uso sustentable del suelo, el diseño de barrios socialmente diversos y conectados a los mercados de empleo, la disposición de suelo urbanizado de calidad a precios asequibles, así como la dotación equitativa de espacios públicos de calidad.
El diseño urbano y la planificación deben impulsar patrones de urbanización y edificación sostenibles

que controlen las tendencias negativas del mercado mediante planes que definan el uso eficiente del suelo, formas urbanas y edificadas más compactas, densas, mixtas en usos y diversas en habitantes, que garanticen un consumo de energía más eficiente, la protección medioambiental y la integración social.

Por último, el espacio público depende de la correcta distribución territorial del financiamiento urbano y los tributos, de la existencia de mecanismos de gestión y mantención de espacios públicos a nivel municipal y de la planificación que permita distribuirlos, reservarlos y materializalos. Los planes espaciales deben por ello tener todas las potestades para asegurar la justa dotación, distribución y estándares de diseño de áreas verdes y espacio público de calidad.

Distribución de beneficios de la urbanización

i. Contexto

La regulación de los mercados de suelo para detener la segregación es el primer paso para alcanzar una distribución equitativa de los beneficios de la urbanización. La "justicia espacial urbana" integra los conceptos de justicia social con los de acceso justo al suelo, al espacio territorial, y a la justicia y equidad ambiental. Estos consideran que la superposición entre la segregación social y los patrones espaciales de la urbanización, tiene también efectos sobre los patrones de contaminación ambiental, exclusión socioeconómica y vulnerabilidad ante riesgos naturales y antrópicos.

ii. Propuestas

La legislación nacional en coordinación con una planificación urbana descentralizada y participativa pueden asegurar que parte de la riqueza generada por los procesos de urbanización e inversiones públicas sea compartida colectivamente, corrigiendo las fallas del mercado y los procesos especulativos que generan inseguridad en la tenencia del suelo, expulsión social y gentrificación, segregación social y deterioro de las condiciones generales de calidad de vida de los sectores más pobres. Los marcos legales y los planes deben establecer mecanismos de captura de plusvalías y otros correctores de los mercados del suelo, de modo de inducir patrones sustentables de desarrollo urbano.

Los instrumentos de planificación y las estrategias urbanas deben garantizar legalmente que la distribución de las actividades, las inversiones en infraestructuras y los beneficios de las ciudades sean compartidos por todos, independientemente de sus ingresos, estilo de vida, cultura o residencia.

Planificación integrada de los niveles, escalas y actores

i. Contexto

La coordinación entre los planes y políticas sectoriales suele ser el mayor problema de muchos países. Esto se debe a la alta fragmentación y superposición de los poderes de planificación normativa y de inversiones, así como una deficitaria alineación entre los objetivos de los distintos ámbitos de política urbana.

ii. Propuestas

Una efectiva y eficiente gestión espacial del territorio requiere que los roles, derechos y responsabilidades de planificación estén correctamente asignados, desconcentrados e integrados a escala de las ciudades, en especial entre los ámbitos de la planificación y gestión de las políticas de vivienda, transporte y el medio ambiente. La restructuración del Estado para asegurar la integración entre los niveles de planificación y los ámbitos sectoriales es, por lo tanto, condición fundamental para el éxito de las estrategias de ordenamiento del desarrollo urbano y rural.

Suelo urbano

[Documento Temático N°9, Habitat III]

Palabras clave

Suelo urbano, delimitación de la ciudad, crecimiento urbano, acceso a servicios.

Destacados

1. La delimitación de las grandes áreas urbanas siempre ha sido objeto de discusión. No se trata solo de un problema académico, sino de una discusión que tiene implicancias en el acceso de la población al bienestar, como por ejemplo, en la cobertura territorial del transporte público.
2. La acción pública en materia de la política de vivienda tiene un peso muy grande a la hora de constituir tendencias de crecimiento urbano para las ciudades en nuestro país, por tanto, se requiere de una acción pública más decidida en materia de integración de planificación e inversión en el territorio para asegurar el desarrollo sostenible del crecimiento urbano.
3. La estructura social heredada de las políticas de vivienda, ha tendido a marcar la evolución de la ciudad en materia de posibilidad de acceso al suelo, ya que los precios reproducen estas desigualdades.
4. En Santiago, 36% de los hogares no tiene los ingresos suficientes como para acceder al mercado de viviendas nuevas; en el caso de Valparaíso la situación es aún peor, ya que casi 50% de los hogares no tiene los ingresos para acceder ni siquiera a la vivienda más barata ofertada en dicha área metropolitana.
5. Se requiere de instrumentos de gestión y captura de las plusvalías urbanas que se generan mediante la inversión pública. Estos recursos permitirán mejorar los estándares de las zonas más necesitadas y generar una ciudad más equilibrada desde el punto de vista de las condiciones del hábitat.

Resumen

Uno de los temas más importantes relativos al desarrollo de la urbanización en el mundo, es el del suelo urbano y las posibilidades de acceso a la ciudad. Aquí se abordan las actuales tendencias de crecimiento urbano y su relación con la planificación urbana y las posibilidades de acceso de los diversos grupos sociales a la ciudad. Se incluye los principales desafíos en materia de la delimitación de las ciudades y el acceso a los servicios urbanos, el crecimiento urbano y el acceso a la vivienda.

Autor

Luis Fuentes

SUELO URBANO

Las diversas formas de acceder al suelo urbano determinan, en muchos casos, las posibilidades de alcanzar los beneficios que puede ofrecer la ciudad para las personas. La rápida urbanización, especialmente en términos de la modalidad de expansión urbana, es vista, como la única forma de acceso al suelo por los grupos de menores ingresos. Sin embargo, se advierte la insostenibilidad y la inseguridad en la tenencia del suelo.

i. La delimitación de la ciudad y el acceso a los servicios urbanos

El problema de la delimitación de las grandes áreas urbanas siempre ha sido objeto de discusión. No se trata solo de un problema académico, sino de una discusión que tiene implicancias para el acceso de la población al bienestar. En general, en los institutos de estadísticas o instituciones públicas se han utilizado delimitaciones relativas al tamaño de la población o delimitaciones morfológicas para definir los límites de las ciudades, sin embargo, las tendencias de urbanización actual desafían la relación de la ciudad con su entorno.

En el caso de Chile, las ciudades están definidas principalmente –según el Instituto Nacional de Estadísticas (INE)– por el tamaño de población, y por el sector económico en que trabaja la población. También los instrumentos de planificación territorial fijan los límites de las ciudades, ya sea por los límites urbanos en los casos de los Planes Reguladores Comunales (PRC), y por los Planes Reguladores Intercomunales (PRI) para el caso de ciudades que involucran un conjunto de comunas. Sin embargo, en la mayoría de las ocasiones estas delimitaciones no consideran las relaciones funcionales que las áreas urbanas establecen en el territorio.

El problema es que los servicios urbanos y las distintas políticas públicas no consideran esta delimitación para establecer sus formas de actuación en el territorio. El transporte público es un ejemplo de esto. El sistema de buses que tiene Santiago define, en superficie, una cobertura de su servicio que no necesariamente responde a la configuración actual de la ciudad y no se encuentra integrada tarifariamente con los sistemas interurbanos. Así, habitantes de zonas más alejadas de la ciudad poseen costos de transporte muy altos respecto a otros habitantes que se encuentran pocos kilómetros más cerca de los centros urbanos.

Para abordar este aspecto se requiere integrar las relaciones funcionales a los criterios de delimitación de la ciudad. Desde la academia, esto implica la generación de estándares que puedan ser replicados en las ciudades de distinto tamaño para ver sus posibilidades de aplicación. Desde el Estado, se requiere integrar la dimensión espacial a las políticas públicas, sobre todo aquellas relacionadas con los servicios urbanos. Y también definir y aplicar los mismos criterios entre los distintos ministerios y escalas de administración de la ciudad, con el fin de facilitar el acceso de los diferentes grupos sociales a los beneficios que la ciudad puede otorgarles, sobre todo a quienes no pueden acceder a localizaciones centrales y deben vivir en sectores más alejados de los centros urbanos. En este sentido, la OCDE ha determinado criterios para definir las grandes áreas metropolitanas, estableciendo así un núcleo urbano y un *hinterland*.

Metodologías como estas pueden ayudar a establecer modalidades de actuación pública diferenciada y subsidios focalizados. Y así asegurar un acceso más equitativo y equilibrado a las oportunidades que ofrecen las ciudades, especialmente a aquellos que la misma acción pública ha relegado a zonas más alejadas, como es el caso de la política de vivienda social.

ii. El crecimiento urbano y la planificación integrada

Durante los últimos 30 años las ciudades han continuado experimentando fuertes procesos de crecimiento urbano, a pesar de la disminución del ritmo de crecimiento de la tasa de población urbana. Además, uno de los aspectos clave para la discusión es que, en el caso de Chile, las ciudades no solo

crecen en extensión –como lo fue el primer período de las políticas neoliberales–, sino que se han añadido otras tendencias, como la verticalización.

En Chile, la población que vive en asentamientos informales es muy baja respecto a otras ciudades latinoamericanas. El MINVU calcula que a 2011 esa cifra es de apenas 0,49% de la población total; seis veces más baja que la que vivía en 1996. En este sentido, una buena parte del crecimiento urbano en extensión que se dio sobre todo a partir de la década de los noventa en Chile fue gracias a una activa política de vivienda social. Por otro lado, en el período más reciente, la acción pública de subsidio a la vivienda de clase media nuevamente tuvo un efecto importante sobre el territorio. En un comienzo esta política se desarrolló para potenciar el repoblamiento de las áreas centrales, lo que con el tiempo constituyó un fenómeno que detuvo el deterioro de la *inner city*. Por ejemplo, para el caso de Santiago, la comuna homónima fue la que más creció en el último período intercensal, a pesar de que había venido perdiendo población en los últimos años.

Por tanto, la acción pública en materia de política de vivienda tiene un peso muy grande a la hora de constituir tendencias de crecimiento urbano para las ciudades en nuestro país y sin embargo, esta no es acompañada de planificación y menos de inversión estatal en términos de infraestructura, servicios, espacios públicos, entre otros. Por esto se necesita una acción pública más decidida en materia de integración de las medidas que se toman en el territorio, para así asegurar el desarrollo sostenible del crecimiento urbano.

En primer lugar, se requiere de instrumentos de planificación que sean vinculantes entre la regulación y la inversión pública, específicamente en densificación y transportes e infraestructuras. Otro aspecto necesario es el desarrollo de planes de regeneración urbana en áreas de vivienda social con una activación en materia de inversión pública, donde haya coordinación sectorial para generar un efecto acumulativo. Actualmente –como las áreas de vivienda social son complejas en términos de calidad de vida– quienes mejoran su condición socioeconómica lo primero que hacen es salir de esos barrios, generando una suerte de sedimentación social.

Desde la academia, la tarea es profundizar la generación de estándares urbanos que sirvan de guía para las actuaciones del Estado en materias de focalización de la inversión pública e incentivo a la inversión privada. También investigar y promover una adecuada institucionalidad para las actuaciones integradas sobre el territorio como en los casos de los planes de regeneración urbana.

iii. El acceso a la vivienda y las oportunidades

Desde la promulgación de la Política Nacional de Desarrollo Urbano (PNDU) de 1979 hasta la versión actualmente vigente desde 2014, el mercado –en mayor o menor medida– ha sido el principal agente promotor en materia de acceso al mercado de suelos y vivienda. Aunque las concepciones del suelo han sido distintas en las diversas PNDU –la de 1979 calificó al suelo urbano como un recurso "no escaso"– el acceso al suelo o a la vivienda está determinado totalmente por el mercado. De hecho, la política de vivienda social de los años 90 fue intensiva en términos de la cantidad de soluciones habitacionales al interior de los proyectos y de bajos estándares de construcción y mal localizada, precisamente por las dificultades de acceso al mercado de suelos en las ciudades de Chile.

Esta política ha sido, junto con la erradicación de asentamientos irregulares (campamentos), la que más ha incidido en la estructura social actual de la ciudad. Hacia 1979, los campamentos se encontraban distribuidos geográficamente de manera relativamente homogénea en la ciudad. Solo entre 1979 y 1985 se trasladaron casi 180.000 personas desde los campamentos a sus nuevas viviendas, es decir casi 5% de la población de la Región Metropolitana. El problema es que algunas comunas se transformaron en receptoras netas de estas viviendas, mientras otras (sobre todo el sector este de la ciudad) se transformaron en expulsoras netas. Buena parte de las viviendas otorgadas por el Estado

(36% del total construido entre 1978 y 1995) se levantaron en tres comunas ubicadas en el sur de la ciudad. Por el contrario, entre 1979 y 1992 en Santiago, Las Condes y Providencia, no se construyó ninguna vivienda social (Hidalgo, 1999).

Esta estructura social, heredada de estas políticas, ha tendido a marcar la evolución de la ciudad en materia de posibilidad de acceso al suelo y a la vivienda, ya que los precios reproducen estas desigualdades. Con el avance de la urbanización, los valores accesibles para los sectores de menores ingresos se encuentran cada vez más afuera de la ciudad, o incluso en muchos casos son inalcanzables. Una investigación en CEDEUS mostró que, en el caso de Santiago, 36% de los hogares de la ciudad no tiene los ingresos suficientes como para acceder al mercado de viviendas nuevas; el mismo análisis mostró que en el caso de Valparaíso la situación es aún peor: casi 50% de los hogares no tiene los ingresos para acceder ni siquiera a la vivienda más barata ofertada en dicha área metropolitana.
Estos datos constatan que el mercado no garantiza el acceso al suelo urbano y las oportunidades que brinda la ciudad. Todo lo contrario. En este sentido, el Estado tiene el deber de corregir estas fallas del mercado y generar políticas de integración para que las familias puedan acceder a localizaciones más centrales.

Pero no solo esto, sostenemos que el Estado debiera garantizar la inversión en infraestructura y bienes y servicios públicos, los que son necesarios para que la ciudad tenga un equilibrio mayor. Es decir, que la oferta no esté concentrada en tres comunas de la ciudad (Santiago, Providencia y Las Condes). Por otra parte, se requiere de inversión en el mejoramiento del hábitat urbano; en la medida en que exista un estándar de espacio público equilibrado, la segregación social se reducirá. Y para que ello se logre, necesitamos instrumentos de gestión y captura de las plusvalías urbanas, los que se generan mediante la inversión pública. Tales recursos permitirán mejorar los estándares de las zonas más necesitadas, logrando una ciudad más equilibrada desde el punto de vista de las condiciones del hábitat.

Referencias

- Daher, A. (1989). *Neoliberalismo urbano en Chile.* Centro de Estudios Públicos.
- Hidalgo, R. (1999). Continuidad y cambio en un siglo de vivienda social en Chile (1892-1998). Reflexiones a partir del caso de la ciudad de Santiago. *Revista de geografía Norte Grande,* 26, 69-77.
- MINVU-PNUD. (2012). *Hacia una nueva política urbana para Chile. Antecedentes históricos.* Santiago: LOM Ediciones.
- MINVU. (1981a). Política Nacional de Desarrollo Urbano, Chile, 1979. *EURE,* 8(22), 9-15.
- MINVU. (1981b). Conceptos básicos para la formulación de la Política Nacional de Desarrollo Urbano. Chile 1979. *EURE,* 8(22), 16-28.
- MINVU. (1985). *Política Nacional de Desarrollo Urbano.* División de Desarrollo Urbano.

Vínculos urbano - rural

[Documento Temático N°10, Habitat III]

Palabras clave

Calidad de agua, calidad del aire, calidad de suelos, frontera urbano/rural, suelos urbanos.

Destacados

1. La expansión de la zona urbana en la Región Metropolitana se produjo principalmente sobre suelos agrícolas. De seguir con las tasas de crecimiento actual, en un breve plazo desaparecerán los suelos de mejor calidad y potencial (I y II) de la Provincia de Maipo.
2. El caso de Copiapó nos muestra que el crecimiento urbano se realizó sin considerar la calidad de los suelos que se incorporaron en la zona urbana: la ciudad creció e incorporó zonas de relaves al área urbana, que pueden exponer a riesgos la salud de la población.
3. El alto uso de leña en ciudades sureñas, producto de su bajo precio y las viviendas térmicamente ineficientes, han llevado a un aumento en las concentraciones ambientales de contaminantes, principalmente MP2.5.
4. Nuestro país presenta una alta cobertura de agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas servidas; el desafío es la remoción de nutrientes y contaminantes no controlados o emergentes (como perclorato, pesticidas, productos de cuidado personal) para atenuar los impactos negativos del crecimiento de las ciudades en la calidad del agua.

Resumen

Este documento revisa brevemente una serie de experiencias registradas por CEDEUS sobre el impacto de la urbanización en diversas ciudades. Considerando que su crecimiento se asocia al deterioro y eventual desaparición de importantes superficies de suelo, se analiza el caso de la Región Metropolitana y, en particular, los efectos de la expansión del Gran Santiago en los suelos agrícolas circundantes. Por otra parte, a través del análisis de las condiciones observadas en Copiapó, centro urbano con más de 30 relaves en su interior, se profundiza en aspectos generales y específicos para comprender los orígenes, magnitud y alcance asociado a la contaminación urbana por metales pesados. Además, se aborda el efecto de los sistemas de calefacción en las áreas rurales y urbanas de la zona centro-sur de Chile, donde –como consecuencia del gradiente climático, la deficiente aislación térmica y las condiciones socioeconómicas que favorecen el uso de leña– se registra una alta densidad de emisiones por unidad de superficie. Se discute cómo la producción de agua potable y la depuración de las aguas servidas en las zonas urbanas generan impactos sobre los cursos y cuerpos de agua que afectan las zonas rurales.

Autores

Héctor Jorquera, Pablo Pastén, Josefina Herrera, Carlos Bonilla

VÍNCULOS URBANO - RURAL

Las ciudades chilenas, como la mayoría de las ciudades en expansión, han recurrido a una planificación acelerada basada en políticas reactivas, cuya infraestructura muchas veces no ha ido acorde con un desarrollo sostenible (McPhee et al., 2015). El proceso de crecimiento acelerado –evidenciado en un aumento de la población total y urbana– y el incremento en el uso de recursos para cubrir las necesidades de la población, han generado que nuestras ciudades desplacen sus límites, con consecuencias negativas en su interacción con el medio ambiente (ONU-HABITAT, 2015b). El alto consumo de los recursos naturales, la producción de residuos y la emisión de gases de efecto invernadero –pasando de 1,8 t CO_2 per cápita en 1960, a 4,6 t CO_2 per cápita en 2011[1] – han desplazado el equilibrio de los sistemas naturales, aumentando el riesgo de desastres naturales y acelerando el proceso de cambio climático (ONU-HABITAT, 2015a; 2015c).

Si bien la conciencia de los problemas ambientales comenzó hace varias décadas atrás, conferencias como HABITAT han permitido que tanto autoridades como investigadores chilenos enfoquen su quehacer en identificar y resolver los problemas de la interacción de las ciudades con su entorno. Desde HABITAT II (1996), Chile se ha comprometido a fomentar asentamientos urbanos sostenibles y eficientes en el uso de los recursos (MINVU, 2016).

Sin embargo, en términos concretos, todavía queda mucho camino para definir con mayor precisión qué políticas públicas, tecnologías y conocimiento sobre los sistemas socioambientales se requieren para lograr este propósito. Se necesita que el país avance en la definición de políticas públicas sostenidas por una base científica sólida, que permita actuar frente a estos problemas y tendencias sin desconocer los avances a la fecha.

Los efectos de la urbanización en los sistemas de aire, agua y suelo

La interacción entre lo urbano y lo rural ha acompañado al hombre durante toda su historia. Un hito de este proceso en Chile fue el fenómeno migratorio, que comenzó en el último tercio del siglo XIX y que provocó un crecimiento de los centros urbanos a una tasa más elevada en comparación al resto del país (Memoria Chilena, 2015). Durante los últimos años, tanto en Chile como en el resto del mundo, se ha vivido un proceso llamado urbanización acelerada, que ha generado un cuestionamiento de las bases de la gestión en los asentamientos urbanos. Como consecuencia, se han planteado nuevos desafíos con énfasis en la protección del medio ambiente y en la escasez de los recursos naturales (MINVU, 2016).

Durante la conferencia de HABITAT II se trataron temas relacionados con el desarrollo sostenible y el asentamiento urbano, así como también se establecieron preceptos respecto de los vínculos urbanos rurales y se adquirieron compromisos orientados a la gestión urbana y ambiental (ONU-HABITAT, 2015a). A pesar de que se ha avanzado en estos temas, las preocupaciones siguen presentes y se ubican en un lugar prioritario dentro de la comunidad internacional (ONU-HABITAT, 2015a). Esto se debe al efecto y las consecuencias que tiene el proceso de urbanización sobre el medio ambiente. Se ha estimado que las zonas urbanas consumen hasta 76% de los recursos naturales, producen 60% de la emisión de gases de efecto invernadero y 50% de los residuos (ONU-HABITAT, 2015a). Hoy, más de 50% de la población vive en zonas urbanas y se prevé que para 2050 la cifra aumente a 66% (United Nations, 2014). Este valor es superado por Chile, en donde 87% de la población vive en áreas urbanas (MINVU, 2016) y se estima que en 2050 será 93% (Figura 1).

1. The World Bank. (2016). World Development Indicators, http://data.worldbank.org/indicator visited 21/06/16

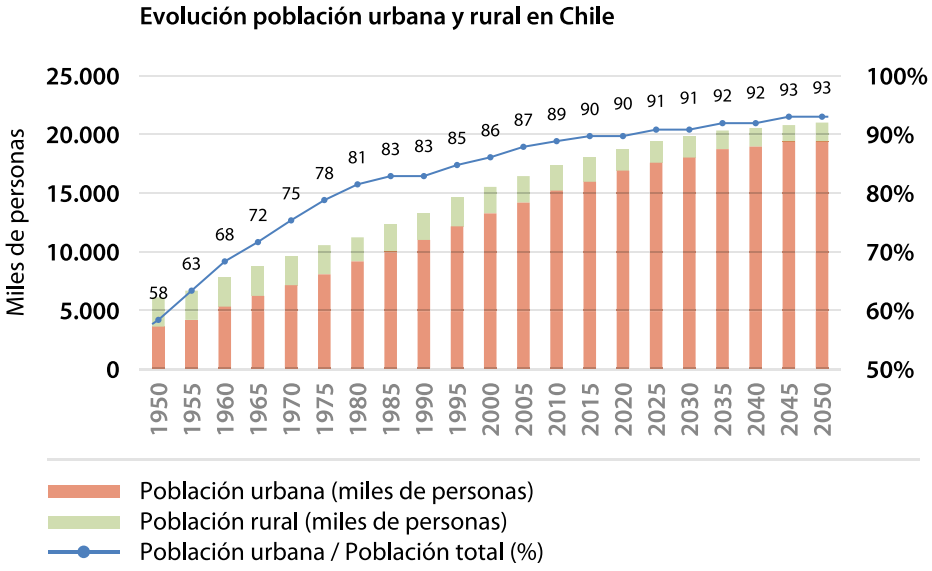

Figura 1. Aumento de la población total 1950–2050 (proyección). Fuente: United Nations, 2014[2]

Si bien la expansión de las áreas urbanas consume tierras agrícolas y los recursos ecosistémicos relacionados, estas pueden tener capacidades positivas que mejoran la economía, la inclusión y el desarrollo sostenible (ONU-HABITAT, 2015a). Es primordial que, para obtener estos beneficios, exista conocimiento y coordinación desde todos los actores sociales. La colaboración entre las instituciones de investigación, la academia, la sociedad civil, el sector privado, las autoridades y los políticos es fundamental para desarrollar capacidades y enfrentar los nuevos desafíos en el desarrollo y fortalecimiento de las zonas rurales, periurbanas y urbanas (ONU-HABITAT, 2015a). Para esto, se ha propuesto disminuir las brechas de conocimiento mediante el estudio de los efectos que ha tenido el proceso de urbanización en los recursos naturales como agua, aire y suelo. De esta forma, se podrá generar una actitud colaborativa con los otros actores fundada en el conocimiento.

CEDEUS ha avanzado en el estudio de la interacción entre las ciudades chilenas y las cuencas andinas donde se emplazan. Por medio de la comprensión de los límites biofísicos y el estudio del nexo entre agua-energía-materiales-infraestructura, se ha buscado revelar las relaciones entre la urbanización y su entorno. Es fundamental que las políticas públicas de desarrollo urbano, de infraestructura y de aplicación de tecnologías limpias que permitan desacoplar el desarrollo urbano de la generación de residuos, deterioro ambiental y consumo insostenible de recursos.

La sustentabilidad de nuestras ciudades se juega no solo en sus límites si no que, responde fuertemente a la relación de la ciudad con su cuenca como entorno biogeofísico. Muchos de los servicios y recursos que utilizan (suelo, agua, alimento, energía, servicios ambientales, materiales de construcción, entre otros) son provistos por áreas periurbanas y rurales inmediatas a la ciudad. La provisión de recursos críticos para el desarrollo urbano sustentable depende de actividades realizadas en el entorno periurbano y rural. Los grandes proyectos de inversión (por ejemplo, hidroeléctricos, mineros e industriales) pueden ser buenas oportunidades de desarrollo, pero al mismo tiempo implicar riesgos para la salud de la población y de los sistemas socioambientales, además de competir por recursos críticos que sustentan a la ciudad. En consecuencia, las oportunidades de mejorar la relación cuenca-ciudad deben buscarse más allá de los límites urbanos.

2. United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2014). World Urbanization Prospects: The 2014 Revision, CD-ROM Edition.

VÍNCULOS URBANO - RURAL

La Figura 2 presenta un diagrama conceptual de procesos que influyen en la sustentabilidad de la relación cuenca-ciudad en una cuenca andina, identificando interacciones clave entre la ciudad y los ambientes periurbanos y rurales.

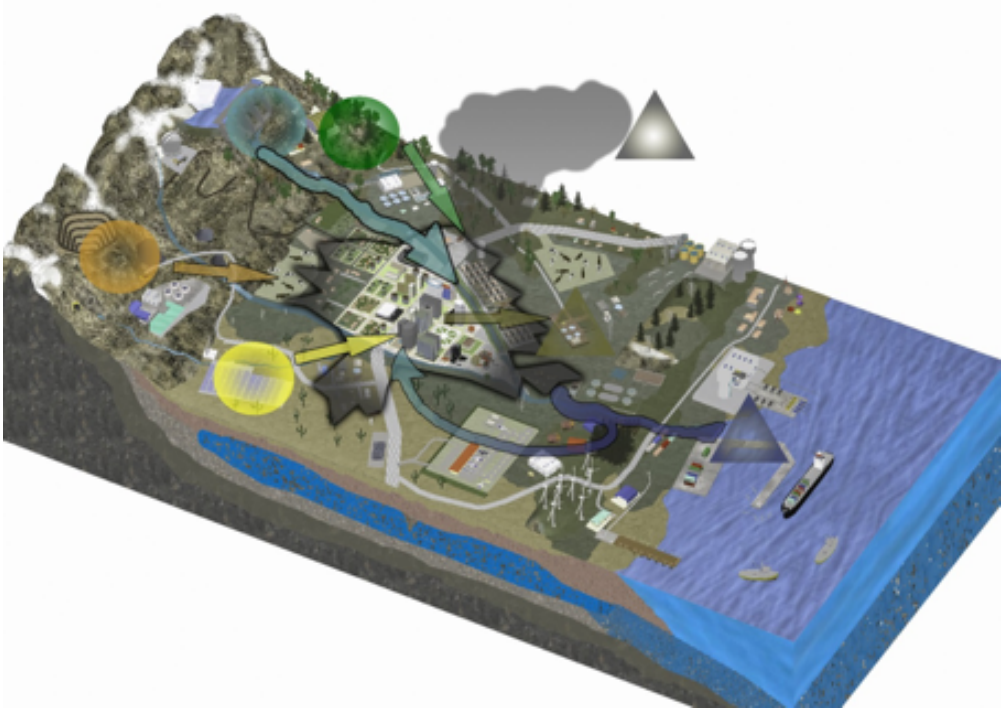

Figura 2. Relación cuenca-ciudad. Los círculos corresponden a flujos que ingresan a la ciudad (*inputs* del metabolismo urbano: agua, suelo, energía y materiales) y los triángulos flujos que salen (outputs: residuos sólidos, líquidos y gaseosos). La idea es hacer sustentable la relación entre la ciudad y su cuenca, generando ciclos circulares que permitan disminuir el uso de recursos y los residuos generados (ejemplificado con recurso hídrico). Fuente: CEDEUS©.

Entre las interacciones se puede mencionar:

1. Las cuencas andinas proveen el entorno biogeográfico para las ciudades chilenas. Esto implica condiciones geofísicas, geoquímicas, hidrológicas y morfológicas particulares que conllevan oportunidades (disponibilidad de espacio, recursos hídricos, recursos mineros, fuentes de energía) y desafíos (riesgos sísmicos, inundaciones, remociones en masa, enriquecimiento natural de contaminantes, recursos limitados, condiciones pobres de ventilación) para el desarrollo urbano sustentable.
2. La expansión urbana afecta directamente a las áreas periurbanas y rurales que cambian su naturaleza y función socioambiental. No solo disminuye la tierra agrícola, sino que cambian las propiedades biofísicas del suelo, que pueden llevar a hacer más vulnerable la ciudad y con menor acceso a servicios ecosistémicos y ambientales.
3. La morfología y clima de la cuenca determinan en gran parte las condiciones de ventilación que regulan la dispersión de contaminantes atmosféricos. La geoquímica de la cuenca y la presencia de actividades industriales y mineras pueden contribuir a aumentar la concentración de material particulado respirable y gases, que se suman a la contribución urbana asociada al transporte y calefacción.

4. Las cuencas andinas proveen recursos hídricos superficiales y subterráneos a nuestras ciudades. La calidad y cantidad de los recursos hídricos disponibles dependen de las características hidrológicas y geoquímicas de la cuenca.
5. Actividades mineras y enriquecimientos metálicos en zonas cordilleranas en el norte y centro del país pueden comprometer la sustentabilidad de los procesos de abastecimiento de agua en sitios urbanos. Es necesario entender cómo nuestras fuentes de agua son vulnerables al drenaje ácido natural y de residuos mineros, así como a posibles derrames tóxicos.
6. Los eventos hidrológicos pueden generar condiciones de riesgo que afectan la capacidad de producción de agua potable. La combinación de factores geomorfológicos, los efectos del cambio global, los cambios de uso de suelo y la destrucción de vegetación pueden afectar seriamente la calidad de la fuente de agua y la infraestructura de tratamiento.
7. Los residuos gaseosos, sólidos y líquidos tienen el potencial de impactar su entorno biogeofísico. La generación de residuos y su disposición inadecuada genera riesgos sobre la salud y puede afectar los servicios ambientales de áreas periurbanas y rurales.

Cambios en el uso de suelo producto de la expansión de la urbanización

Entre los diversos impactos asociados al crecimiento de las ciudades está el uso y pérdida de los suelos en el área de expansión. Dado el sistema de fundación de las ciudades en Chile, estas se han caracterizado por ocupar las partes más bajas de los valles y con ello los mejores suelos de cada región. Lamentablemente, a diferencia de otros recursos, el suelo es uno de los más irreversiblemente afectados por la urbanización (Weil y Brady, 2016), y una vez intervenido es muy difícil que retorne a su condición original.

Uno de los ejemplos más evidentes de este proceso es el crecimiento urbano en la Región Metropolitana (RM), conformada por seis provincias y 52 comunas (MINVU, 2008). Este es usado como caso de estudio por CEDEUS. En la Tabla 1, se presenta una clasificación de los suelos de la cuenca de Santiago, según su capacidad de uso (CIREN, 1964). Los suelos de mayor potencial agrícola son los de las categorías I a IV, siendo los de categoría VIII los más limitados. El índice "r" señala que se trata de suelos de riego y la ausencia de este índice indica suelos de secano (solo reciben agua lluvia).

Capacidad de uso	Superficie de la cuenca (%)	Capacidad de uso	Superficie de la cuenca (%)
I r	9	I y II	13
II r	18	III y IV	10
III r	18	V y VI	17
IV r	10	VII y VIII	5

Tabla 1. Superficie de suelos en la cuenca de Santiago según capacidad de uso en base a CIREN (1964).

De acuerdo a la Tabla 1, 78% de los suelos de la cuenca de Santiago son fértiles y aptos para cultivos (capacidades I a IV). Por otra parte, en base al informe de la Oficina de Estudios y Políticas Agrarias del Ministerio de Agricultura y el Centro de Información de Recursos Naturales (Odepa-CIREN, 2012), es posible hacer una cronología de la pérdida de suelos de las categorías I a IV en la Región Metropolitana. En la Tabla 2, se observa que la superficie urbana aumentó 46% y la superficie agrícola disminuyó 25% en el período analizado. Los suelos más afectados fueron los de capacidades I, II y IV. De este total de suelos urbanizados, solo 9,5% corresponden a suelos de capacidad limitada (VI-VIII, mil 338 hectáreas).

VÍNCULOS URBANO - RURAL

Año	Superficie urbana	Suelos agrícolas	I	II	III	IV
			Hectáreas			
1940	11.348	-	-	-	-	-
1955	18.695	-	-	-	-	-
1970	30.949	50.436	9.819	16.065	20.701	3.851
1991	45.056	37.668	6.497	11.783	16.683	2.705
Variación 1970-1991 (%)	45,6	-25,3	-33,8	-26,7	-19,4	-29,8

Tabla 2. Variación de la superficie de suelos en la región Metropolitana, según capacidad de uso en base a ODEPA-CIREN (2012).

Los datos del estudio de ODEPA-CIREN son anteriores al Plan Regulador Metropolitano de Santiago (PRMS) del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, el cual fija los límites de las zonas urbanas (MINVU, 2008). De acuerdo al Instituto de Estudios Urbanos y Territoriales de la Pontificia Universidad Católica de Chile, entre 1991 y 2001 se incorporaron 12 mil 50 hectáreas a la superficie urbana, llegando a las 57 mil 106 hectáreas (Ducci y González, 2003). Esto significa que Santiago creció en 10 años (1991-2001), la misma cantidad de superficie que durante las dos décadas anteriores (1971-1991).

Al ampliar el plano regulador y anexar las provincias que faltaban a las áreas urbanizables, crecieron y se incorporaron 38 mil 976 hectáreas de suelo con capacidades de uso I a IV, lo que corresponde a 15% del total de suelo agrícola de la región. Las comunas con la mayor disminución de suelos agrícolas fueron Maipú (4.537 hectáreas), Lampa (4.291 hectáreas), Puente Alto (4.196 hectáreas), San Bernardo (3.480 hectáreas), Colina (3.324 hectáreas) y Buin (2.287 hectáreas). Las provincias más afectadas por el cambio en el PRMS fueron Santiago, Chacabuco y Maipo (Tabla 3). Esto indica que en la provincia de Maipo desaparecerían los suelos clases I y II debido a la urbanización proyectada por el PRMS.

Provincia	Capacidad de uso				
	I	II	III	IV	V
	Hectáreas				
Santiago	1.437	3.146	5.459	844	10.886
Chacabuco	698	2.095	3.962	2.864	9.618
Maipo	2.176	1.969	2.765	218	7.129
Cordillera	116	1.520	2.691	399	4.726
Talagante	70	1.596	2.098	129	3.893
Melipilla	401	916	1.133	275	2.725
Total RM	4.898	11.241	18.108	4.729	38.976
%	13	29	46	12	100

Tabla 3. Suelos agrícolas afectados por PRMS 2006 en la Región Metropolitana.

El análisis del crecimiento urbano en la RM en las últimas décadas, demuestra que en el diseño y orientación de esta expansión no se ha tomado en cuenta la calidad de los suelos. Los criterios utilizados en la actualidad en Chile han mostrado reducidos aportes en esta línea y, producto de ello, se hace necesario su replanteamiento. Una planificación en este sentido permitirá cautelar los mejores suelos para las generaciones futuras, disfrutando desde ya los beneficios asociados a este recurso actualmente subvalorado.

Calidad del suelo en sectores urbanos, periurbanos y/o rurales

La calidad física y química del suelo juega un rol fundamental en la capacidad de uso del recurso, así como en los potenciales riesgos hacia la salud ambiental y humana. Los procesos de dispersión ambiental hacen que actividades localizadas en sectores periurbanos y rurales de la cuenca influyan directamente en la calidad del suelo urbano. Asimismo, el suelo tiene "memoria" respecto de episodios de contaminación ocurridos previamente, sobre todo para contaminantes metálicos que no presentan una atenuación natural significativa.

Se requiere un acabado conocimiento sobre la geoquímica urbana chilena y la dinámica de ocurrencia de contaminantes en suelos y polvos de calle, para alimentar la evaluación del riesgo potencial a la salud pública, lo que actualmente es extremadamente limitado. El material particulado de diversas fuentes antropogénicas y la deposición atmosférica se acumula en suelos y polvos de calles convirtiéndolos en repositorios de metales dentro de los sistemas urbanos (Wong, 2006). A menos que exista un evento extremo, el suelo y polvo de calles son relativamente estables en el corto y mediano plazo y entregan un indicador de la magnitud y tendencias de la exposición humana a los metales tóxicos presentes en sectores urbanos (Mielke et al., 1999). El riesgo sobre la salud humana se estima en base a las rutas de exposición y la dosis que potencialmente consumen los receptores, ocupando tiempo y recursos cuantiosos que no siempre están sintonizados con la urgencia de la toma de decisiones. Las metodologías de *screening* geoquímico rápido (como la de Carkovic et al., 2016) han proporcionado una alternativa para orientar la definición de políticas públicas que limiten los potenciales impactos sobre la salud de la población.

La ciudad de Copiapó ha sido un excelente modelo que ha usado CEDEUS para graficar la necesidad y desafíos subyacentes de considerar la calidad del suelo como un factor de sustentabilidad de nuestras ciudades en su relación con los ambientes perirubanos y rurales (Carkovic et al.,2016; Calcagni M., 2016; Moya P., 2017). Copiapó se emplaza en un clima árido, con un fuerte vínculo con la minería desde el siglo XVII hasta la fecha. Existe un enriquecimiento natural de metales asociados a la misma geología que da lugar a los yacimientos mineros. Esto redunda en un enriquecimiento de las concentraciones naturales o de *background* que se suman al aporte de fuentes industriales, mineras y vehiculares, exponiendo a la población a concentraciones de metales elevadas cuando son comparadas con otras ciudades en Chile y en el mundo.

Copiapó sufrió una explosión demográfica ligada al crecimiento de la industria minera durante el siglo XIX, que provocó el crecimiento de las zonas urbanas de forma descontrolada y no planificada. Zonas periurbanas industriales que contenían desechos de la minería (relaves) fueron incorporadas al área urbana residencial, exponiendo a la población a metales pesados presentes en los relaves mineros abandonados. Así, más de 30 relaves se encuentran abandonados siendo una potencial fuente de contaminantes y riesgo para la población. A nivel nacional, existen más de 615 depósitos de desechos mineros, de los cuales 151 se ubican en la Región de Atacama y 79 en la comuna de Copiapó (Sernageomin, 2015). Del total de relaves mineros, 493 se encuentran inactivos o abandonados, convirtiéndose así en pasivos ambientales para Chile y siendo una constante amenaza para la expansión urbana, cuando este factor no se incluye en las políticas de desarrollo y planificación.

Mientras otros países tienen normativa de calidad de suelo, Chile todavía no dispone de valores que permitan identificar cuantitativamente concentraciones de riesgo. Los primeros esfuerzos se realizaron para el caso de polimetales en Arica (Seremi MINSAL, 2011) donde se establecieron valores previsionales en función de la protección de la salud de la población expuesta. En muchos países existen actualmente valores de referencia de calidad o también estándares para limpieza de suelo. Estos trabajan en base a planes de remediación para disminuir el riesgo ambiental y de salud, y no son mandatorios. En consecuencia, en Chile el desafío de establecer normas de calidad química del suelo sigue pendiente. Este esfuerzo debe ir acompañado por un levantamiento extensivo de información para establecer condiciones de *background* geoquímico, como el que realiza el Sernageomin. Cuando esté terminado, el Mapa Geoquímico de Chile mostrará la composición elemental de suelos de todas las regiones. Los primeros resultados ya indican que la alta heterogeneidad del territorio sugiere que no se puede establecer una norma a nivel nacional.

Efectos en la calidad del aire provocados por los sistemas de calefacción en las zonas rurales y urbanas del sur de Chile

Desde la latitud 35° al sur, las condiciones climáticas en el país inducen una demanda por calefacción residencial que va en aumento a medida que nos movemos hacia el extremo austral. La mayoría de las viviendas en Chile fueron construidas antes del 2007, año que entró en vigencia la normativa de estándares térmicos más exigente en el país (Schueftan y González, 2013); anteriormente solo había una norma para aislación térmica de techos del año 2000 (Schueftan y González, 2015). Por esta razón, el consumo de leña residencial es muy superior al que tendría una vivienda de similar tamaño, en la misma zona climática, pero con buena aislación térmica.

Más del 80% de las viviendas en el sur de Chile fueron construidas antes de que entrara en vigencia la norma del año 2007, lo que pone de manifiesto la escala del problema a nivel país. A esta deficiencia de calidad de la vivienda se añade el contexto socioeconómico nacional, que favorece el uso de leña debido a su bajo precio respecto de alternativas como el gas licuado o la electricidad. En el sur de Chile se usa a menudo una estufa a leña más una cocina a leña, esta última también para calefaccionar.

Desde el punto de vista de los vendedores de leña, preservar leña seca para la venta no es atractivo y esto explica que en Temuco solo 7% de la leña que se vende está certificada de tener humedad bajo 25% (SNCL, 2016; López, 2016); en Valdivia el porcentaje es aún menor (Schueftan y González, 2015). Desde el punto de vista de los consumidores, se agrega el hábito generalizado de operar las estufas con baja entrada de aire por las noches, cargando la estufa antes de retirarse a dormir (SICAM, 2015), lo que aumenta las emisiones por kilo de leña consumida hasta 10 veces respecto de una condición de entrada de aire óptima (Dictuc, 2008; Jordan & Seen, 2005; Hedberg et al., 2006; Tissari et al., 2008). La creciente urbanización añade sectores vulnerables con viviendas pequeñas, lo que se traduce en una alta densidad de emisiones por unidad de área. Se ha observado que en pequeñas localidades y zonas rurales el consumo de leña por vivienda es incluso mayor al urbano (Gomez-Lobo et al., 2006).

Las circunstancias anteriormente descritas, junto con un crecimiento económico y demográfico en todo el país, acompañado de un incremento en el uso de energía de 320% entre 1990 y 2007 (Schueftan y González, 2013), han llevado a un uso extensivo de leña para combustión residencial. Dado que no ha mejorado significativamente ninguna de las condiciones previamente descritas, ha habido un aumento sostenido de las concentraciones ambientales de contaminantes emitidos por la combustión de leña, especialmente las partículas respirables finas o MP2.5. Tomando como referencia la norma anual de 20 ug/m³, actualmente las ciudades que presentan mayores concentraciones ambientales de MP2.5 justamente son las de climas más fríos, desde 46 ug/m³ en Coyhaique hasta 33 ug/m³ en Rancagua (SINCA, 2016).

En Temuco, un estudio CEDEUS hecho en exteriores (Villalobos y otros, 2017) encontró que en invierno 85% del MP2.5 proviene de uso de leña como combustible en la ciudad, lo cual se puede extrapolar prácticamente a todas las ciudades del sur a excepción del Gran Concepción. En total, hay aproximadamente tres millones de personas expuestas a niveles de contaminación urbana muy superiores a lo establecido en el país, o a lo recomendado por la OMS (10 ug/m³, promedio anual). En ambientes interiores, la situación es igualmente preocupante: en Temuco un estudio de CEDEUS de medición de MP2.5 en interiores (Jorquera, 2016) encontró que, en promedio, la concentración interior es un 10% mayor al valor en exterior; además las concentraciones interiores se tienden a equilibrar rápidamente (de una a dos horas) con las del exterior; ambos resultados son consecuencia de las altas tasas de cambio de aire interior - exterior causadas por la poca hermeticidad de las viviendas.

Podemos clasificar las soluciones en corto, mediano y largo plazo de implementación. Las de corto plazo consisten en reemplazar estufas antiguas por equipos nuevos y mejorar la aislación térmica de las viviendas sellando infiltraciones de aire. En el caso de la zona de Temuco-Padre Las Casas, el Ministerio del Medio Ambiente reemplazó 7.700 estufas entre 2011 y 2017, y hasta septiembre de 2017, 8.500 viviendas fueron mejoradas térmicamente. En un plazo de 10 años, el MMA planea realizar 153.000 recambios de estufas y 176.000 mejoramientos térmicos de viviendas en la zona sur (MMA, 2017).

Algunas medidas de mediano y largo plazo son subir el estándar de la norma del año 2007, la que se sabe que es insuficiente (Schueftan y González, 2013), a un estándar más exigente; instalar sistemas de ventilación mecánica en las viviendas (con filtración del aire que ingresa); cambiar cocinas a leña por cocinas a gas, promover el uso de biomasa en equipos de alta eficiencia como estufas y calderas a pellets e incentivar la calefacción distrital en los nuevos proyectos inmobiliarios En paralelo, se puede educar a la población para que adquiera hábitos de uso de biomasa más sustentables, como evitar la combustión lenta.

Actualmente, las temperaturas en interiores durante el invierno, entre Concepción y Puerto Montt, están entre 14 y 17°C (Bustamante et al., 2009). En el largo plazo la tendencia es que las personas aumenten sus ingresos, aumentando el consumo de energía residencial para conseguir un mejor confort. Aquí vemos un desafío de sustentabilidad: cómo compatibilizar la mejor calidad de vida con una mejor calidad del aire. No parece sustentable que en el sur se siga usando la leña, al menos no como se está haciendo en la actualidad. Esto va a implicar medidas para promover el uso de energías renovables, por ejemplo, viviendas con bombas de calor para diversificar la matriz energética.

Calidad del agua: Interacciones entre áreas urbanas y ambientes periurbanos y rurales

Las cuencas andinas proveen de recursos hídricos superficiales y subterráneos a nuestras ciudades, cuya calidad depende de las características hidrológicas y geoquímicas de la cuenca, así como la intervención antrópica. El diagrama esquemático (Figura 2) presenta interacciones clave asociadas a la calidad del agua, que deben ser consideradas cuando se evalúa la relación entre áreas urbanas, periurbanas y rurales. Por ejemplo, las actividades mineras y enriquecimientos metálicos en zonas cordilleranas en el norte, centro y centro-sur del país pueden comprometer la sustentabilidad de los procesos de abastecimiento de agua en áreas urbanas. Esto hace que sea crítico entender la vulnerabilidad de nuestras fuentes de agua frente a flujos de contaminantes provenientes del drenaje ácido natural, de residuos mineros, industriales, así como a posibles derrames tóxicos.

CEDEUS ha aportado significativamente a entender el comportamiento de los residuos mineros en fuentes de agua potable. Asimismo, se han realizado estudios para entender cómo eventos hidrológicos –como tormentas con isoterma cero elevada– pueden generar condiciones de riesgo que afectan la capacidad de producción de agua potable. La combinación de factores geomorfológicos, los efectos del cambio global, los cambios de uso de suelo, y la destrucción de vegetación pueden afectar seriamente la calidad de la fuente de agua y la infraestructura de tratamiento.

VÍNCULOS URBANO - RURAL

Por otro lado, después de que el agua es consumida, nuestras ciudades generan aguas residuales que se devuelven a los sistemas acuáticos naturales. Datos del año 2015 (Figura 3) indican que existe un 99,97% de cobertura de agua potable, 96,8% de alcantarillado y 99,85% de tratamiento de aguas servidas recolectadas mediante sistemas de alcantarillado (96,65% respecto de la población total estimada), logrando los objetivos de desarrollo del milenio de las Naciones Unidas tanto para acceso a agua potable como para saneamiento (UNICEF/WHO, 2014). Sin embargo, la cifra considera como saneamiento la disposición de aguas servidas a través de emisarios submarinos. Esto implica una menor exposición directa de la población a las aguas residuales urbanas, pero involucra la descarga de aguas sin tratamiento secundario hacia los sistemas marinos.

Sin duda, el desarrollo sanitario chileno al final del siglo XX implicó un impacto positivo importante en la salud pública y ambiental ligada a los cursos receptores. Pero queda pendiente (1) la remoción de nutrientes como nitrógeno y fósforo, que constituyen un límite biofísico de sustentabilidad a nivel global (Rockstrom, 2009); (2) evaluar y mitigar la descarga de contaminantes no controlados por los sistemas de tratamiento, como los productos de cuidado personal y los fármacos presentes en las aguas residuales ; (3) tener un sistema de monitoreo y vigilancia de calidad del agua más comprehensivo, que considere el desarrollo de modelos conceptuales y cuantitativos de calidad del agua. Esto permite generar conocimiento integrado y sistemático que permita entender y controlar la calidad del agua, que es la base para el desarrollo de políticas públicas para el mejoramiento y protección de la calidad del agua; y (4) evaluar el uso de sistemas de tratamiento más sustentables como humedales o sistemas con fuentes alternativas de energía.

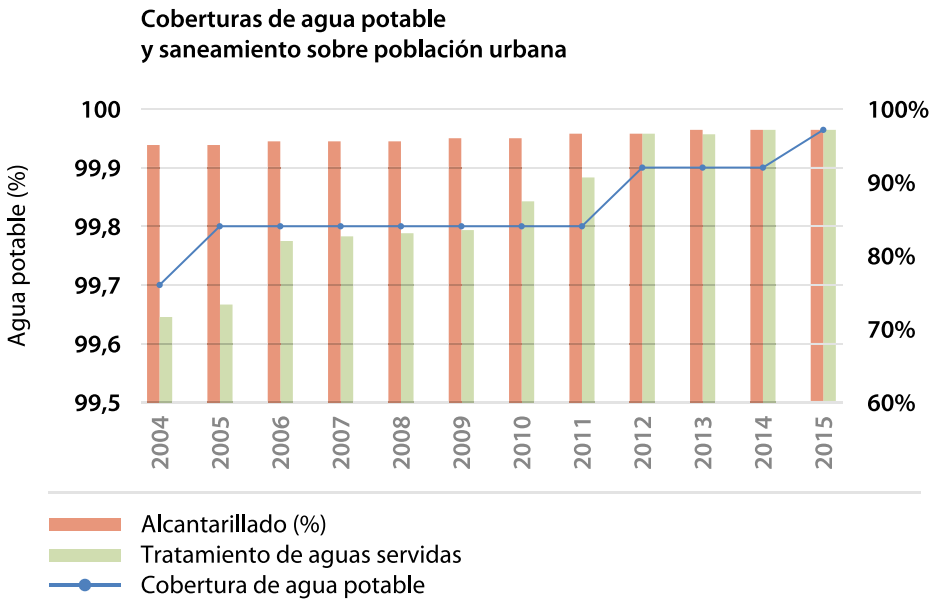

Figura 3. Coberturas urbanas de agua potable y alcantarillado 2004-2015. Fuente: elaboración propia datos SISS. Este porcentaje de cobertura considera como tratamiento la disposición de aguas servidas en el mar a través de emisarios submarinos. De acuerdo con datos de la OECD, 24% de la cobertura corresponde a tratamiento primario a 2013[3].

3. http://stats.oecd.org/index.aspx?DataSetCode=water_treat#

Referencias

- Bustamante, W., Cepeda, R., Martínez, P., Santa María, H. (2009). Eficiencia energética en la vivienda social, un desafío posible. *Camino al Bicentenario, propuestas para Chile.* Santiago. 253–282.
- Calcagni, M. (2016). Screening geoquímico urbano: ocurrencia, distribución y biodisponibilidad de metales y metaloides en matrices sólidas en Copiapó. *Pontificia Universidad Católica de Chile.*
- Carkovic, A. (2016). Sediment Composition for the Assessment of Water Erosion and Nonpoint Source Pollution in Natural and Fire-affected Landscapes. *Pontificia Universidad Católica de Chile.*
- Carkovic, A., Calcagni, M., Vega, A., Coquery, M., Moya, P., Bonilla, C., et al., (2016). Active and Legacy Mining in an Arid Urban Environment: Challenges and Perspectives for Copiapó, Northern Chile. *Environmental Geochemistry and Health,* 38(4), 1001-1014.
- CIREN. (1964). Suelos: Descripciones. *Proyecto Aerofotogramétrico Chile/OEA/BID.*
- DICTUC. (2008). *Actualización del inventario de emisiones en las comunas de Temuco y Padre las Casas. Para Comisión Nacional del Medio Ambiente.Disponible* en: http://www.sinia.cl/1292/articles-46042_recurso_1.pdf.
- Ducci, M. &González, M. (2003). Anatomía de la expansión de Santiago 1990-2001. Instituto de Estudios Urbanos, Facultad de Arquitectura, *Pontificia Universidad Católica de Chile.*
- Gómez-Lobo A., Lima, J., Hill, C. Meneses, M. (2006). Diagnóstico del mercado de la leña en Chile. *Informe final.* Departamento de Economía. Universidad de Chile.
- Hedberg, E., Johansson, C., Johansson, L., Swietlicki, E., Brorström-Lundén, E. (2006). Is Levoglucosan a Suitable Quantitative Tracer for Wood Burning? Comparison with Receptor Modeling on Trace Elements in Lycksele, Sweden. *Journal of the Air & Waste Management Association,* 56(12), 1669-1678.
- Jordan, T. B. & Seen, A. J. (2005). Effect of Airflow Setting on the Organic Composition of Woodheater Emissions. *Environmental Science & Technology, 39(10),* 3601-3610.
- Jorquera, H. (2016). Antecedentes de la calidad del aire en Temuco – Padre las Casas: ¿Qué pasa dentro de las casas? En Calefacción con biomasa: prohibición vs tecnología. *Santiago: Universidad de Talca.*
- López González, J. (2016). Certificación de leña: una solución a la degradación de bosques y a la contaminación. En Calefacción con biomasa: prohibición vs tecnología. Santiago: Universidad de Talca. McPhee, J., Gironás, J., Fernández, B., Pastén, P. et al., (2015). *Water Security in Chile's Cities: Advances and Pending Challenges. En Urban Water Challenges in the Americas-A Perspective from the Academies of Sciences,* 147-167. México: The Inter-American Network of Academies of Sciences (IANAS).
- Memoria Chilena. (2015). *Migración campo ciudad (1885-1952). Biblioteca Nacional de Chile, Ministerio de Educación. Disponible en: http://www.memoriachilena.cl/602/w3-article-750.html.*
- Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU). (2016). Chile Inform*e nacional HABITAT III. Santiago.*
- Mielke, H. W., Gonzales, C. R., Smith, M. K., Mielke, P. W. (1999). The Urban Environment and Children's Health: Soils as an Integrator of Lead, Zinc, and Cadmium in New Orleans, Louisiana. U.S.A. *Environmental Research (Section A), 81, 117-129.*
- Moya, P. (2017). Identificación de fuentes contaminantes en suelos y polvos de calle: el caso de Copiapó, Chile. *Pontificia Universidad Católica de Chile.*
- ODEPA-CIREN. (2012). Estudio: Impacto de la expansión urbana sobre el sector agrícola en la región Metropolitana de Santiago. *Oficina de Estudios y Políticas Agrarias.* Ministerio de Agricultura de Chile.
- ONU-HABITAT. (2015a). *Habitat III Issue Paper: 10 – Urban-Rural Linkages.* New York, NY.

- ONU-HABITAT. (2015b). *Habitat III Issue Paper: 16 – Urban Ecosystems and Resource Management.* New York, NY.
- ONU-HABITAT. (2015c). *Habitat III Issue Paper: 17 – Cities and Climate Change and Disaster Risk Management. New York,NY.*
- Rockström, J., Steffen, W., Noone, K., Persson, Å., Chaping, F. S., Lambin, E F., Foley, J. A. et al., (2009). A Safe Operating Space for Humanity. Natura, 461(7263), 472-475. https://doi.org/10.1038/461472a.
- Schueftan, A. & González, A.D. (2013). Reduction of Firewood Consumption by Households in South-Central Chile Associated with Energy Efficiency Programs. *Energy Policy,* 63, 823–833.
- Schueftan, A. & González, A.D. (2015). Proposals to Enhance Thermal Efficiency Programs and Air Pollution in South-Central Chile. *Energy Policy,* 79, 48-57.
- Seremi MINSAL [Secretaría Regional Ministerio de Salud]. (2011). *Reporte anual de actividades 2011. Plan de Salud de polimetales.* Seremi de salud de Arica y Parinacota.
- Sernageomin. (2015). Catastro de depósitos de relaves. Recuperado el 14 de noviembre de 2016: http://www.sernageomin.cl/pdf/mineria/seguridad/estudios/Catastro-depositos-relave-de-Chile-julio2015.pdf.
- SICAM Ingeniería. (2015). Actualización del inventario de emisiones atmosféricas y modelación de contaminantes de concepción metropolitano, año base 2013. Para Seremi del Medio Ambiente Región del Biobío, Gobierno de Chile. Temuco.
- SINCA. (2016). Sistema de Información Nacional de Calidad del Aire. Disponible en: http://sinca.mma.gob.cl/.
- SNCL (2016). Sistema Nacional de Certificación de Leña. Comerciantes autorizados región de Los Ríos. http://www.lena.cl/region-de-los-rios/.
- Tissari, J., Lyyränen, J., Hytönen, K., Sippula, O., Tapper, U., Frey, A., Jokiniemi, J. et al., (2008). Fine Particle and Gaseous Emissions from Normal and Smouldering Wood Combustion in a Conventional Masonry Heater. *Atmospheric E*nvironment, 42(34), 7862-7873.
- United Nations. (2014). *World Urbanization Prospects: 2014 Revision, Highlights. New York, NY: United Nations Publications.*
- United Nations World Water Assessment Programme (2017). *The United Nations World Water Development.*
- Villalobos, A.M., Barraza, F., Jorquera, H., Schauer, J.J. (2017). Wood Burning Pollution in Southern Chile: PM2.5 Source Apportionment Using CMB and Molecular Markers. *Environmental Pollution,* 225, 514-523.
- Weil R. R. & Brady N.C. (2016). The Nature and Properties of Soils. *15th Edition. Columbus,OH: Pearson Education, Inc..*
- WHO, UNICEF. (2014). *Progress on Drinking Water and Sanitation 2014 Update.*
- Wong, C. L. (2006). Urban Environmental Geochemistry of Trace Metals. *Environmental Pollution,* 142, 1-16.

Espacio público

[Documento Temático N°11, Habitat III]

Palabras clave

Diseño de espacios públicos, participación ciudadana, privatización, planificación, instrumentos para medir percepción y preferencias.

Destacados

Se identifican cuatro líneas de acción e investigación relacionadas con el espacio público, su diseño y su uso. Estas se resumen en:

1. Comprender la percepción de los usuarios de espacios públicos a través de encuestas, herramientas de participación ciudadana y medidas de accesibilidad, con el fin de orientar los procesos de diseño de los mismos.
2. Explorar mecanismos que permitan capturar las plusvalías que generan los espacios públicos.
3. Comprender el rol que juegan nuevos patrones de desarrollo inmobiliario en la privatización del espacio público.
4. Incorporar nuevas tecnologías y métodos que faciliten la participación ciudadana en el desarrollo del espacio público como una política pública.

Resumen

El acceso a espacios públicos es fundamental para la calidad de vida urbana, sin embargo entender qué es un espacio público de calidad y cómo se planifica, gestiona y mantiene, no es una tarea trivial. Esta es una interrogante que ha sido abordada ampliamente en la literatura, pero donde aún hay mucho por explorar. Este documento define brevemente lo que es un espacio público, poniendo énfasis en la importancia del bienestar y comportamiento de los habitantes de la ciudad. Se levantan cuatro propuestas de investigación relevantes, vinculadas al tema. Estas se enfocan en entender cómo diseñar espacios públicos y en cómo son percibidos y utilizados, con un foco en el uso de herramientas econométricas y de participación ciudadana. Se pone énfasis en su importancia como un factor que afecta los patrones de movilidad urbana y que pueden influir en un mayor uso de modos de transporte sustentables.

Autores

Ricardo Hurtubia, Manuel Tironi

ESPACIO PÚBLICO

Los espacios públicos son fundamentales para el desarrollo de la vida urbana y el principal lugar de encuentro y desarrollo de actividades de las ciudades, donde la identidad de las comunidades se forma y nutre. La calidad de vida de una ciudad está fuertemente correlacionada con la calidad de sus espacios públicos, por lo que estos deben responder a las necesidades y preferencias de sus usuarios para asegurar que los escasos recursos involucrados en su producción (suelo y financiamiento público) sean utilizados de manera eficiente. Al mismo tiempo, es importante generar espacios que incentiven a comportamientos deseables en la comunidad, especialmente en términos de movilidad. Por ejemplo, es bien sabido que ciertas configuraciones de espacio público incentivan al uso de modos de transporte más sustentables (Ewing y Cervero, 2001; Handy et al., 2005; Cao et al., 2006). Diseñar espacios con estos objetivos mientras, simultáneamente, se toman en cuenta las opiniones y preferencias de los ciudadanos es un desafío tanto político como científico.

El espacio público es aquel que desde las calles, las plazas, y hasta las bibliotecas y otro tipo de infraestructuras ha sido pensado para y desde el uso colectivo y no excluyente. En este sentido, es fundamental pensarlo no solo como una entidad físico-espacial, sino también como un fenómeno político. Un espacio es público cuando permite su libre uso y además incentiva la coagulación de asuntos de interés colectivo y de los actores que les acompañan. Al pensar el espacio público como opuesto al privado, es decir, como un espacio que dota de razón de ser a la polis, adquiere toda su fuerza precisamente en esa característica: la de acoger y posibilitar el emerger de la política, entendida como la detonación de procesos de politización y problematización colectiva. La calle es el espacio público por excelencia, y no solamente porque se puede transitar libremente en ella, sino sobre todo porque es el escenario de la marcha, la protesta y la reunión colectiva –las manifestaciones urbanas de la res pública (Delgado, 2007)– y a la vez un espacio constantemente reclamado y problematizado por diversos grupos. Esto último es de inmensa relevancia, pensando en cómo y quiénes diseñan los espacios públicos y, por tanto, hasta qué punto estos son realmente públicos. Si la democracia se define cada vez más como la posibilidad de colectivos e individuos para participar en asuntos expertos (Callon et al., 2009, Jasanoff, 1990 y Ezrahi, 1990), entonces el modo en que los espacios públicos permiten su problematización y apropiación colectiva es fundamental para las perspectivas de una ciudad democrática.

Un punto central del documento temático es la pregunta por la ciudad como bien común. Los espacios públicos, en tanto espacios no-excluyentes, garantizan la configuración de una ciudad más abierta, inclusiva y democrática. Se trata, por tanto, de una temática crítica para la línea de investigación Entorno Construido de CEDEUS porque vincula de manera concreta la pregunta por el diseño urbano con la condición política de la ciudad. Diseñar más y mejores espacios públicos también significa pensar cómo se definen, a quiénes se invita para su diseño, y cómo los expertos se harán cargo (y aprovecharán) de la naturaleza inminentemente conflictiva de lo público.

Uso y diseño del espacio público

i. Contexto

El diseño de los espacios públicos puede afectar la intensidad y calidad de su uso, así como gatillar distintos patrones de movilidad (Handy et al., 2002; Rodríguez y Joo, 2004). Sus características influyen fuertemente la percepción de la calidad de un barrio y del acceso al transporte público. No solo la distancia a un paradero de bus o estación de metro afecta la elección del modo de transporte; la calidad de la caminata puede determinar la percepción del tiempo de viaje y hacer que, por ejemplo, distancias cortas se vuelvan "equivalentemente largas" producto de un entorno poco amigable o condiciones desfavorables.

Definir los diseños más adecuados para el espacio público no es trivial, ya que en él convergen los intereses y necesidades de prácticamente todos los actores urbanos; identificar qué elementos favorecen a qué grupos o comportamientos es una materia no resuelta.

ii. Propuestas

Líneas de investigación desarrolladas en CEDEUS y relacionadas con esta problemática son:

- Uso de encuestas –de preferencias declaradas– para identificar atributos urbanos y elementos de diseño que gatillan las preferencias de los usuarios en espacios públicos, identificando cómo las preferencias varían entre grupos de usuarios.
- Explorar la relación entre el entorno construido y los patrones de movilidad, en particular explorar qué elementos de la forma urbana y el diseño de espacios públicos gatillan o incentivan a la caminata y el uso de la bicicleta como medio de transporte.
- Explorar, más allá de cuántos metros cuadrados per cápita son deseables en un territorio urbano, el *trade-off* entre cantidad y accesibilidad a los espacios públicos. Este tema es habitualmente abordado desde el acceso a áreas verdes: no se ha elaborado hasta qué punto es preferible construir grandes espacios públicos accesibles, principalmente por modos motorizados, antes que generar muchos espacios pequeños pero bien distribuidos y accesibles vía caminata para una gran parte de la población.
- Estudiar cómo el acceso al transporte público se ve afectado por la calidad del entorno en caminata y cómo esto afecta tanto la elección de modo de transporte como a percepciones subjetivas respecto a elementos como la seguridad y/o el confort percibidos. Elaborar, por ejemplo, medidas de acceso que corrijan las distancias en función de la calidad del espacio público caminable, implica generar un indicador que permita relacionar la calidad con aspectos medibles y mapeables en el territorio.

Captura de plusvalías de inversión en espacio público

i. Contexto

La construcción o mejoras de espacios públicos muchas veces generan mejoras en el entorno, que se traducen en alzas de precios de los bienes inmuebles. En este caso los privados se benefician de una inversión pública, sin necesariamente retribuir de manera proporcional a la inversión por la cual se han beneficiado.

ii. Propuestas

Explorar mecanismos para capturar las plusvalías generadas por espacios públicos (o cualquier proyecto público que afecte el entorno, como por ejemplo proyectos de transporte) es un tema importante y que debería ser investigado.

Privatización del espacio público

i. Contexto

Durante los últimos años se ha observado que gran parte de los desarrollos inmobiliarios en expansión, tanto en Santiago como en otras ciudades de Chile y Latinoamérica, han tendido a configuraciones tipo "barrio-cerrado" o "grandes condominios". En estos desarrollos se busca activamente una segregación del resto de la ciudad, bajo el argumento de un incremento en la seguridad, generando sus propios espacios "públicos" internos. En la práctica, este tipo de desarrollo genera sectores compartimentalizados, donde la interacción social se reduce y homogeniza y donde el espacio realmente público (fuera del condominio) se ve deteriorado por falta de uso (animación) y, en ciertos casos, falta de mantenimiento.

ii. Propuestas

El potencial impacto de este tipo de diseño en el entorno urbano y en el tejido social del territorio a mayor escala no ha sido suficientemente explorado. Entender las razones por las que este tipo de desarrollos inmobiliarios prosperan y cuantificar su impacto es importante para diseñar políticas que se hagan cargo de los potenciales costos a largo plazo que puedan generar.

Espacio público como política ciudadana

i. Contexto

Desde la perspectiva del espacio público como articulación política, es fundamental repensarlo en sí mismo como público y, por tanto abierto, experimental y siempre sujeto al conflicto. Una de las contribuciones críticas que CEDEUS puede realizar al país es introducir nuevos instrumentos y prácticas no solo para el diseño público de espacios públicos, sino también para la publicidad –o la conversión en público– del espacio en general: alentar que grupos, comunidades e individuos se apropien críticamente de sus espacios urbanos.

En este contexto es especialmente relevante, que más allá de las intenciones, el espacio público en Chile deje de ser pensando como un "programa" que es definido y diseñado solo por expertos. Hasta ahora ha sido pensado de manera limitada y sin mayor sintonía con las necesidades y características de las comunidades que los utilizan. En donde el conflicto en y por lo público, ha sido usualmente visto como un problema a "solucionar", y no como un recurso colectivo que se debe aprovechar. Las falencias en este respecto son visibles en los planes reguladores comunales y en general, en todos los instrumentos de planificación a nivel local.

A lo anterior se suma, que hay una demanda ciudadana creciente en el país por participar en asuntos de planificación, y en general en temas de interés público en la ciudad. Prácticamente, no hay intervención en el espacio público que no detone algún tipo de conflicto o resistencia por colectivos que exigen ser tomados en consideración a la hora de definir dichas intervenciones. Los instrumentos de planificación existentes, sin embargo, no están diseñados para acoger de manera activa estas demandas.

ii. Propuestas

Ante esta situación, y desde la perspectiva de CEDEUS, emergen al menos dos temáticas de investigación de primera necesidad:

- Nuevas tecnologías para la inclusión ciudadana. Al alero de la llamada "ciencia ciudadana", en el último tiempo han surgido interesantes experiencias de planificación colaborativa usando tecnologías de bajo costo en la que ciudadanos y ciudadanas participan de manera activa en procesos expertos de recolección de datos, definición de diagnósticos o análisis de información. El desarrollo de técnicas de mapeo participativo usando app de celulares, drones o visualizaciones digitales, o de monitoreos ciudadanos utilizando sensores de bajo costo, son una línea de investigación clave a ser incluida.
- Experimentos ciudadanos. A pesar de las limitaciones de la actual normativa, en el Chile urbano proliferan experiencias de colectivos que informalmente llevan a cabo procesos experimentales y abiertos de intervención en el espacio público. Estos van desde proyectos de arte urbano hasta colectivos que despliegan procesos de diseño o intervención. Realizar un catastro de estas experiencias para aprender de ellas es una tarea fundamental para mejorar la calidad pública de nuestros espacios urbanos.

Referencias

- Callon, M., Lascoumes, P., Barthe, Y. (2009). *Acting in an Uncertain World: an Essay on Technical Democracy.* Cambridge, MA: MIT Press.
- Cao, X., Handy, S. L., Mokhtarian, P. L. (2006). The Influences of the Built Environment and Residential Self-Selection on Pedestrian Behavior: Evidence from Austin, TX. *Transportation,* 33(1), 1-20.
- Delgado, M. (2007). *Sociedades movedizas. Hacia una antropología de las calles.* Barcelona: Anagrama.
- Ewing, R., & Cervero, R. (2001). Travel and the Built Environment: a Synthesis. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board,* (1780), 87-114.
- Ezrahi, Y. (1990). *The Descent of Icarus: Science and the Transformation of Contemporary Democracy.* Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Handy, S., Cao, X., Mokhtarian, P. (2005). Correlation or Causality between the Built Environment and Travel Behavior? Evidence from Northern California. *Transportation Research Part D: Transport and Environment,* 10(6), 427-444.
- Handy, S. L., Boarnet, M. G., Ewing, R., Killingsworth, R. E. (2002). How the Built Environment affects Physical Activity: Views from Urban Planning. *American journal of preventive medicine,* 23(2), 64-73.
- Jasanoff, S. (1990). *The Fifth Branch: Science Advisors as Policymakers.* Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Rodríguez, D. A., & Joo, J. (2004). The Relationship Between Non-Motorized Mode Choice and the Local Physical Environment. *Transportation Research Part D: Transport and Environment,* 9(2), 151-173.

Desarrollo económico local

[Documento Temático N°12, Habitat III]

Palabras clave

Mercado laboral, *commodities*, financiarización, crisis externas.

Destacados

1. La lógica de la planificación urbana debe considerar la dimensión económica como parte del desarrollo urbano sustentable, pero debe alejándose de la máxima de gestionar para competir entre ciudades.
2. Un elemento clave para la sustentabilidad en términos económicos es el empleo digno y formal, para obtener sueldos justos y seguridad social.
3. Las ciudades han sido afectadas por crisis globales, impulsadas por la financiarización, por lo cual su lógica interna se aleja de la economía real local y necesita medidas para la resiliencia económica.
4. La economía urbana se debe entender desde la relación entre la ciudad y su entorno, ya que las ciudades son nodos a través de los cuales se articulan flujos comerciales y donde se materializan valores creados frecuentemente en áreas agrícolas o mineras.

Resumen

Las ciudades de Chile han vivido importantes transformaciones económicas producto de una tercerización de su economía y un mayor peso de los sectores financiero, inmobiliario y de comercio. A pesar de los considerables avances en términos de desarrollo humano, las ciudades siguen marcadas por la desigualdad y la susceptibilidad a crisis externas, impulsadas en parte por la importancia del sector financiero y por la relevancia del sector extractivo-exportador para las economías urbanas. Además las transformaciones demográficas desafiarán las ciudades, los sistemas de jubilación y de salud.
Por ende, es imprescindible una adecuada discusión de las economías urbanas, para así abarcar la sustentabilidad más allá de la búsqueda de competitividad de algunos sectores. Se recomienda que este debate enfatice el tema del empleo digno, la capacidad de respuesta frente a crisis externas y que recupere el papel de la planificación urbana por parte de agentes públicos para economías urbanas más equitativas y estables.

Autores

Johannes Rehner, Antonio Daher

DESARROLLO ECONÓMICO LOCAL

La discusión del desarrollo urbano sustentable suele profundizar poco en asuntos económicos y tiende a considerarlos principalmente como causantes de problemas ambientales y sociales (o de externalidades negativas). Por otro lado, los materiales preparatorios para HABITAT III, particularmente los Documentos Temáticos, tratan parcialmente asuntos económicos, bajo el concepto de desarrollo económico local.

Un grupo de investigadores de CEDEUS se ha dedicado al análisis de ciertos aspectos económicos del desarrollo urbano sustentable desde cuatro perspectivas principales. (1) Se ha discutido cómo la escala global repercute hoy sobre las ciudades y desafía su desarrollo, analizando la influencia de los períodos de auge/crisis a escala global, la financiarización e inmobiliarización sobre las ciudades chilenas (Daher 2013, 2013a, 2016; y Rehner & Rodriguez, 2017). (2) El impacto específico del sector extractivo-exportador sobre las ciudades del país ha sido discutido por Rehner & Vergara (2015); Rehner, Rodríguez & Murray (2018), Daher, Moreno & Aninat (2017) y Rehner, Baeza & Barton (2015). (3) Bajo estas influencias las ciudades en Chile han vivido profundos cambios en sus estructuras laborales, por lo cual el tema de la estratificación laboral, la precarización asociada a la flexibilización y otros cambios actuales del trabajo urbano en Chile han sido analizado por Fuentes, Link & Valenzuela (2017); Link, Valenzuela & Fuentes (2015), Fuentes & Link (2014), De Mattos, Fuentes & Link (2016), y De Mattos, Fuentes & Link (2014). (4) Actualmente, la discusión se concentra en la configuración espacial de las ciudades bajo estas influencias, sobre todo en términos de la expansión urbana y sus probables efectos sociales, económicos y ambientales negativos.

En base a estas experiencias de trabajo académico proponemos algunas perspectivas diferentes, ausentes en los Documentos Temáticos HABITAT III y en el documento Chile Informe Nacional HABITAT III. Particularmente la exposición a los *shocks* e inestabilidades externas, el vínculo ciudad-entorno y la necesidad de considerar los cambios sociodemográficos en la discusión sobre economía urbana.

El Documento Temático sobre el desarrollo económico local está guiado por una visión empresarial más que macroeconómica y tiene un marcado enfoque en la idea de la gestión para la competitividad por sobre una visión de bienestar social y de planificación urbana. Sus conceptos centrales se vinculan con desarrollo económico, economías de la aglomeración, asociatividad y funcionamiento en red de las empresas. Además, aplica una visión de territorio y gobierno como entorno propicio para la actividad empresarial. Si bien esto tiene su fundamento, está en concordancia con un discurso sobre el papel del Estado como apoyador al desarrollo económico local, enfatizando la idea de la competitividad y eficiencia. Por ende, se puede concluir que el Documento Temático está guiado por la visión de que las ciudades o aglomeraciones compiten entre si y, por tanto, el desarrollo económico debe estar marcado por la búsqueda de mayor competitividad. Esta visión ha llevado a un énfasis en la inversión, en los proyectos urbanos y a una predominancia de la gestión por sobre la planificación urbana, que va en desmedro de una visión integradora de la ciudad guiada por el desarrollo sustentable. La falta de visión a largo plazo contradice la idea de desarrollo urbano sustentable.

Por otro lado, es notorio que en el documento Chile Informe Nacional HABITAT III no se refiera en absoluto al desarrollo económico local ni a otros temas relacionados con la economía urbana. Si bien esto se entiende por el contexto nacional, por las urgencias y prioridades de las ciudades chilenas y por la agenda política, consideramos que es importante no obviar la dimensión económica, que tiene un papel fundamental en términos de generación de opciones de ingreso para las personas, y como base fiscal de las posibles políticas públicas y de la búsqueda de mayor equidad. Finalmente, porque las estructuras físicas urbanas se explican en buena parte por la lógica económica, sobre todo en un contexto de débil planificación.

El mercado laboral urbano en Chile y la desigualdad

Si bien desde la vuelta a la democracia hubo avances importantes en Chile en cuanto al bienestar económico –reduciendo la precariedad de vivienda y otras manifestaciones de la pobreza extrema–, la desigualdad de ingreso y distribución de riqueza sigue siendo una preocupación principal y un desafío que no ha sido resuelto por el desarrollo económico (CEPAL, 2010). Por ende, una agenda para el desarrollo sustentable de las urbes tendría que incluir la distribución justa y más equitativa de la renta como una de sus principales preocupaciones, para así considerar debidamente el principio de la justicia intrageneracional del desarrollo sustentable (Barry, 1997). La esperanza de que el crecimiento económico genere por sí mismo, una sociedad más equitativa –como lo sugirió Kuznets en 1955– no ha traído frutos hasta el momento en nuestro país. Ya que, entre 1989 y 2010 el coeficiente Gini urbano en Chile se ha reducido en apenas 0,019 puntos y sigue en un nivel considerado muy alto (0,525), estando además por encima del Gini rural (HABITAT & CAF, 2014: 54, 69). El surgimiento de nuevos barrios precarios y de vivienda informal justamente en ciudades de altos ingresos –por ejemplo, en algunas ciudades mineras como Antofagasta y Calama–, habla de la urgencia de enfrentar este desafío. La distribución del ingreso y la equidad no debieran ser entendidas como un asunto solo de la dimensión social del desarrollo sustentable, ni solo como una falla de mercado que el Estado tiene que cubrir, sino que debe ser entendido como un problema originariamente económico; una discusión que se ha retomado en los últimos años (Piketty & Saez, 2014).

En este sentido la preocupación central debe ser el acceso al trabajo digno, no solo entendido como la generación de oportunidades laborales, si no como la creación de empleos con remuneraciones justas y con seguridad laboral, temas que claramente no pueden estar a cargo de la autorregulación del mercado. Los Documentos Temáticos para HABITAT III destacan la preocupación por el trabajo decente, y por los desafíos del sector informal. Este último punto es clave, no solo por sus implicancias en la recaudación de fondos fiscales, sino porque atenta en contra de la protección social e inclusión (CEPAL; MINURVI; UN Habitat, 2016). Por ende, debiera considerar propuestas para enfrentar las actuales tendencias de fragmentación del mercado laboral, brechas enormes de ingreso y un aumento del discurso sobre su flexibilización, que frecuentemente significa una pérdida de protección social. El mercado laboral ha vivido procesos de fragmentación y flexibilización, que en muchas ocasiones han significado la precarización de las condiciones contractuales: con plazos cortos, subcontratación, y prestación de servicios contra honorario. En gran medida, estas modalidades han afectado a la fuerza laboral altamente calificada (De Mattos, Fuentes, & Link, 2014). En 2009 uno de cinco asalariados en Chile no tenía contrato laboral, situación que afecta sobre todo a la población joven y de menores ingresos (Fuentes & Link, 2014). Esto guarda relación con la segregación espacial, en donde hoy, el análisis de segregación por situación laboral es aún más relevante que por grupos socioeconómicos (Link, Valenzuela & Fuentes, 2015).

No hay que desconocer la importancia del trabajo temporal asociado a la movilidad y conmutación a larga distancia, la cual ha registrado un fuerte aumento en las últimas dos décadas (Aroca & Atienza, 2008). Esto comprende tanto el fenómeno de las trabajadoras agrícolas temporeras como del trabajo altamente especializado y bien remunerado (aunque inestable) del sector minero, incluyendo la subcontratación, que ha ido en rápido aumento (Rehner, Baeza & Barton, 2015). En todas sus distintas variantes, este trabajo tiende a redistribuir ingreso desde las actividades exportadoras hacia otros sectores, y desde el norte hacia el centro/sur del país. Pero debido a la estructura sectorial de los ingresos, esto no significa una reducción de la inequidad. Considerando además la característica de los contratos, este tipo de trabajo se encuentra en una situación sumamente vulnerable frente a la volatilidad de los mercados de exportación.

DESARROLLO ECONÓMICO LOCAL

Transformaciones de la economía urbana en el contexto de cambios demográficos y culturales

Las ciudades en Chile han vivido en los últimos 20 años un marcado proceso de desindustrialización y de tercerización. Esto ocurre no solamente en las grandes urbes, sino también en las ciudades intermedias, donde los sectores de servicios y construcción crecieron mucho más rápido que las actividades manufactureras. En el crecimiento de la economía urbana en Chile predomina el empleo en construcción, complementado por los servicios como el comercio, entre otros (Rehner & Vergara, 2015). Tales cambios estructurales, en conjunto con la tendencia de favorecer a la gestión por sobre la planificación urbana y al creciente énfasis en el papel de las ciudades como nodos en redes globales de producción, han llevado a cambios profundos en la morfología urbana y su organización interna (De Mattos, 2013). Incluso ciudades de menor tamaño vivieron un importante crecimiento con una irrupción del sector inmobiliario, un aumento de los servicios prestados por cadenas empresariales (por ejemplo en el comercio) y un incremento de la bancarización de las personas, incluyendo su endeudamiento a través de créditos de consumo (Arboleda, 2015). Es notable que un muy importante impulsor del empleo urbano sean los servicios sociales; por lo cual el Estado sigue siendo un relevante creador de empleo urbano de manera directa e indirecta.

Adicionalmente, se deberían analizar las tendencias demográficas en relación a los procesos productivos. La estructura demográfica de Chile y de sus ciudades se mueve rápidamente hacia el fin del bono demográfico, es decir, el país experimenta un envejecimiento de su población (Saad, 2012). Esto implica profundos cambios en la demanda de servicios urbanos, y sobre todo requiere de una revisión de las estructuras de financiamiento de la salud y de la jubilación. Un sistema de pensiones altamente inequitativo en combinación con el envejecimiento de la población podría llevar a un aumento considerable de la pobreza entre adultos mayores, desafiaría la justicia intergeneracional y provocaría una mayor desigualdad. Dado que además existen pautas cambiantes en la vida en familia, un aumento de los hogares unipersonales u hogares conformados solamente por adultos mayores es probable, lo que agravaría esta situación (como lo demuestra el informe CEDEUS: ¿Hacia un proceso de metropolización de las ciudades intermedias?). Además, una sociedad con mayor nivel de envejecimiento necesita un sistema de salud que sea capaz simultáneamente de cubrir mayores costos por afiliado y, al mismo tiempo, de preocuparse del acceso equitativo a los servicios de salud para evitar exclusión e injusticia hacia los adultos mayores.

Inversión, inmobiliarización, financiarización y las crisis

Desde HABITAT II hasta hoy, en América Latina, el énfasis en el ámbito de las economías urbanas ha sido el desarrollo de proyectos de infraestructura urbana y de vivienda, con una elevada inversión tanto pública como privada en las ciudades. Sin duda esto ha tenido, un impacto importante en la reducción de indicadores de precariedad y de pobreza extrema, y ha impulsado el desarrollo económico de las mismas. Desde los años noventa, y en concordancia con la idea predominante de la competencia entre las ciudades, esta tendencia ha sido acompañada con la búsqueda de posiciones en las redes de ciudades globales –por lo menos por parte de las urbes de mayor tamaño-. Sin embargo, en los últimos años la discusión sobre las ciudades globales como parte de una red de centros de conocimiento y de alta competitividad ha mutado hacia una lectura crítica de las ciudades como mercancía y la financiarización de la economía urbana (De Mattos, 2015).

En el contexto de la globalización y desregulación, se ha observado una tendencia mundial hacia una financiarización de la economía, lo que implica un aumento de la importancia de los mercados financieros en la economía y en la política (Pike & Pollard, 2010; De Mattos, 2008). Actualemente se postula que la economía urbana, responde más a la lógica del mercado financiero que a la de la economía real, lo cual es de particular importancia para las ciudades (Daher, 2013a). La creciente importancia de diferentes instituciones financieras, entre ellas los fondos de inversión, ha sido identificada como ele

mento que explica el crecimiento urbano y su configuración económica, alejándose de la necesidad de los ciudadanos (Cattaneo Pineda, 2011). Tal fenómeno se basa en los flujos financieros globales, pero en el caso Chile se encuentra además fomentado en gran medida por la renta de la exportación de *commodities* (Rehner & Rodríguez, 2017). Por ende, los grandes riesgos de la economía urbana chilena no se asocian solamente a la competitividad de sus empresas, sino que residen principalmente en los mercados financieros y en los precios de los *commodities* (escala global) y en el sobreendeudamiento de sus hogares (escala local).

Las crisis económicas en su mayoría han sido asociadas a la deuda, sea esta estatal, propia del sistema financiero, o de los hogares (Reinhart & Rogoff, 2009), por lo que necesariamente tiene una mayor implicancia en las urbes, donde la economía es más financiarizada y hay mayor valor especulativo acumulado en espacios restringidos. La preparación de las economías urbanas de Chile frente a las crisis financieras e inmobiliarias y la influencia de la volatilidad de los mercados internacionales es preocupante, particularmente cuando se está tomando en cuenta que el ingreso de capital y la actividad inmobiliaria constituyen los motores principales del reciente éxito económico de las ciudades de la región. La siguiente pregunta debe estar, por ende, en el centro de la agenda económica urbana de HABITAT III: ¿Cómo se puede fomentar la resiliencia económica de las ciudades frente a *shocks* externos?

El vínculo ciudad-región, la descentralización y la exportación

En Chile, siendo un país muy urbanizado, la predominancia económica de las ciudades en la economía es notable. La riqueza y el crecimiento reciente se asocian, en gran medida, a la actividad extractiva y exportadora desarrollada a partir de espacios alejados de las urbes, pero es en estas donde dicha renta se materializa en infraestructura y en demanda por servicios, lo que hace necesario indagar en la relación económica entre región y urbe cuando se discute las dinámicas de distintas ciudades (Rehner, Rodríguez & Murray, 2018).

En general, la economía chilena se ha visto beneficiada principalmente por el auge de la demanda asiática por los commodities (Rehner, Baeza & Barton, 2015). Por ejemplo, el ingreso generado en las regiones mineras sobre el consumo y crecimiento urbano en otras regiones a través de la conmutación a larga distancia, ha sido discutido desde hace unos años (Aroca & Atienza, 2008). Se trata de un fenómeno que ha ganado importancia en el marco del auge exportador: este ha generado altos ingresos y ha cambiado la estructura geográfica de la exportación, pero no se ha traducido en una significativa diversificación de productos exportados, manteniendo el problema de dependencia y la susceptibilidad frente a la demanda global y la volatilidad de los precios (Rehner, Baeza & Barton, 2014). Incluso antes del reciente auge exportador de cobre, Daher (2003) ha advertido del peligro de contagio entre la actividad exportadora en regiones de extracción de recursos y el desarrollo económico urbano de la misma región o de otras.

La fuerte concentración de la actividad económica en Santiago sigue vigente y hay visiones críticas sobre la importancia de las iniciativas del *cluster* minero, constatando que el actual sistema económico del país sigue concentrando no solamente el capital financiero, sino también el conocimiento y el capital humano (Atienza & Aroca, 2012). Las actividades mineras –si bien influyen en el crecimiento de las urbes a través del empleo e ingreso que generan (Rehner, Rodríguez & Murray, 2018)– tienen una característica de enclave con vínculos débiles con su entorno (Arias, Atienza & Cademartori 2014).

La relación entre minería y ciudades ha cambiado profundamente, moviéndose desde los *company towns* hacia las ciudades mineras (Garcés, O'Brien & Cooper, 2010) con dinámicas, contradicciones y desafíos particulares. Para urbes de pequeño y mediano tamaño que generan productos de exportación diferentes a la minería (salmón, celulosa, etc.), se ha demostrado, que la incorporación de sus territorios a redes globales –si bien puede traer innovación– aumenta la desigualdad en la relación de

poder, lleva a una empresarialización del territorio, alejando las autoridades locales de las decisiones (Fløysand, Barton & Román, 2010; Ehrnström-Fuentes, 2015).

A lo anterior se suma que desde un análisis netamente económico, se constata para Chile que la aglomeración de empresas del mismo rubro no es necesariamente eficiente, pero la aglomeración de actividades diversificadas mejoran la productividad (Almeida & Fernandes, 2013).

Dada la constelación económica de Chile, sigue vigente la búsqueda del desarrollo de alternativas para las economías urbanas, creando un valor que no esté basado en la sobrevaloración de los inmuebles y que sea menos dependiente de las fluctuaciones de mercados globales financieros y de *commodities*. Estas alternativas posiblemente siguen basadas en los beneficios de la dotación de recursos naturales, pero deberían preocuparse del desarrollo de las economías urbanas más allá de los ciclos a escala global. En este contexto, juega un papel central la educación y la generación de capital humano avanzado, siendo clave que esto no se de solo en algunos rubros muy específicos y exitosos. Una educación que apunte exclusivamente a la competitividad de las mejores instituciones educacionales en las ciudades no ofrece una solución generalizada a este desafío: debe ser una educación equitativa, clave para el principio de justicia intrageneracional de la sustentabilidad urbana.

Referencias

- Almeida, R. & Fernandes, A. M. (2013). Explaining Local Manufacturing Growth in Chile: The Advantages of Sectoral Diversity. *Applied Economics,* 45(16), 2201-2213.
- Arboleda, M. (2015). Financialization, Totality and Planetary Urbanization in the Chilean Andes. *Geoforum,* 67, 4–13.
- Arias, M., Atienza, M. & Cademartori. (2014). Large Mining Enterprises and Regional Development in Chile - between the enclave and cluster. *Journal of Economic Geography,* 14(1), 73–95.
- Aroca, P. & Atienza, M. (2008). La conmutación regional en Chile y su impacto en la región de Antofagasta. *EURE,* 34(102), 97-120.
- Atienza, M. & Aroca, P. (2012). Concentración y crecimiento en Chile: una relación negativa ignorada. *EURE,* 38 (114), 257-277.
- Barry, B. (1997). Sustainability and Intergenerational Justice. *Theoria: A Journal of Social and Political Theory,* 89, 43-64.
- Cattaneo Pineda, R. A. (2011). Los fondos de inversión inmobiliaria y la producción privada de vivienda en Santiago de Chile: ¿Un nuevo paso hacia la financiarización de la ciudad? . *EURE,* 37 (112), 5-22.
- CEPAL. (2010). *La hora de la igualdad: brechas por cerrar, caminos por abrir.* Santiago de Chile: Naciones Unidas.
- CEPAL; MINURVI; UN Habitat. (2016). *América Latina y el Caribe Desafíos, dilemas y compromisos de una agenda urbana común Foro de Ministros y Autoridades Máximas de la Vivienda y el Urbanismo de América Latina y el Caribe (MINURVI)*. Santiago: Naciones Unidas.
- Corpataux, J., Crevoisier, O. & Theurillat, T. (2009). The Expansion of the Finance Industry and its Impact on the Economy: A Territorial Approach Based on Swiss Pension Funds. *Economic Geography,* 85(3), 313-334.
- Daher, A. (2003). Regiones-commodities. Crisis y contagio en Chile. *EURE,* 29(86) , 89-108.
- Daher, A. (2013). El sector inmobiliario y las crisis económicas. *EURE,* 39(118), 47-76.
- Daher, A. (2013a). Fondos inmobiliarios y riesgo urbano. *Revista de urbanismo,* 32-45.
- Daher, A., Moreno, D. & Aninat, M. (2017). Efectos socio-territoriales en Chile del súper ciclo de los commodities y de su término. *Cadernos Metropoles,* 19(38) , 127-155.
- De Mattos, C. (2008). Globalizacion, negocios inbobiliarios y mercantilizacion del desarrollo urbano. En Pereira, P. C. & Hidalgo, R. *Producción inmobiliaria y reestructuración metropolitana en América Latina* (23-40). Santiago: Serie Geolibros no. 11.
- De Mattos, C. (2013). Reestructuración económica y metamorfosis urbana en América Latina: de la ciudad a la region urbana. En Noyola, J. De Mattos, C. & Orellana, A. *Urbanizacion en tiempos de crisis. Impactos, desafíos y propuestas* (13-43). Santiago: Coleccion Estudios Urbanos UC.
- De Mattos, C. (2015). Financiarización, lógica mercantil y reconfiguración urbana: ¿hacia una ciudad-mercancía? México: UNAM.
- De Mattos, C., Fuentes, L. & Link, F. (2014). Tendencias recientes del crecimiento metropolitano en Santiago de Chile. ¿Hacia una nueva geografía urbana?. *Revista INVI 29(81),* 193-219.
- De Mattos, C., Fuentes, L. & Link, F. (2016). Mutations in the Urban Space of Santiago de Chile under a Neoliberal Dynamic. En O. y. En Nel-lo, O & Mele, R. (Eds). *Sustainable Urban Development: Academic Visions on the Cities of the XXI Century.* Enel Foundation Initiative.
- Ehrnström-Fuentes, M. (2015). Production of Absence through Media Representation: A Case sSudy on Legitimacy and Deliberation of a Pulp Mill Dispute in Southern Chile. *Geoforum,* 59, 51–62.

- Fløysand, A., Barton, J. R. & Román, A. (2010). La doble jerarquía del desarrollo económico y gobierno local en Chile: el caso de la salmonicultura y los municipios chilotes. *EURE,* 36 (108), 123-148.
- Fuentes, L., & Link, F. (2014). Competitividad, mercados del trabajo y estructura socio-territorial en Bogotá, Lima y Santiago. *Revista de Geografía Norte Grande,* 59, 105-122.
- Fuentes, L., Link, F. & Valenzuela, F. (2017). Impactos de la dinámica urbana en los mercados laborales en las principales ciudades chilenas. *Cadernos Metrópole,* 19(38), 157-177.
- Garces, E. (2003). Las ciudades del cobre. Del campamento de montaña al hotel minero como variaciones de la company town. *EURE, 2*9(88), 131-148.
- Garcés, E., O'Brien, J. & Cooper, M. (2010). Del asentamiento minero al espacio continental. *EURE,* 36(107), 93-108.
- HABITAT, O. & CAF. (2014). *Construccion de ciudades mas equitativas. Politicas publicas para América Latina*. Nairobi: Naciones Unidas.
- Harvey, D. (2011). Roepke Lecture in Economic Geography—Crises, Geographic Disruptions and the Uneven Development of Political Responses. *Economic Geography,* 87(1), 1-22.
- Kuznets, S. (1955). Economic Growth and Income Inequality. *The American Economic Review,* 45 (1), 1-28.
- Link, F., Valenzuela, F. & Fuentes, L. (2015). Segregación, estructura y composición social del territorio metropolitano en Santiago de Chile. Complejidades metodológicas en el análisis de la diferenciación social en el espacio. *Revista de geografia Norte Grande,* 62, 151-168.
- Phelps, N., Atienza, M. & Arias, M. (2015). Encore for the Enclave: The Changing Nature of the Industry Enclave with Illustrations from the Mining Industry in Chile. *Economic Geography,* 91(2), 119–146.
- Pike, A. & Pollard, J. (2010). Economic Geographies of Financialization. *Economic Geography,* 86(1), 29–51.
- Piketty, T. & Saez, E. (2014). Inequality in the Long Run. *Science,* 344 (6186), 838-843.
- Rehner, J. & Rodriguez, S. (2017). Financiarización, renta exportadora e inversion inmobiliaria en Chile. *Revista de geografía Norte Grande,* 67, 183-210.
- Rehner, J. & Vergara, F. (2015). Efectos recientes de la actividad exportadora sobre la reestructuración económica urbana en Chile. *Revista de geografía Norte Grande,* 59, 83-103.
- Rehner, J., Baeza, S. A. & Barton., J. R. (2014). Chile's Resource-Based Export Boom and its Outcomes: Regional Specialization, Export Stability and Economic Growth. *Geoforum,* 56, 35–45.
- Rehner, J., Baeza, S. & Barton, J. (2015). En hombros de gigantes. Una geografia economica del comercio Chile-Asia. Santiago: *Serie Geolibros No. 22*.
- Rehner, J., Rodríguez, S. & Murray, W. (2018). Ciudades en auge en Chile: rol de la actividad exportadora en la dinámica del empleo urbano. *EURE,* 44(131), 151-171.
- Reinhart, C. M. & Rogoff, K. S. (2009). *This Time is Different*. Princeton: Princeton University Press.
- Saad, P. E. (2012). *Juventud y bono demografico en América Latina.* Santiago de Chile: CEPAL, Naciones Unidas.

Puestos de trabajo y los medios de vida

[Documento Temático N°13, Habitat III]

Palabras clave

Política habitacional, mercado de trabajo, urbanización sustentable.

Destacados

1. La dimensión socio-laboral de la economía urbana es imprescindible para la necesaria comprensión multidimensional del proceso de urbanización.
2. La relación es bidireccional: las características sociolaborales contribuyen en la producción del espacio, al mismo tiempo que el hábitat es un determinante de la forma que asumen las relaciones socio-laborales.
3. El urbanismo de mercado y la consecuente segregación territorial han profundizado la desigualdad de clase que caracteriza a las urbes latinoamericanas.
4. Hoy es urgente resolver el déficit de ciudad y sus efectos en los mercados de trabajo para lograr la integración socio-territorial, siendo insuficientes las consideraciones exclusivas de las materias de vivienda.

Resumen

Si bien la política de vivienda social chilena de las últimas décadas ha disminuido considerablemente el déficit cuantitativo de vivienda, así como formalizado una serie de servicios y tenencia, también ha generado segregación residencial a gran escala y aislamiento social de sus beneficiarios en territorios carentes de oportunidades. Esta política ha contribuido a generar un déficit de ciudad, con efectos críticos sobre la integración socio-territorial, que atenta contra la producción sustentable del hábitat urbano.

En este contexto, movilidad y segregación son factores críticos para el acceso a las oportunidades que ofrece la ciudad, lo que exige desplazar el foco desde una mirada exclusiva sobre el espacio residencial hacia formas más complejas de relación con la economía urbana. Por su parte, las políticas del mercado laboral deben ampliar el ámbito hacia el rol de la ciudad como determinante para acceso al trabajo, y específicamente al trabajo decente con el horizonte de sustentabilidad.

Autores

Felipe Link, Alejandra Vives

PUESTOS DE TRABAJO Y LOS MEDIOS DE VIDA

La inclusión de la dimensión sociolaboral como un elemento importante de la economía urbana y, de la producción del hábitat en sentido amplio, es una buena señal para la necesaria comprensión multidimensional del proceso de urbanización. En este sentido, se trata de áreas de investigación relevantes para la construcción de la NAU, con el objetivo de un desarrollo urbano sustentable. El documento de HABITAT III sobre puestos de trabajo y medios de vida enfatiza la necesidad de avanzar en cuatro grandes aspectos: 1) trabajo decente; 2) brecha salarial de género; 3) crecimiento integrador y 4) modos de vida. El trabajo se entiende entonces como imprescindible para la integración social, siempre que cuenter con una remuneración justa, seguridad laboral y protección social, de la mano de un crecimiento económico y un modelo de desarrollo urbano que aumente las posibilidades de empleo productivo para todos.

En relación a las guías para la acción en este ámbito, HABITAT III considera la necesidad de políticas urbanas nacionales y locales que fortalezcan la recopilación y disponibilidad de datos e información desagregada, el desarrollo de nuevas formas urbanas en pro del trabajo decente (por ejemplo, a través de nuevas formas de densidad urbana), la generación de un entorno propicio para la creación de empleo en función de los mercados de trabajo locales, la consideración del cambio demográfico y la participación plena de todos los grupos en el mercado laboral (jóvenes y mujeres).

A pesar de lo anterior, el documento Chile Informe Nacional HABITAT III no toma en cuenta este ámbito y se enfoca, principalmente, en la vivienda y el urbanismo como campos de acción, sin considerar los vínculos con otras dimensiones importantes que sí se reflejan en los documentos técnicos de HABITAT III. Por lo tanto, la idea central del presente texto es intentar discutir estos asuntos en el contexto nacional.

En este escenario la investigación ha avanzado en la incorporar variables complementarias al campo específico del desarrollo urbano y de vivienda. Por ejemplo, el análisis de ciudades intermedias en proceso de metropolización, que en dimensiones tan diversas contempla distintas temáticas como: 1) crecimiento urbano, tanto en expansión como en densificación; 2) instrumentos de planificación territorial, en diferentes escalas; 3) economía urbana y regional, como la influencia de los ciclos económicos a nivel local; 4) segregación socioo-cupacional e integración social, muestran resultados en el sentido de subrayar la importancia de una mirada multidimensional sobre el desarrollo urbano sustentable.

Específicamente, desde la dimensión socio-laboral incluida en el reporte HABITAT III, la investigación tiene como objetivo comprender su impacto en la forma que ha tomado la urbanización contemporánea en las ciudades chilenas. Por lo tanto es necesario profundizar en la comprensión de este vínculo, desarrollando nuevas áreas de investigación multidisciplinaria que permitan abordar los problemas urbanos desde diferentes escalas y procesos. Por ejemplo, articulando el análisis macroeconómico con trayectorias labores y calidad de vida en ciudades en expansión. O bien, la influencia de dinámicas económicas y laborales en la configuración urbana en red, entre muchas otras.

Transformación del trabajo y proceso de urbanización en Chile

i. La transformación socio-ocupacional y urbana en Chile

La reforma industrial y del mercado de trabajo realizada en Chile a mediados de los años 70, refleja una política contrapuesta al modelo anterior y fuertemente marcada por la ideología neoliberal. El documento de base de la política económica de la dictadura militar chilena El ladrillo, postula, entre otras cosas, "una rebaja en los costos de la mano de obra y mayor movilidad en el empleo; racionalización de los procesos de industrialización a favor del capital por sobre el trabajo, derogación de la ley de inamovilidad, modernización de los sistemas de subsidio de cesantía, reforma previsional, etc." (CEP, 1992:190). Es decir, además de reasignar y disminuir las funciones del Estado y utilizar indiscri-

minadamente al mercado para la asignación de recursos en diferentes áreas de la economía, la nueva política ataca directamente a la estructura del empleo y la producción. Así, uno de los ámbitos donde se expresan con mayor fuerza las consecuencias del ajuste es en el mercado de trabajo, a través de la flexibilización. Sumado a ello, el largo proceso de reestructuración –apoyado después de 1990 por los gobiernos democráticos (Gárate, 2012) – tuvo consecuencias en la transformación de la estructura socio-ocupacional en Chile, donde disminuyó fuertemente la presencia de obreros, aumentaron considerablemente los trabajadores de servicios y se consolidaron los sectores dirigentes, principalmente en los centros urbanos, donde se concentró la actividad económica del país (De Mattos et al., 2005).

Junto al proceso de reestructuración productiva y de ajuste en el mercado laboral, la ciudad también se transformó fuertemente, a través de la reforma al mercado de suelo y el surgimiento de un urbanismo de mercado. Siguiendo a Sabatini (2000:49): "La temprana y radical liberalización de los mercados urbanos chilenos tuvo consecuencias inesperadas en los precios del suelo y en la segregación residencial en Santiago (…). Se trata de dos fenómenos de relevancia para el desarrollo urbano, en general, y que tienen un impacto directo en el grave problema de la pobreza urbana, en particular: los precios del suelo condicionan el acceso de los pobres al suelo; y el patrón de segregación residencial, sus perspectivas de integración social". Específicamente, además, la erradicación forzada de pobladores a zonas periféricas de la ciudad (Rojas, 1984), así como la posterior implementación de la política de subsidio habitacional dependiente de los precios en el mercado de suelo, fueron configurando urbes fragmentadas y segmentadas, tanto en su estructura social como en el territorio.

En este contexto, siguiendo a Riffo (2003) existirían tres tendencias o ejes de discusión en torno a los efectos de la globalización y la reestructuración productiva en los mercados de trabajo. Estos son: 1) el nuevo rol de las ciudades como lugares estratégicos para el capitalismo global; 2) el proceso de reestructuración de la base económica metropolitana asociada a la declinación de sectores dinámicos fordistas y el surgimiento de nuevos sectores vinculados a los servicios avanzados; 3) la tendencia hacia nuevas formas de polarización social, particularmente en lo referente a la reestructuración de mercados de trabajo urbanos. Por lo tanto, el propio proceso de urbanización va configurando un mercado laboral con características de segmentación socio-territorial que atentan contra la producción sustentable del hábitat urbano.

ii. Mercado de trabajo, estratificación social y efectos urbanos

En este contexto, la urbanización produce y reproduce una estructura socio-laboral precaria y excluyente, especialmente para los jóvenes y los mayores, las mujeres, y los trabajadores poco cualificados. Para el caso chileno, León y Martínez (2007) señalan un tipo de desigualdad, como resultado de la reestructuración, con consecuencias de largo plazo, más allá de las obvias diferencias cuantitativas en las capacidades de consumo presente. Para estos autores surgen: "barreras a la movilidad que dan origen a conjuntos típicamente diferenciados, por razones adscriptivas, no solo en sus probabilidades de reproducción, sino también en estilos de vida y ethos cultural" (León y Martínez, 2007:303).

Es decir, que el impacto de la reestructuración afecta no solo las características socioeconómicas de la población, sino también a la forma de la estratificación social basada en el trabajo y en el territorio. León y Martínez (1984; 2007) señalan algunas consecuencias de estos procesos como: a) un distanciamiento de la clase obrera de los sectores medios; b) un mejoramiento de los ingresos laborales de las categorías de trabajadores independientes en comparación con las posiciones asalariadas; y c) un cambio en la composición social de la pobreza; lo que provoca un distanciamiento interclasista con movilidad social horizontal y no vertical, que impide el salto de un estamento a otro (León y Martínez, 2007). El efecto de estos procesos en la ciudad, tiene que ver principalmente con la exclusión social, lo que Kaztman (2003) denominó como el aislamiento social de los pobres urbanos.

Específicamente para el caso de Santiago, este proceso tuvo como consecuencia una segmentación del territorio metropolitano, con poca interacción e interdependencia, configurando un proceso de fragmentación socio-territorial que continúa hasta hoy.

iii. Estrategias para articular trabajo y sociedad en las ciudades chilenas

Si tomamos en cuenta y en serio la intención de HABITAT III, en el sentido de considerar al empleo como un elemento fundamental para el desarrollo urbano sostenible y, a partir de ahí, reformular las estrategias nacionales de desarrollo urbano, teniendo en cuenta dimensiones como trabajo decente, brecha salarial de género, crecimiento integrador y modos de vida, la tarea se transforma en un desafío de integración sectorial entre los diferentes actores que participan en la producción social del espacio urbano contemporáneo. Así, no es suficiente solo la consideración de las materias de vivienda y urbanismo, sino que se debe contemplar una lógica de urbanización más allá del ámbito de la reproducción social. Si bien es cierto que se ha avanzado mucho en la reducción del déficit habitacional en Chile, también lo es que el denominado déficit de ciudad (Rolnik, 2015) se transforma hoy día en una deuda que de, ser resuelta, tendría efectos importantes de integración socio-territorial. En este déficit urbano hay dos elementos importantes que pueden complementar la concepción de políticas del mercado del trabajo: la movilidad y la segregación. En ambos casos se trata de mejorar la accesibilidad a las oportunidades que ofrece el espacio urbano y que es un requisito para lograr articular ciudad y trabajo en la construcción de una política urbana sustentable e inclusiva.

Poner el foco solo en el espacio residencial y en las características de la vivienda, no alcanza para fomentar la participación plena en la economía urbana. Tampoco es posible hacerlo únicamente desde las políticas de mercado de trabajo, en tanto no tengan en cuenta el rol crítico del acceso a la ciudad como determinante del acceso al trabajo, y mucho más al trabajo decente. La ciudad sustentable debe ofrecer entornos residenciales ricos en oportunidades diversas, entre ellas, acceso al de trabajo decente. La segregación urbana residencial de la política de vivienda social chilena de las últimas décadas va en el sentido contrario, no solo generando un aislamiento social de los pobres respecto del resto de la sociedad urbana, sino también una concentración de la pobreza en territorios carentes de oportunidades.

En el caso particular de las ciudades en Chile, es necesario tomar en cuenta el avance del proceso de metropolización de las ciudades intermedias tradicionales que han ido urbanizando su base económica. Estas ciudades están en un proceso activo de crecimiento y expansión urbana y ofrecen la oportunidad de actuar a tiempo para evitar las consecuencias sociales de la expansión desmedida, generadora de espacios homogéneos y fragmentados que van acentuando el déficit de ciudad.

El acceso a la ciudad –aunando movilidad y modos plausibles de integración territorial– debe entenderse como un derecho de todos sus habitantes y por tanto ser un eje de acción tan importante como la reducción del déficit habitacional o del desempleo. El trabajo decente urbano es un objetivo improbable si no se piensan conjuntamente ciudad y trabajo, dando centralidad al desarrollo, en sus territorios, a toda la riqueza de oportunidades que las ciudades ofrecen. En otras palabras, la propia definición de lo urbano considera la multiplicación de oportunidades en diferentes esferas de la vida cotidiana, incluido el trabajo, si es que se entiende como un lugar que da la posibilidad de encuentro con el otro y que materializa la interdependencia social. Sin embargo, en la medida en que la condición urbana cambia y pierde su carácter integrador (Mongin, 2007), la relación trabajo-ciudad se va transformando también en esa dirección. Más aún cuando responde a un proceso de urbanización pro empresarial (Borja, 2007; López–Morales et al., 2012), de valorización del capital, que no considera al trabajo como dimensión constitutiva de la vida urbana en sentido amplio.

Referencias

- Borja, J. (2007). Revolución y contrarrevolución en la ciudad global: las expectativas frustradas por la globalización de nuestras ciudades. *EURE,* 33(100), 35-50.
- Centro de Estudios Públicos. (1992). *El ladrillo: bases de la política económica del gobierno militar chileno.* Santiago: CEP.
- De Mattos, C., Riffo, L., Yáñez, G. & Salas, X. (2005). Reestructuración del mercado metropolitano de trabajo y cambios socio-territoriales en el Gran Santiago. *Santiago: Informe de investigación proyecto Fondecyt, 1040838.*
- Gárate Chateau, M. (2012). *La revolución capitalista de Chile.* Santiago: Ediciones Universidad Alberto Hurtado.
- Kaztman, R. (2001). Seducidos y abandonados: el aislamiento social de los pobres urbanos. *Revista de la CEPAL,75*.
- León, A. & Martínez, J. (2007). La estratificación social en Chile hacia fines del siglo XX. En Franco, R., León, A. & Atria, R. *Estratificación y movilidad social en América Latina. Transformaciones estructurales de un cuarto de siglo.* Santiago: Ediciones LOM.
- Link, F., Valenzuela, F. & Fuentes, L. (2015). Segregación, estructura y composición social del territorio metropolitano en Santiago de Chile: Complejidades metodológicas en el análisis de la diferenciación social en el espacio. *Revista de geografía Norte Grande,* (62), 151-168.
- López-Morales, E. J., Gasic Klett, I. R. & Meza Corvalán, D. A. (2012). Urbanismo pro-empresarial en Chile: políticas y planificación de la producción residencial en altura en el pericentro del Gran Santiago. *Revista Invi,* 27(76), 75-114.
- Mongin, O. (2007). *La condición urbana: la ciudad a la hora de la mundialización.* Madrid: Editorial Paidós Ibérica,.
- Prevot-Shapira, M. (2001). Fragmentación social y espacial. Conceptos y realidades. *Revista perfiles atinoamericanos, 19.*
- Riffo, L. (2003). Globalización, metropolización y mercados de trabajo. *Revista América Latina.*
- Rojas, S. (1984). *Políticas de erradicación y radicación de campamentos: 1982-1984, discursos, logros y problemas (n 215)*. Programa FLACSO.
- Rolnik, R. (2015). *Guerra dos lugares. A colonização da terra e da moradia na era das finanças.* São Paulo: Boitempo.
- Sabatini, F. (2000). Reforma de los mercados de suelo en Santiago, Chile: efectos sobre los precios de la tierra y la segregación residencial. *EURE,* 26(77), 49-80.

Resiliencia urbana

[Documento Temático N°15, Habitat III]

Palabras clave

Resiliencia urbana, planificación, gobernanza.

Destacados

1. El surgimiento de un nuevo enfoque de resiliencia y capacidad adaptativa ofrece la posibilidad de enfrentar los riesgos de una manera más integral y holística.
2. Es fundamental aumentar la resiliencia de la población más vulnerable frente a los impactos actuales y futuros, especialmente los asociados al cambio climático.
3. Las ciudades se están viendo sobrepasadas por eventos climáticos extremos, como incendios y aluviones, lo cual exige superar la acción reactiva y lograr una visión estratégica y planificada.
4. Se deben mejorar los procesos de coordinación y gobernanza entre los distintos actores, especialmente en ciudades conformadas por más de una comuna para dirigir y gestionar acciones para una adaptación efectiva.
5. Es necesario fomentar la generación y aplicación de estadística, indicadores e información cualitativa sobre resiliencia para mejorar la toma de decisiones y evaluación de políticas públicas urbanas.

Resumen

Uno de los objetivos de la Nueva Agenda Urbana (NAU), de acuerdo al Documento Temático 15 de HABITAT III, es impulsar la comprensión de la resiliencia en las ciudades para que el sistema urbano resista y se recupere rápidamente de múltiples y variados choques y tensiones, para mejorar su desempeño en el tiempo. De esta forma, la resiliencia proporciona un marco general para abordar los riesgos y aprovechar las oportunidades asociadas a la creciente incidencia y costos de los desastres urbanos, además de los impactos actuales y previstos por el cambio climático y la protección de los servicios ecosistémicos críticos y los recursos naturales.

Autor

Cristian Henríquez

RESILIENCIA URBANA

Las ciudades son el principal hábitat de la especie humana; en ellas se desenvuelven una serie de procesos y funciones que permiten el desarrollo socioeconómico, el mejoramiento de las condiciones de habitabilidad y el aumento de oportunidades económicas para la sociedad. Sin embargo, las ciudades son espacios altamente vulnerables ante amenazas y riesgos naturales, que afectan no solo la sustentabilidad de los hábitats humanos, sino también la perdurabilidad y recuperación de estos centros (Adger, 2003; Cutter et al., 2003; Asprone & Manfredi, 2014).

Uno de los objetivos de la NAU, es impulsar la comprensión de la resiliencia en las ciudades para que el sistema urbano resista y se recupere rápidamente de múltiples y variados choques y tensiones, para mejorar su desempeño en el tiempo. De esta forma, la resiliencia proporciona un marco general para abordar los riesgos y aprovechar las oportunidades asociadas a la creciente incidencia y costos de los desastres urbanos, además de los impactos actuales y previstos por el cambio climático y la protección de los servicios ecosistémicos críticos y los recursos naturales.

Resiliencia como nuevo enfoque conceptual

La resiliencia ha surgido como un nuevo paradigma para enfrentar las perturbaciones globales no solo asociadas a eventos naturales extremos, sino también a impactos violentos como las crisis económicas mundiales, protestas sociales, terrorismo, entre otros. Desde un punto de vista teórico, la resiliencia es un concepto introducido primero por la física y luego por la ecología por Holling (1973) en los años setenta, definido como la medida de persistencia de un sistema y de sus habilidades para absorber los cambios y perturbaciones, manteniendo las mismas relaciones entre las poblaciones y variables esenciales. Existen muchas definiciones del concepto resiliencia, desde perspectivas netamente ecológicas a otras con gran énfasis en lo social, pasando por interpretaciones más híbridas que integran ambos enfoques (Brand y Jax, 2007; Gallopín, 2006; Walker, et al., 2004). También surge el enfoque de la resiliencia territorial que incluye diferentes escalas espaciales (Metzger y Robert, 2013).

De cierta forma, la resiliencia se puede entender como lo contrario a la vulnerabilidad, en términos que se intenta destacar los elementos positivos de la población para enfrentar una adversidad: grado de organización, preparación, recursos, etc., y no los negativos frente a un riesgo: exposición, pobreza, marginalidad, etc. (Henríquez, 2009). Por otra parte, es un término muy cercano a la capacidad adaptativa, entendida como la habilidad de poder adaptarse, esto es, la capacidad de vivir y reproducirse en diversos contextos ambientales, mejorando las condiciones de una especie, individuo o población, incluso ante la ausencia de cambios. En este sentido la capacidad adaptativa incluye el aprendizaje y progresos tecnológicos, entre otros, que aseguran una viabilidad de las actividades económicas y sociales y una calidad de vida. Según lo planteado por Gallopín (2006), la capacidad adaptativa se puede definir como: la posibilidad de cualquier sistema humano, desde un individuo hasta toda la humanidad, de incrementar (o al menos mantener) su calidad de vida.

Así, la capacidad adaptativa parece ser un concepto más amplio e integrador que la resiliencia o capacidad de respuesta por sí mismo, por lo que se considera como enfoque más apropiado como marco de referencia para enfrentar los desafíos urbanos contemporáneos (Henríquez, 2009). En este sentido, CEDEUS ha avanzado en integrar esta perspectiva de riesgos, resiliencia y adaptación con el paradigma de la sostenibilidad urbana. Especialmente en lo que se refiere a estudios de base para el plan de adaptación urbana nacional que impulsa el Ministerio de Medio Ambiente.

Resiliencia ante al cambio climático

El Documento Temático 15 le da fuerte énfasis a la resiliencia ante eventos naturales extremos, tecnológicos y crisis socioeconómicas-políticas-culturales. En la costa de Chile, destaca el nivel de resiliencia frente al terremoto 8,2 de abril de 2014 en base a lecciones aprendidas y medidas implementadas en términos de inversiones, normas de construcción y educación. Por esto, muchos desastres han

ido marcando la política pública en materia de urbanización, reconstrucción y renovación urbana, ejemplo de ello son los terremotos de Talca, Chillán y Valdivia. Sin embargo, no se ha avanzado tanto en la resiliencia frente al clima. El documento Chile Informe Nacional HABITAT III (Gobierno de Chile, 2016) enfatiza el rol de la resiliencia urbana ante al cambio climático, tanto en materia de prevención y mitigación de los riesgos naturales, como de los sistemas y procesos de reposición y reparación de sus efectos.

En el caso de ciudades chilenas, por ejemplo, si se observa el número de eventos catastróficos asociados a fenómenos hidrometeorológicos extremos que han terminado en una declaratoria de zona de catástrofe por parte del Estado, o bien registrando daños de importancia. De acuerdo a Henríquez et al. (2017), en las capitales regionales se han registrado más de 700 eventos desastrosos en los últimos 50 años. Destaca el caso de ciudades costeras, como Valparaíso, que han padecido incendios particularmente violentos (Figura 1).

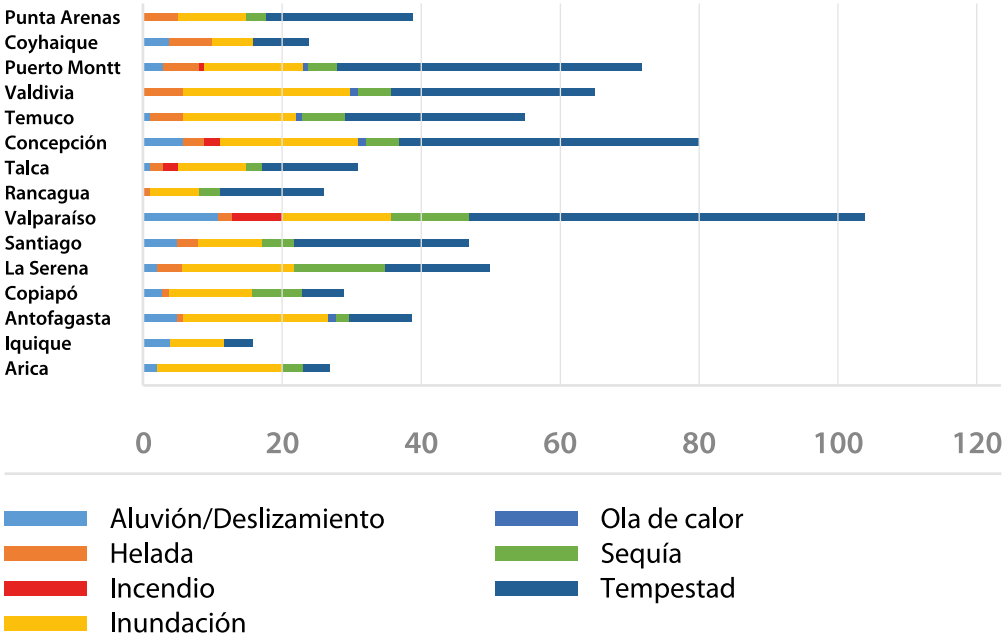

Figura 1. Evolución de desastres de origen climático en capitales regionales, 1965-2015. Fuente: Henríquez et al (2017).

En el caso chileno más que resiliencia ante el clima se observa una capacidad reactiva ante perturbaciones extremas, la cual ha sido históricamente un elemento recurrente, debido a que muchas ciudades han tenido que recuperarse, resistir y reorganizarse frente a perturbaciones de origen natural, como tormentas, marejadas, y aluviones.

Resiliencia y vulnerabilidad

En consecuencia, estas perturbaciones naturales son acompañadas de altos niveles de vulnerabilidad, bajos niveles de resiliencia y pocas capacidades de los grupos locales para adaptarse a las amenazas naturales y antrópicas. Se observa que los habitantes de las ciudades, especialmente los más vulnerables, son los más afectados ante la ocurrencia de eventos extremos naturales, tales como inundaciones, aluviones o sequías lo que ha puesto de manifiesto la fragilidad de las áreas urbanas

y la escasa gobernanza o inexistencia de sistemas formales o informales de regulación social, tanto para resistir las amenazas de la naturaleza como para anticipar y recuperarse ante dichos eventos.

Algunos autores han resaltado que el enfoque de resiliencia puede jugar un rol importante para aminorar esta condición, especialmente en el contexto actual de la "sociedad del riesgo" (Beck, 2002; Coaffee, 2008). Por otro lado, no se deben dejar de considerar las amenazas persistentes que representan fenómenos casi-estables, como la contaminación atmosférica, los impactos de origen socioeconómico, como crisis económicas o los efectos del cambio climático, elementos cada vez más característicos del ambiente urbano.

Una de las propuestas de las investigaciones de CEDEUS es seguir avanzando en:

- Aplicación de indicadores de resiliencia tal como lo plantea Cutter et al. (2003) que permitan diagnosticar y orientar la política pública urbana.
- Zonificación y caracterización de zonas más vulnerables y de baja resiliencia, especialmente en ambientes urbanos (Henríquez et al., 2016).
- Se debe velar por el cuidado y protección de las comunidades más desposeídas y vulnerables. Se debe aumentar la conciencia sobre los alcances de eventos extraordinarios que pongan en juego a esta población, conocer sus redes de apoyo y empoderar a los actores locales.
- Capitalizar las lecciones aprendidas y fomentar una mayor educación en la población para enfrentar impactos de eventos extremos. A nivel individual se debe ir generando una cultura de adaptación y resiliencia, tanto en el ámbito formal como informal, que permita reaccionar de mejor forma frente a estas perturbaciones. En temas comunitarios, es clave fomentar las organizaciones sociales, como juntas de vecinos y agrupaciones de base territorial, que al momento de una crisis constituyen unas de las principales redes de apoyo antes de la llegada de la acción del Estado y de organismos de ayuda humanitaria.

Resiliencia y planificación

La articulación de la resiliencia en el ciclo de la planificación resulta fundamental para lograr ciudades más sustentables. Eventos disruptores como el incendio en Valparaíso el 2014, o los cortes del suministro de agua potable en Santiago en los últimos cinco años, ponen de manifiesto la fragilidad del sistema urbano y la urgente necesidad de ampliar la visión de la planificación actual, tanto en escalas espaciales como en miradas interdisciplinarias.

Resulta esencial adaptar los instrumentos de planificación territorial a las realidades emergentes que impondrá el cambio climático. Es fundamental articular una planificación urbana con una planificación rural que permita enfrentar procesos como sequías, desertificación, etc. Es muy importante aplicar modelos de simulación del uso de suelo y anticiparse a potenciales efectos negativos de la urbanización: como frenar zonas de expansión urbana en zonas de alta amenaza, proponer vías de evacuación, definir zonas de seguridad, entre otras.

Resiliencia y gobernanza

Como se señaló, la resiliencia es la capacidad de ajuste y adaptación de las comunidades ante las perturbaciones de origen natural y social que las afectan, y que les permite restituir sus estructuras y funcionamientos en forma mejorada y en el menor tiempo posible. Esta comprende aspectos como el conocimiento de las causas de la perturbación, las consecuencias y la preparación de las comunidades, disposición de una alta capacidad para la absorción de los impactos, robustez de instalaciones físicas e institucionales, y altos niveles de capital social, representado por autoridades, organizaciones y redes de gobernanza.

Uno de los problemas identificados en la aplicación de mecanismos de resiliencia, tiene que ver con la gobernanza. Por ejemplo, la liberalización del mercado ha dejado en manos de privados mucha de la infraestructura crítica y clave para el funcionamiento de la ciudad (agua potable, sistema de alcantarillado, energía eléctrica, etc.). Por tal motivo, cuando se produce un evento perturbador las ciudades se ven especialmente afectadas por la sensibilidad y fragilidad del sistema que responde a una dinámica más de corte económico que de servicio público.

Por otro lado, se observa que mucha información de base para formular políticas públicas que incidan en la resiliencia, son de propiedad de empresas privadas, lo que plantea un gran desafío de gobernanza y coordinación intersectorial, especialmente en lo que se refiere a la gestión del ciclo del riesgo: mitigación, preparación, alerta temprana, rehabilitación, recuperación y respuesta.

Una de las respuestas más importantes corresponde a la iniciativa 100 Ciudades Resilientes, en conjunto con la consultora ARUP que han desarrollado un marco conceptual definido como *City Resilience Framework* (CRF): "Este marco conceptual propone medir la capacidad que posee la ciudad para mantener la operatividad, funcionamiento, adaptación y cambio de comportamiento cuando enfrentan una problemática". Este enfoque se ha aplicado al caso de Santiago mediante la Estrategia de Resiliencia: Santiago Humano y Resiliente (Equipo de Resiliencia. Santiago Resiliente, 2017). En esta estrategia se destacan los siguientes impactos : 1) Los fenómenos geofísicos como terremotos de origen profundo (subducción de placas) o corticales (la presencia de la Falla de San Ramón) y las erupciones volcánicas; 2) Los fenómenos climáticos extremos como las inundaciones pluvio-fluviales y los ciclos de sequía, los cuales afectan la mayor parte de la RMS; 3) Deslizamientos de tierra producto de eventos hidrometeorológicos en zonas urbanas construidas sobre zonas de riesgo; 4) Incendios forestales en áreas rurales de la Región Metropolitana (Equipo de Resiliencia. Santiago Resiliente, 2017). También destaca la participación de investigadores CEDEUS en los proyectos Risk Habitat Megacity, CAS (Climate Adaptation Santiago) y MAPA (Vulnerabilidad y adaptación a la variabilidad del clima y cambio climático en la cuenca del Maipo).

A nivel urbano, se debe mejorar los procesos de coordinación y gobernanza especialmente en ciudades conformadas por más de una comuna para dirigir y gestionar las acciones necesarias para una adaptación efectiva.

La oportunidad de una resiliencia-sustentable

De acuerdo al ámbito de acción de CEDEUS, se pueden proponer los siguientes lineamientos estratégicos para mejorar la resiliencia urbana:

- Aplicar un enfoque integral a la planificación urbana que considere la relación ecosistémica con el espacio rural circundante que a su vez determina su nivel de sustentabilidad y adaptación: enfoque de cuenca, flujos de materia-energía y riesgos potenciales. Para ello es fundamental usar instrumentos de evaluación ambiental estratégica que permitan diagnosticar situaciones de riesgos y explorar diversas opciones de crecimiento sustentable y resiliente.
- Se debe avanzar en mejorar y perfeccionar la normativa e instrumentos de planificación territorial, en especial los planes reguladores y los planes regionales de ordenamiento territorial.
- Proponer medidas de planificación dirigidas a mitigar situaciones de multi-riesgos y que a la vez sean sustentables; por ejemplo, zonas de buffer ante tsunamis, inundaciones fluviales o fenómenos de islas de calor que además sean la oportunidad para aumentar los servicios ecosistémicos y de calidad de vida a través de funciones estéticas, de movilidad (ciclovías) o recreativos.
- Mejorar la coordinación intersectorial entre distintos organismos públicos encargados del manejo del riesgo (Ministerio del Interior, ONEMI, Municipios) y de la planificación al largo plazo (MINVU, MMA, MOP, GORE, entre otros). Esto debe incluir la participación del mundo privado y de las organizaciones sociales.

- Explorar nuevos mecanismos de financiamiento municipal para adoptar medidas de adaptación, especialmente ante el cambio climático.
- Por último, se puede señalar que se debe fomentar el desarrollo y aplicación de estadística e indicadores de resiliencia para mejorar la toma de decisiones y evaluación de políticas públicas urbanas. Esto es especialmente importante en dimensiones de la resiliencia que son eminentemente cualitativas y subjetivas como: grado de organización comunitaria, redes sociales, apropiación territorial, entre otras.

Referencias

- Adger, W. N., Hughes, T. P., Folke, C., Carpenter, S. R. y Rockström, J. (2005). Social-ecological Resilience to Coastal Disasters. *Science,* 308(5737), pp. 1036-1039.
- Beck, U. (2002). La sociedad del riesgo global. Madrid: Siglo Veintiuno de España.
- Brand, F. S. y Jax, K. (2007). Focusing the Meanings(s) of Resilience: Resilience as a Descriptive Concept and a Boundary Object. *Ecology and Society,* 12(1), pp. 23.
- Coaffee, J. (2008). Risk, Resilience, and Environmentally Sustainable Cities. *Energy Policy, vol: 36* (12) pp. 4633-4638.
- Cutter, S. L., Boruff, B. J. and Shirley, W. L. (2003). *Social Vulnerability to Environmental Hazards. Social Science Quarterly, 84: 242–261. doi:10.1111/1540-6237.8402002.*
- Equipo de Resiliencia y Santiago Resiliente (2017). Estrategia de resiliencia, Región Metropolitana. *Santiago humano y resiliente*. Intendencia Región Metropolitana de Santiago. Santiago.
- Gallopín, G. (2006). Linkages Between Vulnerability, Resilience, and Adaptative Capacity. *Global Environmental Change,* 16, pp. 293-303.
- Gobierno de Chile (2016). *Chile, Informe Nacional, Habitat III*. Marzo, Santiago.
- Henríquez, C. (2009). El proceso de urbanización en la cuenca del río Chillán y su capacidad adaptativa ante precipitaciones extremas. *Revista Estudios Geográficos* LXX, 266: 155-179.
- Henríquez, C., Qüense, J. y Aspee, N. (2016). Zonas de catástrofe por eventos hidrometeorológicos en Chile y aportes para un índice de riesgo climático. *Revista de Geografía Norte Grande* 63:27-44.
- Henríquez, C., Qüense, J., Villarroel, C. y Mallea, C. (2017). 50-years of Climate Extreme Indices Trends and Inventory of Natural Disasters in Chilean Cities (1965-2015). En: Henríquez y Romero (Ed.) *Urban Climate of Latin-American Cities.* Springer.Nature (en revisión).
- Holling, C. S. (1973). Resilience and Stability of Ecological Systems. *Annual Review of Ecology and Systematics* (4), pp. 1-23.
- Metzger, P. y Robert, J. (2013). Elementos de reflexión sobre la resiliencia urbana: usos criticables y aportes potenciales. *Territorios 28 / Bogotá,* 2013, pp. 21-40.
- ONU-Habitat (2015a). *Habitat III Issue Paper: 16 - Urban Ecosystems and Resource Management*. New York.

Ecosistema urbano y manejo de recursos

[Documento Temático N°16, Habitat III]

Palabras clave

Pérdida de agua, tarifa, emisario submarino, aguas servidas, nexo agua-energía.

Destacados

1. Chile se enfrenta a importantes desafíos en el ámbito del Ciclo Urbano del Agua (CUA), siendo los más relevantes el alto porcentaje de pérdida de agua en el sistema (24,9%) y la no consideración de las características de cada territorio y de la escasez hídrica en la tarifa del agua.
2. Se hace relevante para el país evaluar los efectos económicos, ambientales y sociales de modificar el actual sistema tarifario, así como implementar un marco regulatorio que controle la descarga de nutrientes presentes en las aguas servidas.
3. 73% del agua servida del norte del país es tratada a través de emisarios submarinos, los que al no remover la carga orgánica disuelta del agua, pueden afectar negativamente a los ecosistemas costeros.
4. La sustentabilidad del CUA implica la consideración explícita del nexo agua-energía, así como la incorporación de otra externalidad del tratamiento de agua: su huella de carbono.

Resumen

En el ámbito de la gestión sustentable del Ciclo Urbano del Agua (CUA), Chile ha realizado importantes esfuerzos, que se han focalizado en disminuir el consumo de agua residencial per cápita e incrementar la cobertura del tratamiento de aguas servidas. Sin embargo, la población urbana abastecida ha aumentado en todas las regiones del país, lo que ha implicado un considerable incremento del volumen total de agua apotable suministrada. A su vez, esto se ha traducido en un aumento del volumen de agua servida que debe ser tratada adecuadamente para mantener la calidad de los ecosistemas acuáticos y marinos. Para ello, se requiere la implementación de tecnologías de tratamiento sustentables que permitan remover no solo materia orgánica, sino también nutrientes, minimizando el consumo de energía.

Autores

María Molinos, Favio Escobar, Ignacio Vargas, Josefina Herrera

ECOSISTEMA URBANO Y MANEJO DE RECURSOS

Las ciudades se caracterizan por ser el centro de consumo y producción a nivel mundial. Por lo mismo, desde un punto de vista sustentable, su gestión, planificación e infraestructura deberían velar por cumplir con dos grandes desafíos: satisfacer las necesidades de los habitantes y proteger y cuidar la salud de los ecosistemas colindantes. Ahora bien, alcanzar ambas tareas no suele ser sencillo ya que mientras aumenta la población, también crecen los asentamientos informales, la demanda de servicios y los costos unitarios (ONU-HABITAT, 2015b). Como consecuencia, las ciudades ya no son capaces de satisfacer las necesidades de la población y comienzan a extender sus límites y a explotar ecosistemas naturales provocándoles un daño irreversible (ONU-HABITAT, 2015a). Por otro lado, los patrones y costumbres de vida de muchos de los asentamientos urbanos tampoco suelen ser sostenibles; ejemplo de esto es que 90% de las aguas servidas en países en vías de desarrollo se descargan directamente a cuerpos de agua sin ningún tipo de tratamiento (ONU-HABITAT, 2015a), o que en el mundo solo 2% de las aguas servidas son recicladas (ONU-HABITAT, 2015b). Esta situación no es ajena para Chile, ya que 29% de las aguas servidas generadas por el país es tratada en base a emisarios submarinos (SSIS, 2016), sistema que no cuenta con un tratamiento secundario y puede alterar la composición química del sedimento marino (De la Ossa et al., 2016).

En la búsqueda por revertir la correlación negativa que existe entre la urbanización y su respectiva huella ecológica, se pretende que las ciudades sean las responsables de preservar el ecosistema y fomentar una interacción armoniosa entre el ambiente natural y construido. Para esto las urbes deberían aumentar su eficiencia en la utilización de los recursos a través del mejoramiento en su gestión, planificación e infraestructura así como del uso de innovación y tecnología. Esto permitiría no solo obtener una mayor productividad a bajo costo, sino que también disminuir los impactos y riesgos ambientales (ONU-HABITAT, 2015a). Ahora bien, es importante notar que aquellas ciudades que incluyen consideraciones ecológicas en su gestión y gobernanza trazan un camino tanto para soluciones a desafíos ecológicos, como también para desafíos sociales y económicos (ONU-HABITAT, 2015a). Por lo mismo, el interés por mejorar la eficiencia en los recursos debería estar presente en todos los actores sociales.

En HABITAT II (1996), Chile se comprometió a conseguir que los asentamientos urbanos fuesen sostenibles y que hicieran un uso eficiente de los recursos dentro de los límites de la capacidad de carga de los ecosistemas (MINVU, 2016). Para conseguir esto, el país ha avanzado en la implementación de políticas públicas y la creación del ministerio y tribunal ambiental (MINVU, 2016). Sin embargo, aún quedan varias tareas pendientes desde el punto de vista de la infraestructura y la tecnología. En ese sentido, es esencial estudiar la situación actual del país y determinar las posibles brechas políticas y/o académicas, para que con esto se puedan encontrar las soluciones que permitan reconciliar a Chile con su compromiso ecológico-social.

Consumo y pérdidas de agua en las ciudades chilenas

El consumo promedio de agua potable por cliente en Chile presentaba una tendencia a la baja durante la década 1998-2008, en la que este se redujo de 29,9 a 19,1 m³ por cliente por mes. Desde 2008 hasta la actualidad, el consumo promedio se ha mantenido prácticamente constante situándose en 18,6 m³/cliente al mes (2014). Considerando únicamente el consumo residencial, en 2014 la dotación promedio de agua potable en Chile fue de 138 litros/habitante al día. No obstante, se observan importantes desigualdades no solo entre regiones sino también dentro de la propia región Metropolitana de Santiago (RMS). Así, la dotación promedio de dos empresas sanitarias que abastecen la RMS varía entre los 73 litros por persona al día (Melipilla Norte) a los 491 litros/persona día (Aguas Manquehue). Dado que la población urbana abastecida aumenta en todas las regiones del país, el volumen total de agua potable suministrada ha incrementado considerablemente en los últimos 10 años. Así, en 2004 la producción de agua fue de 1.366.767 miles de m³ mientras que en 2014 ascendió a 1.670.533 miles de m³ lo que representa un incremento de 22%. Si bien el incremento en el volumen de agua producida es desigual a lo largo del territorio chileno, el norte del país, –con severos problemas de déficit hídrico– no ha escapado a esta tendencia.

En este contexto, es fundamental diferenciar los conceptos de agua producida y agua facturada. Debe destacarse que las fugas de agua constituyen ineficiencias en el abastecimiento de agua potable desde el punto de vista económico, social y ambiental. Las fugas de agua no solo implican la pérdida del recurso hídrico, sino también de la energía y materiales necesarios para su tratamiento y distribución. Además, la pérdida de agua en las redes supone la pérdida de ingresos económicos para las empresas sanitarias, lo que se puede traducir en un incremento de las tarifas pagadas por los ciudadanos. Por lo tanto, minimizar las pérdidas de agua potable es esencial para mejorar la sustentabilidad ambiental, financiera y social del ciclo urbano del agua. Contrariamente a lo deseado, el porcentaje de pérdidas de agua apenas ha disminuido en los últimos años. Así, en 2009 las empresas sanitarias presentaban un valor promedio de pérdidas de 26,1% mientras que en 2014 el valor promedio de pérdidas de agua potable en Chile fue de 24,9%. Este valor es superior a 20%, que es el límite máximo que establece la propia Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS) para la empresa modelo en base a la cual se determinan las tarifas de agua potable. Por ello, según la propia definición de la SISS, en promedio las empresas chilenas son ineficientes en relación a las pérdidas de agua. Además, existe una notable variabilidad en el porcentaje de pérdidas entre las empresas sanitarias del país dado que el valor mínimo es 3,99% mientras que el máximo es 33,60%. En este contexto, debe destacarse que no existe ningún tipo de correlación entre escasez de agua y porcentaje de pérdidas de agua potable. Así, en las regiones del norte del país, los porcentajes de pérdidas de agua potable de las empresas que operan son superiores a 25%. En base a la producción de agua potable de cada empresa sanitaria así como su porcentaje de pérdidas, se estima que en 2014 en Chile se perdieron aproximadamente 270.250 miles de m^3 de agua.

Ante esta situación de creciente demanda sobre los recursos hídricos disponibles, es imprescindible mejorar la gestión de los mismos tanto desde el punto de vista de la oferta como de la demanda. En relación a la demanda de agua es necesario incorporar de forma más directa el valor de escasez en las tarifas con el objetivo de reducir el consumo de agua en zonas con déficit hídrico. Para ello, es necesario realizar estudios sobre la elasticidad demanda/precio, así como estudiar las variables más relevantes que determinan el consumo de agua en los hogares. Además, las tarifas de agua potable deben incorporar no solo el criterio de eficiencia económica, sino también el de sustentabilidad ambiental y social. Existe una amplia diversidad de modelos/estructuras tarifarias a nivel mundial alternativas a la actual tarifa casi uniforme aplicada en Chile. Es fundamental evaluar los efectos económicos, ambientales y sociales de modificar la actual tarifa por otras aplicadas en otros países.

En relación a la oferta, por una parte es necesario reducir las actuales ineficiencias traducidas de forma importante a través de las pérdidas de agua. Es importante estimar el Sustainable Economic Level of Leakage que, a diferencia del tradicional nivel económicamente óptimo de pérdidas, también incluye el coste ambiental y del recurso asociado a las pérdidas. También es necesario desarrollar modelos que permitan ajustar la gestión y mantenimiento de la infraestructura en función de sus características, así como desarrollar y evaluar materiales que permitan incrementar la vida útil de las redes de abastecimiento. Por otra parte, es fundamental promover el uso de fuentes alternativas de agua, como la reutilización de agua gris y/o servida y la desalinización, siempre desde un punto de vista sustentable a largo plazo. Así, es prioritario desarrollar tecnologías eficientes energéticamente, de modo que la producción de agua potable a través de estas fuentes alternativas no quede comprometida al incremento de la huella de carbono del ciclo urbano del agua. En este sentido, el uso de energías renovables juega un papel clave. El desarrollo de proyectos tanto de reutilización de agua como de desalinización debe ser evaluado desde una perspectiva interdisciplinar considerando conjuntamente aspectos técnicos, económicos, ambientales, sociales y de salud pública.

Situación de las aguas residuales en Chile

Antes de la década de los noventa, Chile no contaba con un marco regulatorio que controlara el tratamiento de aguas servidas (Barañao & Tapia, 2004) y la cobertura nacional del tratamiento era cer-

cana a solo 10% (SISS, 2016). Es en la década del 2000 cuando, a raíz de la promulgación de la norma de Emisión de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales (Ministerio Secretaría General de la Presidencia, 2001), conocida como el Decreto Supremo 90/00 (DS90), el proceso de construcción de plantas de tratamiento cobra importancia. Al año siguiente de la promulgación del DS90, la cobertura nacional del tratamiento de aguas residuales municipales se incrementó de 21% a 40% (SISS, 2016).

Actualmente, a lo largo del territorio nacional existen 278 sistemas de tratamiento que representan una cobertura nacional cercana a 99%. Las tecnologías de tratamiento más utilizadas son: lodos activados (55,4%), lagunas aireadas (19%) y los emisarios submarinos (11,6%). Los emisarios han sido incluidos en esta lista de sistemas de tratamiento, ya que la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS) los considera como tal. Su utilización se concentra en las ciudades costeras del norte de Chile y representan 73% del caudal tratado en la zona norte del país (regiones XV, I, II, III, IV). Desafortunadamente, es frecuente que los emisarios en Chile no realicen tratamientos físicos, químicos ni biológicos, sino que aprovechen la dilución y dispersión marina para deshacerse de los residuos contaminantes, y así cumplir con la normativa ambiental.

A nivel nacional existen 32 sistemas de tratamiento en base a emisarios submarinos, los cuales tratan alrededor de 254 millones de m^3 al año (SISS, 2016). Esta cifra equivale aproximadamente al caudal afluente tratado anualmente por la planta de lodos activados La Farfana, la más grande del país. La masiva utilización de emisarios submarinos probablemente se debe a sus bajos requerimientos energéticos y por tanto bajos costos de operación. Sin embargo, estos sistemas no se adaptan a las necesidades ecológicas de descarga; si bien generan un bajo consumo energético, los emisarios submarinos no deberían ser considerados como una tecnología depuradora convencional, ya que no realizan un tratamiento biológico que permita oxidar y así remover la materia orgánica presente en el agua. Esta tecnología, en términos generales, únicamente aprovecha el potencial de dilución y dispersión marina para degradar los contaminantes existentes en el agua residual. La ausencia de tratamiento biológico para remover la carga orgánica puede alterar la composición del sedimento marino, generando hipoxia en el fondo marino (De la Ossa et al., 2016). De esta manera, un primer desafío para el desarrollo sustentable de las ciudades costeras del norte del país, es la necesidad de levantar información con datos duros sobre los impactos ecológicos que estos sistemas están teniendo sobre las costas de Chile.

A pesar de la gran utilización de estos sistemas en las zonas costeras, especialmente en el norte, la investigación realizada por CEDEUS muestra que los valores del conjunto de índices de eficiencia reflejan que los emisarios submarinos no son una solución sustentable de tratamiento (Escobar, 2017). Si bien la razón kWh/m^3, que relaciona energía *vs.* volumen de agua tratada, es siempre cercana a cero por la mínima utilización de energía (lo cual es tremendamente positivo), la razón kWh/Kg DBO5, que relaciona energía utilizada *vs.* remoción de carga orgánica, tiende a infinito por la nula eliminación de residuos. Este último índice denota la baja efectividad de estos sistemas en la remoción de los contaminantes orgánicos que son descargados al mar. En el marco de esta realidad nacional, un segundo desafío que emerge desde el prisma de la sustentabilidad urbana es la necesidad de reemplazar estos sistemas para el tratamiento de aguas residuales provenientes de grandes centros urbanos. Entonces, el foco no debe estar únicamente en utilizar poca energía (i.e. bajos costos de operación), sino también en realizar un eficaz tratamiento biológico de las aguas residuales.

Los lodos activados son la alternativa directa de reemplazo para los emisarios submarinos. Como ejemplo, una planta de lodos activados altamente eficiente es la planta de tratamiento de Chillán (VIII región), que a pesar de tener un tamaño intermedio, tratando 17 millones de m^3 al año, posee el conjunto de índices de eficiencia de menor valor dentro del territorio nacional (0,19 kWh/m^3, 0,87 kWh/Kg DBO5) (Escobar, 2017).

Además de los lodos activados, existen otras alternativas que pueden solucionar el problema de los emisarios submarinos. Las lagunas aireadas son una tecnología altamente utilizada en Chile, lo que se debe a su bajo consumo energético respecto a los lodos activados, y a su fácil operación (SINIA, 2016). Sin embargo, de acuerdo a la información disponible, en el territorio nacional solo se observan dos plantas de lagunas aireadas para caudales equivalentes a los utilizados para emisarios submarinos. Esto último se debe a que esta tecnología requiere de grandes extensiones de terreno para su implementación, es susceptible a generar olores, y posee límites sobre la cantidad de caudal a tratar (Barañao & Tapia, 2004). De esta manera, las lagunas aireadas son implementadas con frecuencia en pequeñas localidades de hasta 3.000 habitantes. Por ejemplo, la planta de lagunas aireadas de Vallenar posee índices de eficiencia similares a la planta de lodos activados de Chillán, sin embargo no es capaz de tratar los grandes caudales de los emisarios submarinos (Escobar, 2017). A pesar de lo anterior, una solución en la gestión de las aguas residuales es construir múltiples plantas de tratamiento en las zonas costeras para dividir el caudal afluente, y de esta forma, convertir a plantas como la de Vallenar en alternativas viables.

La realidad del uso de emisarios submarinos constituye una problemática actual que requiere acciones concretas en el corto plazo. Pero, definitivamente, no es el único desafío que tenemos en Chile. El tratamiento de las aguas residuales presenta al menos otros dos en el mediano plazo: (1) el manejo de lodos y su disposición final; y (2) el tratamiento de nutrientes (i.e. nitrógeno y fósforo). Ambos desafíos requerirán cambios normativos, por ejemplo en el mencionado DS90 y tecnológicos de adaptación de los sistemas actuales (o desarrollo de nuevas tecnologías), para, de esta manera, alcanzar nuevos estándares a la altura de los países desarrollados.

En conclusión, para que el desarrollo futuro de las ciudades costeras sea sustentable, se requieren sistemas de tratamiento que sean eficientes energéticamente, y que, al mismo tiempo cumplan con el objetivo de minimizar el impacto de la descarga de los residuos en las costas. Posibles soluciones pasan por reemplazar los emisarios submarinos por sistemas convencionales de lodos activados y lagunas aireadas; o bien, implementar sistemas biológicos en base a biopelículas o lombrices. A pesar de las limitaciones de espacio, materiales o costos iniciales de construcción, estas emergentes tecnologías prometen índices de eficiencia energética y remoción de cargas orgánicas, nutrientes y menor producción de lodos, acordes con las demandas de la sociedad actual. Otras alternativas incluyen la integración de energías renovables no convencionales (eólica, marina, solar) en zonas costeras y el uso de subproductos del tratamiento para la generación de valor a partir de los residuos generados.

Recomendaciones de tecnologías sustentables en plantas de tratamiento

Los sistemas tradicionales de tratamiento de aguas residuales domiciliarias (i.e. lodos activados) son altamente demandantes en energía. Solo como ejemplo, un estudio realizado en los Estados Unidos determinó que los requerimientos energéticos de los actuales sistemas de tratamiento ascienden a aproximadamente 15 GW, lo que corresponde a 3% del total de energía producida en el país (McCarty, Bae & Kim, 2011). Al mismo tiempo, se estima que el agua residual doméstica, industrial y animal en conjunto contienen alrededor de $1{,}5 \cdot 10^{11}$kilowatt-hora (kWh) de energía potencial, lo que representa unos 17 GW de potencia (Logan, 2004). Este dato es de gran importancia en la búsqueda de una solución tecnológica sustentable para resolver el dilema del nexo agua-energía. El desarrollo de la ciencia y la tecnología en las últimas décadas nos permite tener hoy alternativas para utilizar la energía contenida en los residuos para su propio tratamiento.

En los países desarrollados la digestión anaerobia es el proceso más utilizado para la recuperación de energía a partir de residuos. Como se mencionó en la sección anterior, cerca de 55% de los sistemas de tratamiento a nivel nacional son plantas de lodos activados que generan grandes volúmenes de lodos que, comúnmente, son tratados por medio de digestión anaerobia. Desafortunadamente, la

utilización del metano generado (gas natural) todavía no es aprovechada en su máximo potencial, existiendo aún desafíos tecnológicos, de operación y de integración con la matriz energética.

Lo complejo de su operación y la sensibilidad de los microorganismos metanogénicos (que producen metano a partir de los residuos) a sustancias tóxicas, cambios de temperatura y la variabilidad en la composición de los residuos, aún limitan la operación de la digestión anaerobia a niveles de baja escala. Una nueva tecnología que ha emergido en los últimos años son las celdas de combustible microbiano o, en inglés, *microbial fuel cells* (MFC): sistemas bioelectroquímicos que permiten recuperar directamente energía, a través de la transformación de la energía química presente en las aguas residuales en electricidad. Este proceso se logra con la actividad de microorganismos electroquímicamente activos desarrollados como un sistema de biopelículas microbianas. En los últimos 5 años, grupos de investigación en Estados Unidos y Australia han desarrollado las primeras experiencias piloto de sistemas MFC para el tratamiento de aguas residuales (Logan, 2010). El desafío para Chile es no quedar atrás tecnológicamente, evaluando tanto la aplicabilidad de estas nuevas tecnologías, como el potencial de innovación de sistemas propios que consideren las características y particularidades de la realidad chilena.

Nexo agua-energía en el ciclo urbano de agua

Agua y energía son dos recursos intrínsecamente unidos a través de una compleja y codependiente relación conocida como nexo agua-energía. Todas las actividades del ciclo urbano del agua (CUA) requieren una cantidad de energía no despreciable. Así, en EE.UU. se estima que el consumo de energía asociado al suministro de agua y recogida y tratamiento de agua servida supone entre 30% y 40% del coste energético total municipal (Copeland, 2013). La huella de carbono en el CUA presenta una elevada variabilidad en función de la fuente de agua potable, las tecnologías de tratamiento tanto del agua potable como servida, la topografía de la ciudad, así como la propia eficiencia energética con la que operan las empresas sanitarias.

A pesar de la importancia de reducir el consumo energético en el CUA, en Chile no se ha realizado ningún estudio sistemático que evalúe la huella de carbono asociada al suministro de agua potable y tratamiento de agua servida. No obstante, dicha información está disponible para algunas ciudades chilenas. CEDEUS (2015) analizó el consumo energético en forma de energía eléctrica de Copiapó, La Serena, Santiago, Temuco y Valdivia diferenciando tres actividades: elevación de agua, tratamiento de agua potable y tratamiento de agua servida. La Tabla 1 muestra el consumo energético medido en kWh/m³ para cada ciudad evaluada.

	Elevación	Tratamiento de agua potable	Tratamiento de aguas servidas	Total
Copiapó	1,215	0,760	0,475	2,450
La Serena	0,232	0,002	0,012	0,246
Santiago	0,082	0,007	0,269	0,359
Temuco	0,325	-	0,086	0,411
Valdivia	-	0,015	0,029	0,045

Tabla 1: Comparación del consumo energético en ciudades chilenas, en kWh/m³. Fuente: CEDEUS (2015)

La Tabla 1 muestra que la ciudad de Copiapó presenta un consumo energético muy superior al resto de las ciudades evaluadas para los tres procesos considerados. El mayor consumo de energía en la elevación de agua está asociado a la profundidad de sus pozos, los cuales llegan en promedio a 155 metros (Aguas Chañar, 2012). En cuanto al tratamiento de agua potable, Copiapó también es la ciudad con mayor consumo energético debido a la cantidad de tratamientos intensivos requeridos por

la deficiente calidad del agua cruda que tienen las fuentes de dicha ciudad. En particular, la potabilización del agua en Copiapó se realiza a través de un proceso de ósmosis inversa. Según Corominas et al. (2010) el consumo energético en este tipo de plantas varía entre 1,40 y 1,80 kWh/m³. Por lo tanto, la planta de ósmosis inversa de Copiapó presenta un excelente valor de eficiencia energética. En la Tabla 1, también destaca que el consumo energético en potabilización en Temuco es despreciable. Esto es debido a que esta ciudad no cuenta con una planta de tratamiento de agua como tal, sino que únicamente tiene procesos de desinfección y cloración para los que no se reporta consumo energético. Finalmente, en relación al tratamiento de aguas servidas, Copiapó también es la ciudad con mayor consumo energético por m³ de agua servida tratada. Si bien la tecnología de tratamiento es la misma que la utilizada en las principales plantas de Santiago (lodos activados), su consumo energético es 1,8 veces superior. Para solventar este problema de ineficiencia energética y poder desarrollar e implementar medidas conducentes al ahorro energético, es fundamental realizar un análisis detallado que determine las causas del elevado consumo energético de la planta de tratamiento de agua servida de Copiapó. Por el contrario, el consumo energético asociado al tratamiento de agua servida en las ciudades de La Serena, Valdivia y Temuco es muy bajo. Esto no es debido a que las plantas de tratamiento de agua servida de estas ciudades presenten una elevada eficiencia energética sino a su limitado nivel de tratamiento. Así, La Serena cuenta únicamente con un sistema de pretratamiento primario para emisario submarino, Temuco trata sus aguas servidas con tratamiento primario químicamente asistido y Valdivia con un tratamiento primario con desinfección. Por lo tanto, ninguna de estas tres ciudades realiza un tratamiento secundario del agua servida previo a su vertido al medio ambiente.

Uno de los principales retos a los que se enfrentan las empresas sanitarias para mejorar su sustentabilidad es incrementar la eficiencia energética en el CUA. En el caso de Chile, para ello, el primer paso es determinar el escenario base o situación actual, esto es, tener un detallado conocimiento del presente consumo energético de cada una de las actividades que integran el CUA para todas las ciudades chilenas. Solo así podrán fijarse metas de reducción de consumo de energía adecuadas y adaptadas para cada ciudad en base a sus características ambientales y territoriales. El reto de la eficiencia energética en el CUA no solo requiere introducir tecnologías y sistemas de bajo consumo energético, sino también definir e implementar las mejores prácticas operacionales en este campo.

Referencias

- Aguas Chañar (2012). *Plan de desarrollo de Aguas Chañar.* Disponible en: www.aguaschañar.cl
- Barañao, P. & Tapia, L. (2004). *Tratamiento de las aguas servidas: situación en Chile.* Santiago: Asociación Chilena de Seguridad.
- CEDEUS. (2015). *Manejo sustentable del agua en ciudades CEDEUS.* Santiago.
- Copeland, C. (2013). *Energy-Water Nexus: The Water Sector´s Energy Use.* CRS Report for Congress, United States of America.
- Corominas, J. (2010). Agua y energía en el riego, en la época de la sostenibilidad. *Ingeniería del Agua,* 219-233.
- De la Ossa, J.A., Del Pilar, Y., Giménez, F. & Sánchez, J.L. (2016). Monitoring the Effects of Wastewater Treatment Strategies. *Environmental Monitoring and Assessment*.
- Escobar, F. (2017). Eficiencia energética en plantas de tratamiento de aguas servidas de Chile (Memoria de ingeniero). Escuela de Ingeniería, *Pontificia Universidad Católica de Chile,* Santiago.
- Instituto Nacional de Estadísticas. (2012). *Resultados preliminares Censo 2012*. Recuperado de: http://www.ine.cl.
- Logan, B. E. (2010). Scaling Up Microbial Fuel Cells and Other Bioelectrochemical Systems. *Applied Microbiology and Biotechnology, 8*5(6), 1665-1671. DOI: 10.1007/s00253-009-2378-9
- Logan, B. E. (2004). Peer Reviewed: Extracting Hydrogen and Electricity from Renewable Resources. *Environmental Science & Technology,* 38(9), 160A-167A. DOI: 10.1021/es040468s
- McCarty, P. L., Bae, J. & Kim, J. (2011). Domestic Wastewater Treatment as a Net Energy Producer–Can this be Achieved? *Environmental Science & Technology,* 45(17), 7100-7106. DOI: 10.1021/es2014264
- Ministerio Secretaría General de la Presidencia. (2001). Decreto Supremo Nº 90 de 2000, Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes Asociados a las Descargas de Residuos Líquidos a Aguas Marinas y Continentales Superficiales. Santiago.
- Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU). (2016). *Chile Informe Nacional HABITAT III.* Santiago.
- ONU-HABITAT. (2015a). *Habitat III Issue paper: 16 - Urban ecosystems and resource management.* New York.
- ONU-HABITAT (2015b). *Habitat III Issue paper: 18 - Urban infrastructure and basic services, including energy.* New York.
- Sistema Nacional de Información Ambiental. (2016). Tecnologías de tratamiento de aguas servidas. Recuperado de: http://www.sinia.cl.
- Superintendencia de Servicios Sanitarios. (2016). Tratamiento de aguas servidas. Disponible en: http://www.siss.gob.cl

Ciudades, cambio climático y gestión de riesgo de desastres

[Documento Temático N°17, Habitat III]

Palabras clave

Cambio climático, calidad del aire, adaptación, gestión de drenaje urbano, turbidez, infraestructura.

Destacados

1. Los impactos del cambio climático en las ciudades son múltiples y complejos, y la vulnerabilidad frente a estos cambios difiere entre las distintas ciudades.
2. Si bien se pronostica una mejora en la calidad del aire, producto del aumento futuro de las temperaturas, la solución de la contaminación atmosférica a largo plazo es la reducción de emisiones de contaminantes, particularmente las de precursores de ozono y MP2.5 secundario.
3. Un desafío particular del cambio climático en nuestras ciudades es el de asegurar el servicio continuo de agua potable bajo la ocurrencia creciente de eventos de alta turbidez en los ríos de Zona Central de Chile.
4. El riesgo de desastres naturales, y la variabilidad hidrometeorológica, a futuro deben ser más activamente incorporados en las metodologías de diseño y evaluación de infraestructura pública.
5. Se identifican medidas de adaptación frente al cambio climático en ambientes urbanos, siendo la más relevante aquella relacionada con el fortalecimiento de la gobernabilidad y su acción en la gestión del riesgo.
6. La gestión del drenaje urbano requiere, principalmente, de una visión global de la relación cuenca-ciudad, una integración de diversas soluciones estructurales y no estructurales a distintas escalas espaciales en la cuenca, y la incorporación de objetivos ambientales orientados a la preservación de ecosistemas y la calidad de los cuerpos y cursos de agua.

Resumen

Las ciudades inevitablemente se ven afectas a amenazas naturales y están expuestas a las consecuencias del cambio climático, comprometiendo así su tránsito hacia un desarrollo sustentable. En años recientes muchas ciudades y asentamientos humanos han enfrentado una diversidad de desastres originados por eventos naturales cuya magnitud y frecuencia, en muchos casos, se agravan por el cambio climático. Este capítulo presenta los antecedentes de esta temática en Chile y describe el impacto de los desastres de origen natural y el cambio climático que se producen sobre asentamientos urbanos. Adicionalmente, se discuten posibles soluciones o medidas de mitigación para enfrentar la problemática. En particular, el documento se enfoca en los efectos sobre la calidad del aire, la infraestructura pública, la gestión de aguas lluvias e inundaciones urbanas, y la turbidez de los ríos y sus efectos sobre la producción y abastecimiento de agua potable.

Autores

Josefina Herrera, Jorge Gironás, Francisco Suárez, Héctor Jorquera

CIUDADES, CAMBIO CLIMÁTICO Y GESTIÓN DE RIESGO DE DESASTRES

El cambio climático corresponde al cambio en el clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera global y que se suma a la variabilidad natural del clima (Naciones Unidas, 1992). Durante los últimos años ha existido una gran preocupación por la relación entre el proceso de urbanización y el cambio climático, ya que las zonas urbanas no solo se encuentran expuestas a este fenómeno, sino también al riesgo de desastres naturales (ONU-HABITAT, 2015). Esta situación ha planteado un gran desafío en la gestión y planificación de las ciudades, sobre todo porque se pronostica que el suelo urbano se triplicará para 2030 (ONU-HABITAT, 2015) y que los fenómenos extremos de origen climático se incrementarán considerablemente en las próximas décadas (IPCC, 2014).

Las ciudades, inevitablemente, se convierten en foco de los desastres naturales y de las consecuencias del cambio climático (ONU-HABITAT, 2015). Sin embargo, algunas son más vulnerables que otras dada su ubicación, la concepción y diseño de su infraestructura y servicios, etc. Chile, por ejemplo, forma parte de los países que tienen una importante exposición a los peligros o amenazas de origen natural o antrópico (MINVU, 2016). Durante los últimos 10 años el país ha tenido que enfrentar diversos desastres como terremotos, tsunamis, incendios forestales, aluviones y erupciones volcánicas que han afectado a gran parte de la población. Estos desastres, muchas veces agravados por el cambio climático, han impedido el progreso hacia el desarrollo sostenible (ONU-HABITAT, 2015). En este caso, la consideración del riesgo de estos fenómenos en el ordenamiento territorial es fundamental para que se garantice una planificación segura y un desarrollo sostenible (MINVU, 2016).

Es interesante notar que las urbanizaciones –además de aportar vulnerabilidad ante el riesgo de desastres– también crean oportunidades y nuevos desafíos en la capacidad de adaptación y planificación. Podría ser por estas razones que las ciudades y los gobiernos locales han mostrado interés en adoptar compromisos que permitan la reducción de desastres y el cambio climático. Sin embargo, para conseguir una mayor efectividad en este proceso es necesaria la participación de todos los actores urbanos (ONU-HABITAT, 2015). De hecho, contar con información y registros aportados por el sector académico es fundamental para que las autoridades y gobiernos locales tomen mejores decisiones y así puedan diseñar, construir, operar y proteger los entornos urbanos eficientes y saludables (ONU-HABITAT, 2015). En este contexto, es importante conocer los antecedentes, efectos producidos y posibles soluciones a fenómenos como el cambio climático y desastres naturales que puedan ocurrir en ciudades vulnerables como las chilenas.

Efectos en la calidad del aire provocados por el cambio climático

La calidad del aire es el resultado de la dispersión de las emisiones atmosféricas. Por lo tanto, ella depende de cómo el cambio climático, a través del aumento de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), ha estado influenciando la meteorología y las emisiones. Es complejo diagnosticar el impacto actual del cambio climático en la calidad del aire debido a que –en la mayoría de las ciudades chilenas– el monitoreo continuo de calidad del aire solo lleva una o dos décadas. Sin embargo, algunas tendencias son claras: el ozono en grandes zonas metropolitanas (Santiago, Valparaíso, Concepción) se ha incrementado debido al aumento sostenido de las temperaturas ambientales (Jorquera et al., 1998; Jorquera et al., 2000). Las altas temperaturas favorecen la evaporación de compuestos orgánicos volátiles (COV), tanto de origen antropogénico (manejo de combustibles, solventes y productos domésticos) como de la vegetación o biogénicos (isopreno del metabolismo vegetal, pinenos de las coníferas, emisiones de incendios forestales, etc.). Esos COV pueden oxidarse fácilmente en la atmósfera, dando origen a partículas sólidas de carbono orgánico secundario (COS). Actualmente en Santiago, el 30% del MP2.5 entre los meses de octubre y abril corresponde a COS (Villalobos et al., 2015), con aportes de origen antropogénico y biogénico.

Las predicciones de los modelos climáticos disponibles que han considerado dos escenarios de emisiones de GEI: A2 (severo) y B2 (moderado) (U. Chile, 2007; Cabré et al., 2010), simulan un aumento

en la temperatura superficial. En particular, se esperan aumentos entre 2° a 4°C adicionales sobre la media en todas las regiones en el escenario A2; mientras que en el escenario B2 los incrementos estarían entre 1° a 3°C. Este crecimiento se acentuaría en la zona andina, y disminuiría de norte a sur. Estacionalmente, el calentamiento sería mayor en verano, excediendo los 5°C en zonas altas de la Cordillera de los Andes. Para la precipitación, los resultados indican que el Altiplano va a experimentar un incremento en precipitaciones en primavera y verano. En el Norte Chico (20° a 33°S) el incremento de precipitación va a manifestarse en todo el territorio, pero en invierno solo en zonas cordilleranas. Por su parte, en Chile central (30° a 40°S), el escenario A2 predice una reducción general de la precipitación. Bajo el escenario B2 pasa lo mismo, excepto para latitudes al sur de 33°S durante el otoño. La reducción de precipitación en zonas bajas se estima en alrededor del 40%, y todavía mayor en áreas cerca de los Andes durante el verano, pero se reduce en otoño e invierno en el escenario B2. En el sur de Chile (40° a 50°S) durante el verano, la precipitación disminuiría 40% y en primavera alrededor de 25%. El extremo sur del país tendría 25% menos de precipitación durante el verano, pero se normalizará hacia el invierno, con un leve incremento anual de precipitación. Estos resultados son particularmente preocupantes para las ciudades ubicadas entre 30° y 40°S, ya que a los aumentos de temperaturas ambientales se va a añadir una reducción drástica de las precipitaciones. Ambas tendencias promueven incrementos en la contaminación atmosférica: las mayores temperaturas promueven mayor frecuencia de incendios forestales, mayores emisiones de COV (especialmente biogénicos) con mayores formaciones de ozono y COS mientras que la menor frecuencia de precipitaciones implica menor ventilación de contaminantes en las cuencas urbanas. En el caso de Santiago, Cortés et al. (2012) indica que para el período 2045–2065 esta será una ciudad más árida y cálida, con mayor número de días con temperaturas extremas. A su vez, este estudio indica que la precipitación va a disminuir sostenidamente en toda la Región Metropolitana, siendo más pronunciada la disminución en el escenario A2.

El único caso de evaluación de efectos del cambio climático en calidad del aire en ciudades es el trabajo de Mena-Carrasco et al. (2014) donde se simuló el escenario A1B de cambio climático en la ciudad de Santiago para el año 2050. Se utilizó el modelo WRF-Chem junto con las emisiones del año 2011 para simular el escenario de calidad del aire 2050 en la ciudad. En el trabajo se concluye que habría una reducción de 20% en la cantidad de días con alta contaminación por MP2.5. En parte, esto se debe a que el modelo predice un aumento de 5°C de la temperatura media entre abril y agosto, por lo que se debe usar una mayor resolución espacial en la información de uso de suelos que se ingresa al modelo WRF-Chem. Otro efecto que mejora la dispersión de contaminantes es que se reduce la zona de estancamiento del viento cerca de Pudahuel y Cerro Navia.

La única solución que se ve factible para mejorar la calidad del aire en ciudades chilenas es continuar reduciendo las emisiones de contaminantes, particularmente las de precursores de ozono y MP2.5 secundario: compuestos orgánicos volátiles, óxidos de nitrógeno y amoníaco. Esta no es una tarea fácil de cumplir, dado el crecimiento demográfico y económico que se prevé para el país en el corto y mediano plazo.

Cambio en la infraestructura hídrica producto del cambio climático y desastres naturales

Los servicios y obras de infraestructura cumplen un rol de soporte esencial para una amplia gama de sectores sociales y productivos y, por ende, son facilitadores para el desarrollo económico y el bienestar social, la salud y calidad de vida de la población. Todos los sectores productivos necesitan de infraestructura, especialmente aquella que permite utilizar agua: la agricultura, la minería, el sector energético, la silvicultura y las industrias. Por otra parte, la población necesita de obras para abastecerse de agua potable y disponer y tratar sus aguas servidas y aguas lluvias. También necesita de obras que garanticen su movilidad y conectividad, como puentes, caminos y carreteras. Dentro de las obras que buscan asegurar el bienestar de la población, destacan aquellas cuyo objetivo es

minimizar el riesgo frente a peligros hidrometeorológicos como crecidas, sequías y deslizamientos en masa. Algunos ejemplos de obras son las protecciones fluviales, obras de control de crecida, obras de estabilización de taludes y piscinas decantadoras.

El desempeño de la infraestructura, así como su planificación, diseño y operación, pueden ser afectados por las condiciones climáticas existentes y también por condiciones a largo plazo, producto del cambio climático. Por ejemplo, los servicios de infraestructura de conectividad y protección necesitan tomar en cuenta los potenciales impactos sobre la provisión de los servicios prestados por la infraestructura frente a cambios en la frecuencia y magnitud o intensidad de los eventos extremos. Adicionalmente, se deben considerar los posibles cambios en la oferta y demanda de recursos hídricos, las que definen en parte el tipo de obras a implementar y su diseño.

Tomando en consideración este factor de impacto, el país ha comenzado a caracterizar la vulnerabilidad de la infraestructura frente al cambio climático, particularmente mediante estudios que buscan determinar los potenciales impactos que puede tener sobre los recursos hídricos y sus implicancias. Henríquez et al. (2016) analizaron de manera retrospectiva los eventos climáticos extremos asociados a declaratorias de zonas de catástrofes en Chile (1984-2013) por distintos fenómenos de carácter hidrometeorológicos. Este trabajo propuso un índice de riesgo en base al grado de exposición, vulnerabilidad y resiliencia de acuerdo con fuentes oficiales. También concluyó que las comunas del país que presentaron mayor riesgo climático fueron las del litoral de la zona central, especialmente la provincia de Petorca. Como conclusión, el trabajo se refirió a la necesidad de usar un enfoque adaptativo en el manejo del riesgo, sobre todo frente a las amenazas que impone el cambio climático.

Otro de los proyectos relevantes es MAPA (Maipo, Plan de Adaptación), desarrollado por el Centro UC de Cambio Global (CCG-UC) y con la participación de investigadores de CEDEUS, para proponer medidas de adaptación frente al cambio climático. MAPA llevó a cabo una proyección del uso de suelo esperado en el futuro en la cuenca, destacando el uso urbano entre los principales. Apoyado por el uso de modelos hidrológicos y de gestión de recursos hídricos, se establecieron posibles impactos respecto de la disponibilidad futura de agua para la población.

Teniendo en cuenta estos antecedentes, el Ministerio de Desarrollo Social ha comenzado a establecer una metodología para la identificación y evaluación de riesgos de desastres en proyectos de inversión pública. Para esto se ha requerido de una mejor descripción de los procesos físicos y de las condiciones de vulnerabilidad y exposición que detonan un desastre, junto con la visualización de la necesidad de incorporar también el cambio climático. Cabe mencionar que estos avances además han llevado al planteamiento de metodologías para evaluar el impacto del cambio climático sobre la infraestructura, conducentes a nuevas prácticas de diseño y de adaptación. En este sentido destaca el documento Marco estratégico para la adaptación de la infraestructura al cambio climático (PUC et al., 2013), en el cual se presenta un análisis metodológico para incorporar elementos de cambio y variabilidad climática en proyectos de infraestructura, tomando como casos de estudios la infraestructura de riego, portuaria y de puentes (Demaría et al., 2013).

En conclusión, la necesidad de tomar medidas para adaptar los servicios de infraestructura al cambio climático ha sido identificada en estos y otros estudios. Ante esto, el CCG-UC (2014) ha propuesto cinco áreas de acción para un plan de adaptación de este tipo. CEDEUS ha hecho suyas estas propuestas y las ha complementado:

- Fortalecer los aspectos de gobernabilidad involucrados en la gestión del riesgo y la adaptación al cambio climático. Hay varios ministerios y otras entidades involucradas que tienen que actuar de forma coordinada, de manera de minimizar gastos de parte del Estado a la vez que se maximizan los beneficios.

- Mejorar los sistemas de monitoreo de amenazas que pueden afectar el desempeño de infraestructura urbana. Esto es relevante no solo dentro de la ciudad sino también fuera de esta, en los sistemas naturales con ella relacionados.
- Mejorar los sistemas de identificación y caracterización de la vulnerabilidad, de manera que no solo se incluya la dimensión física de esta, sino también la capacidad de resiliencia de la ciudad y de la sociedad.
- Redefinir el rol y características de la infraestructura frente a la incertidumbre en un contexto no estacionario. Esta incertidumbre obliga a repensar la infraestructura como una fuente de múltiples beneficios.
- Desarrollar metodologías específicas de planificación y diseño de infraestructura, que puedan incorporar el cambio climático de manera formal, y que permitan cuantificar el riesgo asociado.

Inundaciones urbanas y una mejor gestión de las aguas lluvias

Durante la segunda mitad del siglo XX solo en Santiago se urbanizó a una tasa de 8 km²/año (Fuentes & Sierralta, 2004). Este crecimiento ha tenido un impacto hidrológico muy fuerte, produciendo problemas de inundación, alteración de cauces y contaminación de cuerpos receptores (Estelle et al., 2012). Adicionalmente, la ocupación territorial no planificada ha hecho que viviendas e infraestructura pública y privada se ubiquen en quebradas, cauces, humedales y zonas inundables de cauces y ríos. Para abordar estos impactos, el país periódicamente ha recurrido a costosas inversiones en infraestructura, las cuales no han sido del todo sustentables ya que desplazan los problemas a otras locaciones dentro de la cuenca, o a un tiempo futuro cuando se vuelven obsoletas. Si bien el país ha avanzado bastante en el manejo del drenaje urbano, aún podría hacer mucho más con objeto de proveer soluciones sustentables a largo plazo integradas al territorio urbano. Veinte años han pasado desde la promulgación de la Ley N° 19.525 de Aguas Lluvias de 1997, la que declara al Estado responsable de la existencia de sistemas de evacuación y drenaje de aguas lluvias en centros poblados. Esta ley plantea que la red primaria de estos sistemas debe ser gestionada por el Ministerio de Obras Públicas (MOP) mientras que la red secundaria, por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU). Además, la ley establece los planes maestros (PM) como herramientas de diagnóstico, planificación y gestión del drenaje urbano, habiéndose realizado a la fecha más de 40 de estos, los que cubren aproximadamente a 90% de la población.

Actualmente los PM son una guía para la gestión de las aguas lluvias, principalmente desde la óptica del drenaje en el suelo público a escalas espaciales mayores. Sin embargo, tanto los PMs en particular, como la gestión del drenaje urbano en general presentan ciertas falencias muy vinculadas a la generalizada inacción previa a la Ley N°19.525 y al antiguo paradigma según el cual la escorrentía urbana es una molestia, residuo e incluso amenaza, y no un potencial recurso a proteger. Estas falencias incluyen: (1) una falta de visión integral donde la cuenca es la unidad territorial relevante, (2) la carencia de objetivos ambientales dependientes de cada cuenca (e.g. preservación de cauces, control de la calidad del agua de cuerpos receptores), (3) la nula o baja integración de distintas escalas espaciales (desde la escala domiciliaria hasta la regional) en el desarrollo de alternativas de gestión de escorrentía, ya que el foco de los PMs es la red primaria, (4) la escasa implementación de infraestructura verde como técnicas de infiltración y almacenamiento, por sobre conducción, (5) la nula o baja vinculación con los instrumentos de planificación territorial (IPTs) y (6) la orientación más bien estructural, siendo las medidas no estructurales y la gestión de zonas de inundación solo abordadas parcialmente.

Los anteriores problemas requieren de una gestión integrada a largo plazo donde se incorporen las distintas escalas espaciales y los diversos actores involucrados. El Manual de Drenaje Urbano (MDU) del MOP (MOP-DOH, 2013) busca abordar estos inconvenientes poniendo en un mismo contexto las preocupaciones, intereses y responsabilidades de los actores involucrados (i.e. privados, urbanizadores, municipios, ministerios públicos y empresas sanitarias), y guiando su participación en la planificación, diseño, operación y conservación de los sistemas de drenaje urbano. Como filosofía central se

busca mantener o recuperar cada componente del ciclo hidrológico a su nivel natural, considerándose las aguas lluvias como un recurso que puede contaminarse y afectar cursos y cuerpos receptores, y no como un residuo o amenaza en sí misma.

Si bien el país cuenta entonces con una ley y documentación técnica de soporte para la implementación de sistemas de drenaje urbano sustentables, aún hay brechas importantes a cubrir. Esto requiere nuevas políticas de drenaje urbano ya identificadas en el MDU y apoyadas por CEDEUS, las que se resumen a continuación:

- La planificación, diseño y gestión de sistemas de aguas lluvias son actividades integrales a nivel de cuenca, que trascienden divisiones administrativas y que abordan el proceso desde aguas abajo. De esta manera, se involucra a los privados en la solución, se evita transferir los problemas hacia aguas abajo y se favorece la sostenibilidad de las soluciones a largo plazo.
- Se debe buscar que los nuevos desarrollos urbanos mantengan o reduzcan las tasas y volúmenes de escorrentía superficial y cargas de contaminantes propios de los niveles naturales.
- En el sistema de drenaje deben incorporarse activamente el control local domiciliario, la retención local en suelo público, el transporte superficial lento, el almacenamiento a mayor escala en suelo público, y una conducción y descarga controlada hacia cursos y cuerpos receptores.
- La red de drenaje natural debe ser respetada al urbanizar, pasando a ser parte de la red de drenaje urbano. Se debe evitar ocupar la zona de inundación de T=100 años, y se debe preservar la integridad geomorfológica de quebradas y cauces.
- Los PM deben completarse y actualizarse periódicamente para todo el país. Estos deben ser vinculantes con los IPTs e incorporar explícitamente: (1) aspectos relevantes de la gestión y planificación territorial, (2) la zona de inundación de T=100 años de cauces y quebradas urbanos, y (3) las condiciones de descarga y evacuación a cauces y cuerpos de agua.
- Frente a eventos de precipitación poco frecuentes, el drenaje urbano debe proveer una gestión segura de las inundaciones para evitar pérdidas humanas y de infraestructura. Por otra parte, frente a lluvias frecuentes, debe minimizar las disfuncionalidades, trastornos, y efectos ambientales, de modo de preservar la calidad de los cuerpos receptores y su integridad ambiental.

A estas políticas –que deben ser abordadas con decisión– se agregan actividades específicas fundamentales que identificamos desde CEDEUS:

- Mejorar el registro de información hidrometeorológica relevante para conocer mejor la variabilidad espacio-temporal de los eventos de precipitación y definir series continuas de estas.
- Definir la zona de inundación de cauces, insumo esencial para la planificación y gestión territorial.
- Utilizar modelos distribuidos y de simulación continua, que permitan simular y comprender el funcionamiento hidrológico y ambiental del sistema urbano y sus componentes, y facilite su gestión.
- Implementar y monitorear casos piloto para validar y/o mejorar los diseños de las obras de drenaje y para entender su interacción con la comunidad.
- Reconocer en la normativa las descargas de escorrentía urbana y los vertidos de sistemas unitarios como eventos de contaminación.
- Potenciar el rol de la realidad local en la definición de metas específicas en la gestión de aguas lluvias.
- Educar a la comunidad para que conozca la problemática del drenaje urbano y entienda el funcionamiento, objetivo y beneficios de las distintas obras. La comunidad es usuaria, beneficiaria, y de algún modo, primer responsable de estas obras.

Efectos del cambio climático en eventos extremos de turbidez y su consecuencia en la producción de agua potable en la ciudad de Santiago

Hace 20 años, en general en Chile se consideraba que el cambio climático iba a tener efectos adversos sobre la cantidad y ocurrencia de los recursos hídricos, así como sobre la magnitud de los caudales máximos. Prácticamente no existía una discusión relacionada a eventos extremos de turbiedad en los ríos y su consecuencia en la producción de agua potable en las ciudades. Por ejemplo, en el río Maipo existen registros de turbiedad diaria desde el año 1990, y recién en el año 2000 se comenzó a registrar esta información de manera continua a una escala horaria. En 2008 se observó el primer evento de turbiedad extrema que superó las cifras históricas medidas hasta esa fecha y que generó cortes en el suministro de agua. Ya el año 2010 existía entonces evidencia empírica de que los eventos extremos de turbiedad tienen una consecuencia importante sobre la producción de agua potable en Santiago. Entre los años 2013 y 2017 cinco cortes masivos de agua han afectado a Santiago, y se estima en 30 los eventos de turbiedad cuyos impactos en el suministro pudieron ser evitados durante los últimos tres años (La Tercera, 01/03/17).

En un estudio reciente, Bravo et al. (2014) analizan los posibles impactos en la gestión de los abastecimientos hídricos de Santiago debido a fenómenos asociados al cambio climático, enfocándose en los problemas asociados a eventos de alta turbidez y a sequías. Ellos destacan que existe una relación extremadamente no lineal entre caudales y turbidez, donde altos valores de turbidez pueden ocurrir tanto en condiciones de alto caudal como en condiciones de bajo caudal. Los eventos de turbidez extrema asociados a altos caudales son producto del arrastre y suspensión de sedimentos, que generalmente están explicados por aumentos de temperatura en la parte alta de la cuenca (eventos térmicos), mientras que los eventos de turbiedad extrema asociados a bajos caudales se explican por eventos aluvionales derivados de tormentas convectivas que ocurren durante el verano (eventos pluviales). De estos dos tipos de eventos de turbiedad extrema, los pluviales son los más extremos debido a que pueden producir una remoción en masa que aumenta de manera importante el transporte de sedimentos en el río.

Uno de los problemas actuales es la complejidad en la predicción de eventos de turbiedad extrema en los ríos y en fuentes de agua para potabilizar. Los estudios probabilísticos hasta la fecha (e.g. Bravo et al., 2014) muestran una compleja relación entre las distintas variables hidrometeorológicas que intervienen en este fenómeno, y no identifican con contundencia ningún patrón representativo entre caudal y turbidez en los datos históricos. Adicionalmente, existe una deficiencia en la red de monitoreo en las partes altas de la cuenca que no permite contar con la información relevante para comprender de mejor manera los fenómenos de turbidez extrema que han ocurrido en el río Maipo. Desde los ámbitos político, social y científico es imperativo que: 1) se incremente la red de monitoreo en las distintas partes de las cuencas para comprender mejor los procesos asociados a los fenómenos de turbiedad extrema; 2) se fomenten estudios científicos que posean una base física para representar los procesos involucrados (ya sean procesos asociados al cambio climático, como procesos asociados al transporte de sedimentos en los ríos); y 3) se desarrollen herramientas de alertas tempranas que permitan mitigar los efectos adversos que pueden tener los eventos de turbiedad extrema. El desarrollo de estos temas permitirá contar con herramientas de pronóstico de acontecimientos de turbiedad extrema que ayuden a mitigar los impactos de estos sobre la producción de agua en ciudades en un contexto de cambio climático.

Referencias

- Bravo, M., Flores, R., Galindo, R., Garreaud, R., Muñoz, E., Serey, A. & Viale, M. (2014). Determinación de posibles impactos en la gestión de los abastecimientos humanos de agua situados en la zona metropolitana de Chile, provocados por fenómenos asociados al cambio climático. *Aquae Papers,* Fundación Aquae.
- Cabré, M.F., Solman, S. A. & Nuñez, M. N. (2010). Creating Regional Climate Change Scenarios over Southern South America for the 2020's and 2050's using the Pattern Scaling Technique: Validity and Limitations. *Climatic Change,* 98, 449–469
- Cortés, G., Schaller, S., Rojas, M., Garcia, L., Descalzi, A., Vargas, L. & McPhee, J. (2012). Assessment of the Current Climate and Expected Climate Changes in the Metropolitan Region of Santiago de Chile. *UFZ Reports, No 03/2012, Helmholtz Centre for Environmental Research (UFZ).* Disponible en: https://www.econstor.eu/bitstream/10419/58274/1/717181324.pdf
- Demaría, E., Gironás, J. & Vicuña, S. (2013). *Metodología propuesta para la inclusión del cambio climático en la planificación de infraestructura. Aplicación a puentes. Marco estratégico para la adaptación de la infraestructura al cambio climático.* P. Universidad Católica de Chile, Ministerio de Obras Públicas, Ministerio de Medioambiente.
- Estelle L., Gironás, J. & Fernández, B. (2012). *Fundamentos del drenaje urbano e inundaciones.* XII jornadas Francisco Javier Domínguez. Valparaíso.
- Fuentes, L. & Sierralta, C. (2004). *Santiago de Chile, ¿Ejemplo de una reestructuración capitalista?*
- Henríquez, C., Aspee, N., & Quense, J. (2016). Zonas de catástrofe por eventos hidrometeorológicos en Chile y aportes para un índice de riesgo climático. *Revista de geografía Norte Grande,* (63), 27-44.
- Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC. (2012). Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation. A special report of working groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change. En Field, C.B., Barros, V., Stocker, T.F., Qin, D., Dokken, D.J, Ebi, K.L., Mastrandrea, M.D., Mach, K.J, Plattner, G.K., Allen, S.K., Tignor, M. & Midgley, P.M. (Eds.). *Cambridge, Reino Unido y New York, NY:* Cambridge University Press.
- Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC. (2014). Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of working groups I, II and III to the fifth assessment report of the intergovernmental panel on climate change. Core Writing Team, Pachauri, R.K. & Meyer, L.A. (Eds.). *Ginebra: IPCC.*
- Jorquera H., Cipriano A., Pérez R. & Acuña G. (1998). Forecasting Ozone Daily Maximum Levels at Santiago, Chile. *Atmospheric Environment,* 32(19), 3415-3424.
- Jorquera H., Palma W. & Tapia, J. (2000). An Intervention Analysis of Air Quality Data at Santiago, Chile. *Atmospheric Environment,* 34(24), 4073-4084.
- Mena-Carrasco, M., Saide, P., Delgado, R., Hernandez, P., Spak, S., Molina, L., Carmichael, G. & Jiang, X. (2014). Regional Climate Feedbacks in Central Chile and their Effect on Air Quality Episodes and Meteorology. *Urban Climate,* 10, 771–781.
- Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU). (2016). *Chile Informe Nacional HABITAT III.* Santiago.
- Naciones Unidas. (1992). *Convención marco de las naciones unidas sobre el cambio climático.*
- ONU-HABITAT (2015). *Habitat III Issue paper: 17 - Cities and climate change and disaster risk management.* New York.
- Pontificia Universidad Católica de Chile et. al (2013). *Marco estratégico para la adaptación de la infraestructura al cambio climático.* Ministerio de Obras Públicas y Ministerio del Medio Ambiente.
- Universidad de Chile, Departamento de Geofísica. (2007). *Study on Climate Variability in Chile in the 21st Century.* Preparado para el Ministerio del Medio Ambiente.
- Villalobos, A.M., Barraza, F., Jorquera, H. & Schauer, J.J. (2015). Chemical Speciation and Source Apportionment of Fine Particulate Matter in Santiago, Chile. *Science of the Total Environment,* 512-513, 133-142.

Infraestructura urbana y servicios básicos, incluida energía

[Documento Temático N°18, Habitat III]

Palabras clave

Sector construcción, residuos de construcción y demolición, residuos industriales, declaraciones de impacto ambiental, ciclo de vida.

Destacados

1. A nivel mundial, el sector construcción consume 32% de la energía y genera un tercio de los gases efecto invernadero, mientras que en Chile este sector consume 21% de la energía y genera 56% de los residuos industriales.
2. Las reglamentaciones, información, prácticas e investigación asociadas a incorporar materiales sustentables y gestionar residuos de construcción son escasas.
3. Para avanzar hacia una construcción sustentable, Chile debe desarrollar el área de investigación aplicada sobre la utilización de residuos generados por otras industrias y por la misma construcción en la fabricación de materiales.
4. Se debe incorporar la gestión de residuos al proceso productivo; y generar declaraciones de impacto ambiental de los materiales de construcción.
5. Estos desarrollos deben ir acompañados de normativas y políticas públicas coherentes, que faciliten su incorporación en las prácticas constructivas.

Resumen

La construcción contribuye significativamente al desarrollo social y económico del país, pero es uno de los sectores productivos que genera mayores impactos ambientales debido a la alta demanda de recursos y generación de residuos. A pesar de ello, este sector presenta grandes oportunidades para revertir estos problemas mediante tres ejes que requieren I+D+i: 1) la prevención, reducción, reciclaje y valorización de los residuos de construcción y demolición a través de la gestión de residuos y la transferencia y desarrollo de nuevas tecnologías constructivas y materiales; 2) la captación de residuos de otras industrias para reemplazar aquellas materias primas y recursos naturales de uso más intensivo en energía y generación de CO^2; 3) el análisis del ciclo de vida de los materiales y sistemas constructivos, estableciendo sistemas de medición y evaluación del impacto ambiental de los materiales y productos de la construcción.
Es necesario promover políticas públicas que regulen estos ámbitos, así como también instrumentos que fomenten la implementación de estas políticas.

Autores

Sergio Vera, Mauricio López, Paz Arroyo, Ricardo Serpell

INFRAESTRUCTURA URBANA Y SERVICIOS BÁSICOS, INCLUIDA ENERGÍA

La construcción es uno de los sectores productivos que genera mayores impactos ambientales debido a la alta demanda de recursos y la gran generación de residuos. Esta industria es, por esencia, transformadora de los recursos que administra; ya que coordina materiales, personas y equipos para producir infraestructura vital para el desarrollo económico del país. Es así como la sustentabilidad en la construcción puede ser vista desde varias perspectivas: desde sus materias primas; su proceso productivo; y desde la operación de la infraestructura resultante.

El sector construcción genera múltiples impactos ambientales, sociales y económicos. A modo de ejemplo, los edificios ocupan aproximadamente 21% de la energía consumida en Chile (CNE, 2017). Aunque significativa, esta cifra está aún muy lejos del consumo de energía del sector edificación promedio a nivel mundial: 32% (Lucon et al., 2014), y del 40% en países desarrollados. Por otro lado, a nivel mundial el sector construcción es responsable de la emisión de un tercio de los gases de efecto invernadero (IEA, 2013). Esto implica que el país seguirá aumentando su consumo energético acompañado del desarrollo económico.

El sector construcción es clave para revertir este escenario. A pesar de que en la actualidad 80-85% del consumo de energía se produce durante la operación de la infraestructura y solo hasta 15-20% corresponde a la energía embebida en los materiales de construcción (UNEP, 2009), esta situación esta cambiando de la mano de mayores exigencias de eficiencia energética en el sector edificación a nivel mundial. Por ejemplo, Onat et al. (2014) muestran que la energía incorporada en los materiales y la construcción de los edificios puede llegar hasta 50% de la energía total de su ciclo de vida. En consecuencia, el uso de energía durante la producción de materiales y la construcción de edificaciones será cada vez más significativo dentro de su ciclo de vida, debido al aumento de la eficiencia energética de los edificios y de la producción de energía a través de fuentes renovables.

Los materiales de construcción no solo incorporan energía en forma importante, sino que también su producción genera significativos impactos ambientales como calentamiento global, acidificación, eutrificación, esmog, daño a la capa de ozono, emisiones de componentes volátiles orgánicos, contaminación del agua y desechos sólidos, entre otros. Su desafío está en seleccionar y utilizar aquellos materiales con menor impacto ambiental, por ejemplo, incorporando en la fabricación residuos de otras industrias, así como aquellos generados por las mismas actividades de construcción. Además, esta industria es productora de residuos, en donde el desafío se orienta en reducir su cantidad dispuesta en vertederos y su impacto ambiental.

El sector construcción como captador de residuos

Uno de los materiales que domina por su volumen y transversalidad es el hormigón, que requiere de cemento, agua y agregados pétreos. En 2014 la producción de cemento alcanzó 4.180 millones de toneladas (US Geological Survey, 2015), lo que permite estimar la producción del hormigón en torno a 35 mil millones de toneladas a nivel mundial. Más aún, la producción mundial de cemento se espera que crezca en 1% anual hasta el año 2050 (IEA, 2009). Chile presenta magnitudes altas comparado con el tamaño del país, donde la producción de cemento alcanzó 4,7 millones de toneladas en 2013 (ICH, 2013), lo que aumenta en 50% al considerar las importaciones de cemento.

Para que el residuo de alguna industria pueda ser utilizado como materia prima de hormigón y, en particular, como reemplazo del cemento, debe cumplir algunos criterios siendo los más importantes su capacidad cementicia y su costo en relación al cemento (Aprianti, 2017). Estos requerimientos han sido muchas veces barreras para la utilización de residuos: o no sustituyen adecuadamente la capacidad cementicia del cemento –como podrían serlo algunas cenizas volantes–, o su costo –considerando el transporte y posibles procesamientos– es poco competitivo, como en el caso del metakaolin. Otra barrera es la confiabilidad de la cantidad y calidad de los residuos, puesto que impacta en la variabilidad del hormigón resultante.

Se requiere del desarrollo de nuevas tecnologías que por un lado: a) aumenten la capacidad cementicia de los residuos a un costo ambiental y económico bajo; b) que, por otro lado, puedan reducir la variabilidad inherente de los residuos; y c) cuyos elementos no constituyan un riesgo para las personas ni para el desempeño y durabilidad del hormigón (por ejemplo, sulfatos, arsénico, cloruros). Es así como en CEDEUS se ha estado trabajando en torno a tres residuos que presentan potencial para ser utilizados como material cementicio: i) ceniza volante proveniente de las centrales termoeléctricas a carbón; ii) cenizas de biosólidos provenientes de las plantas de tratamiento de aguas servidas; y iii) relaves de la minería del cobre provenientes de depósitos abandonados y de minas en operación. En todos ellos, se han explorado y desarrollado procesamientos para mejorar sus características y aumentar el volumen de utilización.

En forma similar, existen otros materiales y procesos constructivos, como asfalto y materiales granulares para caminos, entre otros, que están avanzando en incorporar residuos de otras industrias, como la vitivinícola, del litio o la forestal.

El trabajo de estudio y desarrollo de nuevas tecnologías que permitan la incorporación masiva de residuos de otras industrias como material de construcción –manteniendo un alto estándar en su desempeño en la operación de la obra– es un paso esencial para avanzar en este objetivo. Esto debe ser complementado con la normativa que de un marco de referencia y asegure la calidad de estos nuevos materiales.

El sector construcción como generador de residuos

A nivel mundial, la industria de la construcción y demolición es una de las más grandes generadoras de residuos. Entre 2000 y 2009, la generación de residuos en el país creció de 3,38 a 5,21 millones de toneladas, siendo la construcción el mayor generador con una participación entre 26% y 34% (PUCV, 2012).

En 2009, en Chile se produjeron 16,9 millones de toneladas de residuos sólidos, de estos el 56% corresponde a residuos de la insdustria de la construcción (CONAMA, 2010) y al 2020, se estima que dicho sector aporte más de 9,08 millones de toneladas de residuos sólidos (PUCV, 2012).

Los rellenos sanitarios recibieron 96% de los residuos a nivel nacional. Según el Informe ambiental Chile 2016 (CEPAL/OCDE, 2016), en el país han sido bajas las inversiones en gestión de residuos que apunten a la minimización, valorización y reciclado. Una situación muy similar ocurre en el sector de la construcción, donde una parte importante de los residuos termina en botadores autorizados, pero también una porción significativa es dispuesta en lugares no permitidos, generando problemas de salud a las personas e impactos ambientales y sociales.

Como parte del Acuerdo de Producción Limpia (APL) al que adhirió la Cámara Chilena de la Construcción, se han creado empresas que retiran escombros de las obras de construcción y los llevan a vertederos autorizados. Sin embargo, y a pesar de este APL, los vertederos autorizados para recibir residuos de construcción y demolición en Chile son muy escasos y están ubicados principalmente en la Región Metropolitana, siendo imperativo el avanzar rápidamente en la creación de éstos en el resto del país.

La gran mayoría de los residuos de construcción y demolición se disponen finalmente en vertederos (autorizados o ilegales) en concordancia con un escenario de escaza o nula prevención en la generación de residuos en las obras de construcción, así como también de la ausencia de reciclaje, reutilización y valorización de estos residuos. Existen pocas iniciativas en que las empresas constructoras gestionen sus residuos, y existen agrupaciones de personas naturales que, en aquellos vertedores autorizados para residuos de construcción y demolición, recolectan y reciclan. Este escenario dista significativamente de países desarrollados donde se previene, reutiliza, recicla y valorizan los resid-

uos de construcción y demolición de tal manera de reducir significativamente o incluso eliminar su presencia en vertederos.

La situación descrita en Chile está principalmente gatillada por la escasa regulación e incentivos económicos que fomenten la gestión de residuos de construcción y demolición. Esto es una gran barrera para que se genere valor con la gestión de residuos y se desarrollen empresas y modelos de negocios que faciliten la reutilización, reciclaje y valorización energética de los mismos.

Recientemente se desarrolló el anteproyecto de norma prNCh3562 Gestión de residuos y materiales de excavación en obras de construcción, liderado por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo y el Instituto de la Construcción con la participación de CEDEUS. El mencionado ministerio está, además, desarrollando el Código de Construcción Sustentable, que incluye la gestión de residuos. La Ley 20.920 (MMA, 2016) –que establece un marco para la gestión de residuos, la responsabilidad extendida del productor y fomento al reciclaje– debería contribuir a sentar las bases para el manejo de residuos de construcción y demolición. Sin embargo, esta ley define productos prioritarios donde el que tiene más impacto en la industria de la construcción corresponde a los envases y embalajes de los materiales de construcción, pero no se hace cargo de sus residuos, como los suelos de excavaciones, cementos, ladrillos, plásticos, maderas, etc.

Debido a la magnitud de los residuos de construcción y demolición y su significativo impacto social y ambiental, se necesitan normativas, regulaciones y herramientas de incentivo económico, que regules y/o promuevan su gestión. Además, se deben crear empresas que realicen dicha gestión y conecten a los generadores de residuos con quienes utilizarán estos residuos reciclados, reutilizados o valorizados energéticamente.

Necesidad de avanzar en análisis de ciclo de vida de los materiales de construcción

El uso de residuos de otras industrias –o del mismo sector de la construcción– en la producción de materiales es crucial para avanzar hacia una construcción sustentable. Sin embargo, para ello es indispensable contar con sistemas de medición y evaluación del impacto ambiental de los materiales de construcción durante su ciclo de vida, así como también con declaraciones confiables del impacto ambiental de estos productos por parte de fabricantes y proveedores. Existen normas internacionales que entregan la base conceptual y metodológica respecto del análisis de ciclo de vida, como la ISO 14040 e ISO14044, la ISO 14025 referente a declaraciones ambientales de productos y la ISO 21930 sobre materiales de la construcción.

Sin embargo, en Chile no se cuenta con declaraciones ambientales de materiales de construcción, ya que no existe una regulación que obligue a los fabricantes y/o proveedores a entregar esta información a las autoridades pertinentes. Adicionalmente, existe bastante desinformación al respecto, porque no hay presión desde el mercado para exigir esta información, salvo contados proyectos con certificaciones sustentables extranjeras. Además, el sistema educacional profesional forma en su mayor parte ingenieros y arquitectos que no son entrenados para realizar estas mediciones y no están al tanto de la responsabilidad en el impacto ambiental de la construcción.

En este sentido, CEDEUS ha participado en el desarrollo del Manual DeclaracionesAmbientales para productos de construcción, iniciativa liderada por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo y el Instituto de la Construcción, cuyo objetivo es orientar y apoyar el proceso de desarrollo de declaraciones ambientales de productos de construcción.

Referencias

- Aprianti, E. (2017). A Huge Number of Artificial Waste Material can be Supplementary Cementitious Material (SCM) for Concrete Production - a Review Part II. *Journal of Cleaner Production,* 142(4), 4178-4194.
- CEPAL/OCDE. (2016). *Evaluaciones del desempeño ambiental Chile 2016.* Santiago: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)/Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE).
- CNE. (2017). *Balance nacional de energía 2015*. Energía Abierta, Comisión Nacional de Energía. Disponible en http://energiaabierta.cl/visualizaciones/balance-de-energia/.
- CONAMA. (2010). *Primer reporte del manejo de residuos sólidos en Chile.* Comisión Nacional del Medio Ambiente.
- ICH. (2013). *Estadísticas cemento 2013. Instituto del Cemento y del Hormigón de Chile.* Recuperado el 29 de 09 de 2015, de http://ich.cl/?p=109.
- IEA. (2013). *Transition to Sustainable Buildings: Strategies and Opportunities to 2050.* International Energy Agency.
- IEA. (2009). *Cement Roadmap Foldout*. Recuperado el 28 de 09 de 2015, de http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/Cement_Roadmap_Foldout_WEB.pdf, International Energy Agency.
- Lucon, O., Ürge-Vorsatz, D., Ahmed, A. Z., Akbari, H., Bertoldi, P., Cabeza, L. F. & Vilariño, M. V. (2014). *Buildings. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.* Cambridge, United Kingdom y New York, NY: C. U. Press. Recuperado de Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change.
- MMA. (2016). *Ley 20.920: establece marco para la gestión de residuos, la responsabilidad extendida del productor y fomento al reciclaje.* Ministerio de Medio Ambiente.
- Onat, N. C., Kucukvar, M. & Tatari, O. (2014). Integrating Triple Bottom Line Input–Output Analysis into Life Cycle Sustainability Assessment Framework: the Case for US Buildings. *The International Journal of Life Cycle Assessment,* 19(8), 1488-1505.
- PUCV. (2012). *Levantamiento, análisis y generación de información sobre residuos de la construcción: informe final.* Grupo de residuos sólidos, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.
- UNEP. (2009). *Buildings and Climate Change: Summary for Decision-Makers.* United Nations Environment Programme.
- U.S. Geological Survey. (2015). *Mineral Commodity Summary.* Reston, VA.

Transporte y movilidad

[Documento Temático N°19, Habitat III]

Palabras clave

Accesibilidad, intermodalidad, movilidad sustentable, políticas de transporte urbano.

Destacados

1. Una movilidad urbana sustentable se logra con infraestructura adecuada a los distintos modos de transporte, dando prioridad al sistema de transporte público y a los no motorizados.
2. Es necesario llegar a un manejo apropiado de la demanda y una provisión eficiente de intermodalidad. Asimismo, resolver los problemas de transporte y accesibilidad de grupos particulares de la población (mujeres, personas con movilidad reducida y personas de mayor edad).

Resumen

La movilidad urbana sustentable está definida por la calidad y eficiencia del proceso de moverse de un origen a un destino en la urbe. En este sentido, los aspectos claves están relacionados con lograr que el sistema de transporte urbano, como conjunto, entregue acceso a todos los residentes de la ciudad a un transporte seguro, de calidad, y eficiente que permita acceder a oportunidades, servicios y bienes.
Este documento resume la problemática general, entrega una visión local al respecto, y plantea las líneas de investigación relacionadas con esta situación que se desarrollan en CEDEUS y cómo estas se vinculan con potenciales políticas públicas.

Autores

Hugo Silva, Juan Carlos Muñoz, Ricardo Giesen, Juan Carlos Herrera, Ricardo Hurtubia, Héctor Jorquera, Juan de Dios Ortúzar, Luis Ignacio Rizzi, Carolina Rojas, Lake Sagaris

TRANSPORTE Y MOVILIDAD

El desafío de la movilidad urbana sustentable consiste en diseñar y operar un sistema de transporte de calidad, que permita a los habitantes de la ciudad hacer viajes para satisfacer sus necesidades de manera eficiente y sostenible. Esto exige que, desde la perspectiva de las futuras generaciones, la evolución en el tiempo de estos patrones de viaje requiera un nivel de recursos alcanzable, no afecte de un modo irreversible al medioambiente y promueva relaciones sociales equitativas. Esta sostenibilidad social se encuentra determinada por cuán accesible es la ciudad en su conjunto para cada uno de los residentes, incluyendo a los grupos de menor ingreso, los jóvenes, la gente de mayor edad, las personas con movilidad reducida, las mujeres y los niños. La movilidad sustentable exige una experiencia dignificante y, por lo tanto, los sistemas de transporte urbano deben ser seguros, limpios y ofrecer alternativas asequibles para todos, permitiendo de esta forma acceder a oportunidades, servicios, bienes y espacios públicos.

Los distintos modos de transporte generan diversos impactos en términos de esta óptica. Así, es claro que si una persona realiza un viaje a pie o en bicicleta genera una huella ambiental y requiere un espacio urbano menor que si el viaje exige mover un vehículo motorizado. De ahí que una medida efectiva para promover la movilidad sustentable sea priorizar los modos de transporte que exigen una carga ambiental, social y espacial menor para la ciudad. Esta prioridad se debe ver reflejada en la planificación, inversión e implementación de políticas que los favorezcan. Una decisión crítica que fomenta o desincentiva los distintos modos de transporte es la forma como se distribuye el espacio vial disponible. Las fuerzas que definen esta distribución ocurren principalmente durante los períodos punta, que es cuando un mayor número de habitantes se desplaza simultáneamente y, por lo tanto, la congestión es máxima. Durante el resto del día los volúmenes de viajeros son menores y la distribución del espacio definida en el período punta es suficiente para dar curso a los flujos de los distintos modos. Como cualquier recurso limitado, es importante distribuir el espacio vial priorizando las formas de transporte que hacen un uso más eficiente del espacio y aquellas que se desea fomentar en el mediano y largo plazo.

Para viajes al interior de la ciudad durante los períodos punta, el transporte motorizado individual resulta ser el menos eficiente, debido a que las externalidades que genera por pasajero (congestión, contaminación, accidentes, ruido) son significativamente más altas que las de otros modos (transporte público, caminata o bicicleta). En este sentido, el automóvil es particularmente ineficiente porque, además de generar mayores externalidades por pasajero transportado, utiliza un espacio vial más grande que la mayoría de los otros modos. Incluso dentro de las distintas opciones de transporte público existen diferencias significativas en cuanto a la externalidad y espacio vial requerido por pasajero. Sin duda, un bus es más eficiente en este ámbito que un taxi. Por lo tanto, la creciente tendencia en el uso del automóvil a nivel mundial –donde Chile no es excepción– resulta muy preocupante. Esta se debe, principalmente, al crecimiento económico de países en vías de desarrollo y la apertura de mercados internacionales. Este fenómeno responde, por una parte, a que en la mayoría de las ciudades los automovilistas pagan una proporción muy baja del costo social total del uso del auto. Y, por otra, a que el espacio vial provisto para el uso del automóvil es muy elevado en comparación al que reciben otros modos. Ambas señales generan efectos de corto y largo plazo que terminan fomentando el uso del automóvil.

En este capítulo se describen dos temas en los cuales se identifican aportes centrales orientados a revertir esta tendencia, y a promover efectivamente el uso de alternativas sustentables de movilidad. La primera categoría corresponde a la tarificación y el financiamiento del transporte urbano. La segunda corresponde a aportes en el área de demanda por transporte e intermodalidad.

Tarificación y financiamiento del transporte urbano

En las últimas décadas ha habido una clara tendencia hacia el aumento del transporte motorizado privado en detrimento del transporte público. La tabla muestra, a modo de ejemplo, la evolución en el tiempo de la participación del transporte privado versus público en Santiago de Chile.

	1977	1991	2001	2012
Transporte privado	11,6%	19,7%	39,2%	46,4%
Transporte público	83,4%	70,5%	51,9%	46,9%

Tabla 1: Evolución de la partición modal del transporte privado y público en Santiago. Fuente: Encuesta origen destino, SECTRA.

Como muestra la Tabla 1, cada vez una mayor proporción de la gente utiliza el transporte privado, mientras que la participación del transporte público decrece. Es posible concluir que el uso del automóvil ha dejado de ser un privilegio del sector más adinerado de la población. También que el sector de menor ingreso depende del transporte público para muchos de sus desplazamientos. Esta tendencia de mayor uso del automóvil también ocurre, aunque en distinta magnitud, en otras ciudades. En esta sección se discute cómo la tarificación y el financiamiento del transporte público podrían ayudar a revertir esta tendencia que atenta contra una movilidad urbana sustentable.

En la actualidad el transporte público está parcialmente subsidiado. Desde el año 2013, a través de la Ley 20.696 (que actualiza la Ley 20.378), se destinan 380.000 millones de pesos anuales para transporte público remunerado de pasajeros, que se dividen en partes iguales entre la provincia de Santiago (incluyendo a Puente Alto y San Bernardo) y el resto de las regiones[1]. Esto equivale a aproximadamente 574 millones de dólares anuales y 0,2% del PIB. Por otro lado, el transporte motorizado individual está sujeto a tarifas fijas (permiso de circulación anual, por ejemplo), y a tarifas que varían con el uso en forma indirecta (a través de impuestos a los combustibles) y directa (autopistas concesionadas).

A pesar de la actual existencia de mecanismos de tarificación y financiamiento, estos son sin duda imperfectos y pocas veces diseñados para promover una movilidad sustentable. El gran desafío está en identificar cómo usar de mejor manera los instrumentos actuales e implementar nuevas políticas que promuevan los modos eficientes. Para esto identificamos las siguientes medidas, acciones y desafíos que deben ser abordados desde la investigación en CEDEUS.

El primer tema de investigación corresponde a la cuantificación de los componentes de una tarificación eficiente del transporte urbano. La teoría de tarificación indica que, para obtener el mayor bienestar social posible, en cada mercado el precio debe ser igual al costo marginal social que se descompone en el costo marginal de operación y el costo marginal externo. Mientras que para el transporte público y privado el costo marginal de operación es fácil de conocer, al menos para los agentes que lo incurren, el costo marginal externo no lo es. Las tarifas deben lograr que estos costos externos de transporte sean internalizados y, en este sentido, es imperativo desarrollar y aplicar una metodología para estimarlos en el contexto de las ciudades del país que presentan niveles de congestión altos. Esto adquiere especial relevancia ya que es la base de la tarificación eficiente del transporte urbano y debe diferenciar por modo, hora del día, lugar en la ciudad, etc. Finalmente, es importante reconocer en este proceso que algunas de las externalidades ambientales tienen un impacto global que trasciende a la propia ciudad.

Un segundo tema de investigación relevante es estudiar cuáles medidas de tarificación son más efectivas para revertir la tendencia de aumento de participación del transporte privado. Para este fin existen varias soluciones posibles que deben ser estudiadas en un caso aplicado a distintas ciudades del país. Por ejemplo, implementar tarificación al automóvil por cordón, o aumentar el subsidio para el transporte público con el objetivo de reducir tarifas. Al focalizar recursos en reducir tarifas es importante considerar la focalización de estos hacia usuarios de menor ingreso, lo que permitiría mejorar el acceso y la equidad en la ciudad. También es posible destinar recursos a optimizar la operación, cobertura, frecuencia y confiabilidad, entre otras variables de diseño y operación del transporte pú-

1. Actualmente el sistema de transporte público de Santiago, Transantiago, que integra buses y metro, requiere un monto de subsidio de aproximadamente 400.000 millones de pesos. La diferencia entre el subsidio permanente mencionado y el que se necesita es cubierto con un subsidio transitorio que está asegurado hasta el año 2022.

blico que afectan la elección de los individuos. Para lograr estudiar estas alternativas y poder hacer recomendaciones de política es imperioso desarrollar un modelo que pueda ser aplicado, con datos disponibles, en ciudades grandes y medianas del país. Este modelo debiera permitir acercarnos hacia estrategias óptimas de financiamiento, a sistemas de transporte público en Chile que sugieran un subsidio y una tarifa óptima para distintas configuraciones urbanas. En este modelo se debe considerar como una variable relevante (y lamentablemente distintiva en el caso de Santiago) los distintos niveles de evasión tarifaria.

El tercer tema de investigación clave es analizar y recomendar la mejor manera de financiar la infraestructura vial necesaria para una movilidad sustentable. Para esto es preciso promover distintos modos de transporte, lo que requiere la existencia de infraestructura apropiada. Proporcionar la cantidad pertinente de vías para automóviles, corredores de transporte público, ciclovías, veredas adecuadas, entre otras, es fundamental para lograr un avance significativo hacia el uso eficiente y sustentable del sistema de transporte. Existen diversas maneras: por ejemplo, se pueden aumentar los cobros por uso de autopistas y transporte privado motorizado, incrementar el costo de estacionamientos, crear impuestos adicionales a los combustibles, o aumentar impuestos al consumo o impuestos a la renta. Investigar cuál de estas posibilidades o qué combinación de ellas es la mejor manera de financiar la provisión de infraestructura, es una línea de investigación clave para el desarrollo sustentable.

El desarrollo de estos tres temas de investigación en CEDEUS aportaría en general al diseño de políticas públicas de inversión y financiamiento en infraestructura vial, y al diseño de esquemas de tarificación del sistema de transporte urbano. En particular, entregaría insumos valiosos para responder las siguientes preguntas de política:

- ¿Es deseable expandir la red de autopistas urbanas del país?
- ¿En qué modo de transporte debiera enfocarse la inversión pública en infraestructura?
- ¿Cómo aumentar la eficiencia de los diferentes sistemas de transporte público de las ciudades a través de mejoras en los esquemas de tarificación?

Demanda e intermodalidad

Desde una perspectiva de desarrollo urbano, la inversión en fomentar alternativas de viaje sustentables es de vital importancia, particularmente en ciudades en vías de crecimiento. Las consecuencias descritas del aumento en el uso del automóvil pueden observarse diariamente en la congestión en las calles, en el mayor número de accidentes de tránsito, y en el aumento de emisiones contaminantes. Estos problemas afectan directamente la calidad de vida de la población, así como sus decisiones de viaje.

Para promover efectivamente el uso de las alternativas sustentables de movilidad, considerando que los viajes en cualquier ciudad son resultado de la realización de actividades por distintos individuos en contextos diferentes, resulta fundamental entender las necesidades y preferencias de los viajeros. Es necesario extender nuestro conocimiento respecto de las decisiones de los viajeros, analizando sus elecciones y prediciendo correctamente la estructura de viajes en la ciudad. Este es un elemento fundamental de la planificación urbana y especialmente relevante cuando se busca fomentar modos de transporte que están irrumpiendo y que muchas veces exigen experiencias intermodales. De esta manera, es imperioso identificar los factores relevantes que influyen en el comportamiento, cuantificando su impacto en el proceso de toma de decisiones individuales. Al analizar el impacto que tienen diferentes características del sistema de transporte sobre las preferencias de los viajeros es posible obtener disposiciones al pago de las personas ante cambios en las características operacionales de este. En este proceso es muy importante reconocer que la población no solo es diversa en términos de preferencias, sino también en requerimientos. A pesar de que la literatura y experiencia al respecto es vasta en términos generales, destacamos algunas áreas en particular donde creemos que es necesario profundizar y extender nuestro conocimiento.

Un primer tema de investigación es comprender de mejor manera las necesidades de grupos de personas en específico. Por ejemplo, es imperativo entender las necesidades de grupos de distinto género, en particular de mujeres en sistemas de transporte colectivo. También se hace crítico analizar mejor el comportamiento de personas de mayor edad, que van constituyendo una proporción cada vez mayor de la población y que presentan niveles de movilidad crecientes. Por otro lado, es de interés comprender las necesidades particulares de personas con discapacidad física y que tengan problemas de movilidad. Para esto se busca hacer un diagnóstico de la situación de movilidad de transporte público y proponer las líneas de acción correspondientes.

Un segundo tema es estudiar el impacto de infraestructura nueva dedicada al transporte público o a fomentar la intermodalidad (por ejemplo, estaciones intermodales). Un caso importante dentro de esta línea son los corredores de *Bus Rapid Transit* (BRT), a los que aspiran varios sistemas de transporte público en el país (entre ellos Transantiago). Si bien los BRT promueven exitosamente el uso del transporte público, no existen estudios sobre el impacto de sus características específicas (e.g. estaciones de transbordo, infraestructura vial, tipos de vehículo) en las decisiones de los usuarios. Los aspectos tradicionalmente considerados en el análisis de demanda por transporte suelen limitarse a aspectos tangibles, como tarifa, tiempos de viaje, y cantidad de transbordos. Sin embargo, en corredores BRT y en otros sistemas de transporte sustentable, otros aspectos intangibles como la comodidad durante el viaje, la percepción de seguridad, y la confiabilidad de los buses resultan particularmente importantes, ya que es en ellos donde se generan las mayores diferencias con respecto a sistemas de transporte público tradicionales. Hoy en día, no existe claridad sobre la percepción de los viajeros respecto de dichos aspectos de la operación de corredores BRT ni tampoco sobre su efecto en las decisiones de las personas. Resulta clave entender cómo su implementación o de cualquier sistema de desarrollo orientado al transporte público genera un impacto en las decisiones de viaje, para analizar cómo aporta esta implementación a promover una movilidad sustentable.

Un tercer tema de investigación consiste en entender y cuantificar el impacto de nuevas tecnologías y alternativas modales en la estructura de viajes de la ciudad. Dentro de estas nuevas alternativas es posible identificar, entre otros, a los sistemas de bicicletas públicas (como Bikesantiago), servicios emergentes de transporte privado (como Uber o Cabify), o futuros sistemas de *carsharing* (como Awto). En este proceso debemos incluir también la necesidad de conocer el comportamiento de los usuarios de taxi colectivo, un modo muy propio de nuestro país y que ha sido tradicionalmente ignorado en nuestros modelos. Entender cómo estos sistemas cambian los patrones de viaje en la ciudad es de gran relevancia, pero a la fecha no existe claridad. ¿Los viajes en estas alternativas provienen del transporte privado, del transporte público, de modos no motorizados, o corresponde a una nueva demanda inducida? ¿Cómo cambian las decisiones de viaje – cantidad de viajes, destino, hora del día, ruta– y la realización de actividades? ¿Cómo cambia la atractividad al sistema de transporte público, al contar con estas nuevas alternativas para acceder/egresar a él?

Finalmente, un cuarto aspecto relevante de investigación es la visión del sistema de manera global, promoviendo la intermodalidad como eje de un sistema eficiente y sustentable. La integración de alternativas modales –ya sea en tarifas, sistema de pago, infraestructura, operación u otro aspecto– resulta fundamental al momento de proveer un sistema sustentable y accesible a todos los estratos de la población (de distintos niveles socioeconómicos, etarios y necesidades).

De la misma manera que en la categoría anterior, el desarrollo de los temas de investigación del área de demanda e intermodalidad aportaría a responder las siguientes preguntas de política pública:

- ¿Cómo regular la entrada y operación de nuevas tecnologías que impactan el sistema de transporte de una ciudad?
- ¿Cómo lograr que distintos modos de transporte se integren de manera efectiva para alcanzar una movilidad sustentable?

TRANSPORTE Y MOVILIDAD

- ¿Cuál es la mejor manera de resolver los problemas de movilidad de los distintos grupos de la sociedad? En particular, ¿cómo solucionar las problemáticas de género, de personas con movilidad reducida, y de grupos de mayor edad en transporte?

Vivienda

[Documento Temático N°20, Habitat III]

Palabras clave

Segregación, equipamiento barrial, desempeño térmico.

Destacados

1. Una política de vivienda sustentable requiere una política urbana complementaria que además se inserte en un marco institucional, legal y normativo que la provea de los instrumentos necesarios para su implementación.
2. Tres desafíos de vivienda chilena que podrían abordarse simultáneamente: la recuperación de barrios vulnerables, la superación de la segregación social y la densificación de áreas bien localizadas.
3. El incremento de estándares de desempeño térmico de viviendas con aseguramiento de calidad del aire interior, que se inscriba en las políticas de vivienda nuevas y existentes, tendrá un impacto relevante en sus condiciones de habitabilidad y en la disminución de la contaminación en zonas urbanas del país.

Resumen

La rica experiencia chilena en vivienda ha sabido adaptarse y responder a variados desafíos. En las últimas décadas, la política habitacional chilena se concentró en resolver el problema del déficit habitacional, descuidando su vínculo con la política urbana y ofreciendo soluciones con bajos estándares de habitabilidad. Los tres principales desafíos actuales parecen ser: (i) responder a necesidades habitacionales cualitativas, (ii) entender lo habitacional de forma intersectorial y multiescalar y (iii) reconocer que estamos frente a una nueva pobreza urbana. Sin embargo, desde los inicios del nuevo siglo aparecen instrumentos para mejoramiento urbano, complementarios a las políticas de vivienda social tradicionales, como los subsidios de renovación urbana, los programas Quiero Mi Barrio y Protección del Patrimonio Familiar, que son pasos en esa dirección.

Autores

Margarita Greene, Waldo Bustamante, Renato D'Alençon, Sandra Cortés

VIVIENDA

Hechos y cifras

La habitabilidad –como señala el Documento Temático 20 de Vivienda (2015) de HABITAT III– es uno de los conceptos principales para la consecución de una vivienda adecuada y se define por contraste señalando que: "no es una vivienda adecuada si no garantiza la seguridad física o proporciona un espacio adecuado, como protección contra el frío, humedad, calor, lluvia, viento y otras amenazas a riesgos estructurales y de salud" (Documento Temático 20 – Vivienda, p.1). Sin embargo, el tema no se desarrolla en el resto del documento. Por la relevancia en el país, de acuerdo con las definiciones del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, MINVU, y de los expertos en vivienda, parece de la mayor importancia complementar este tema con un aporte desde la posición chilena.

El documento Chile Informe Nacional HABITAT III (Gobierno de Chile, 2016) reconoce la importancia de enfatizar estos aspectos al plantear que la política de vivienda debe ser integral, al priorizar "la calidad, la equidad y la integración territorial". Para enfrentar los problemas de la calidad, declara que actualmente se llevan a cabo "adecuaciones a los Programas Habitacionales existentes, para mejorar la calidad, diversidad y pertinencia de las viviendas a las distintas necesidades, y ampliar el acceso universal, a personas con discapacidad e inmigrantes" (Gobierno de Chile, 2016, p.13).

También es importante señalar que el Documento Temático 20 menciona que "…los asuntos de vivienda son una prueba de fuego de desarrollo urbano y de ciudades bien planeadas" y en los conductores de acción se recomienda explícitamente combinar el mejoramiento del parque habitacional y la provisión de nuevas soluciones a través de métodos participativos que incorporen al Gobierno, instituciones de desarrollo financiero, sector privado y sociedad civil (Documento Temático 20 – Vivienda, p.2 y p.7).

Política habitacional y urbana chilena

En primer lugar, es importante señalar que parece insuficiente referirse a una política de vivienda sin aludir a la política urbana, así como reconocer su evolución a través del tiempo. En su recorrido de más de cien años, la política habitacional y urbana de Chile se ha ido adaptando continuamente y adoptando estrategias y soluciones diversas según el momento: así, pasó de un enfoque de Estado proveedor a uno subsidiario, de entregar grandes conjuntos habitacionales de viviendas terminadas a soluciones habitacionales progresivas a ser terminadas por los propios pobladores, y ha sabido incorporar al sector privado en el financiamiento y construcción de viviendas. Cada uno de estos cambios ha significado costos y aprendizajes. Los cambios tienen momentos de inflexión precisos e identificables posteriormente, aunque más difíciles de predecir. Desde CEDEUS se estima que, actualmente, estamos frente a uno de estos momentos de inflexión. Ello dado tres grandes desafíos actuales, que precisan un cambio sustancial.

(i) Las necesidades residenciales. La vivienda no puede medirse en la construcción de casas ni los hogares en parejas con hijos. Se trata de satisfacer las necesidades residenciales de la población que habita en el territorio nacional, capaz de recoger la realidad y diversidad demográfica, étnica y cultural, ubicada en climas y situaciones geográficas diversas.

(ii) El cambio de escala. Los problemas del hábitat trascienden al sector vivienda, ya que involucran aspectos de salud, educación, recreación, transporte e incluso trabajo, y también trascienden el territorio –barrio o sector de la ciudad– donde se manifiestan. Por esto se hace necesario abordarlos de forma integral y multiescalar.

(iii) La nueva pobreza urbana. La pobreza chilena ya no está tan asociada a carencias materiales sino a temas de exclusión, a la imposibilidad de integrar determinados ámbitos de la sociedad, y al vivir inserto en un medio ambiente violento, de inseguridad ciudadana, que impide beneficiarse de las oportunidades que ofrece la vida urbana contemporánea. La accesibilidad al resto de la ciudad aquí juega un rol fundamental.

Estos desafíos se enmarcan en un momento en que, después de más de 30 años de políticas habitacionales con énfasis en la producción de nuevas soluciones, por primera vez se vislumbra la superación del déficit habitacional cuantitativo en el corto plazo (Hidalgo, 2007). Ello, junto con las señales de deterioro físico y social de las periferias pobres de nuestras ciudades, ha hecho necesario repensar el diseño de las políticas e instrumentos habitacionales centrados en la producción de viviendas y que, en cambio, tomen cada vez más importancia las políticas integrales que incorporan al entorno urbano. Así, el mejoramiento del espacio público, de las relaciones entre vecinos y de la participación ciudadana, adquieren cada vez más relevancia en el discurso público.

El salto hacia una mirada más cualitativa del hábitat residencial impone entonces muchos desafíos. A juicio de los investigadores de CEDEUS son tres los aspectos en que debieran centrar su mirada las nuevas políticas: (i) la recuperación de los barrios vulnerables; (ii) la densificación de nuestras ciudades; (iii) los estándares de calidad de nuestras viviendas.

Recuperación de barrios vulnerables

La experiencia que tenía Chile en la radicación de asentamientos precarios desde los años ochenta sirvió de antecedente al innovador programa Quiero Mi Barrio (QMB) que se inicia el 2006. A esas alturas el país tenía claro que las carencias de los barrios vulnerables no estaban relacionadas con la satisfacción de necesidades básicas, como la dotación de agua potable o alcantarillado, sino a necesidades de segundo orden, como la necesidad de espacios públicos seguros y gratos, con un nivel adecuado de equipamiento (deportivo, cultural) y con conexiones al resto de la ciudad.

Además, también había conciencia de que era necesario atender a necesidades más profundas de las personas, como la de pertenecer a un cuerpo social más amplio. Esto, sin perder de vista que nuestra sociedad es cada vez más diversa en lo que respecta a intereses y modos de vida, por lo que esta inclusión no podía atentar contra la individualidad de las personas. El reto para las políticas públicas exige perspectivas que incorporen tanto una mirada espacial como social sobre el problema urbano. En atención a estas dos realidades el Quiero Mi Barrio plasma varias innovaciones para Chile: es intersectorial y participativo. Se trata de un programa que busca generar cohesión social al mismo tiempo que proveer de infraestructura barrial. Es participativo, incorporando al gobierno central, local y a la comunidad organizada.

Pero quizás la principal innovación de este programa es que actúa sobre líneas de acción del propio ministerio, que con un criterio cuantitativo había construido grandes paños de ciudad sin los equipamientos y servicios urbanos mínimos. Las políticas ministeriales en torno al tema parecen haber entendido esta realidad. Así lo demuestra la serie de programas de la nueva política habitacional del 2006 dirigidas fundamentalmente a mejorar el hábitat urbano, con fuerte acento en lo intersectorial y en la participación comunitaria.

Otro aspecto interesante de estos programas es que, además, han empezado a considerar al barrio como unidad básica de intervención en el territorio. Más aún, están incorporando el rol del espacio urbano en el desarrollo de dinámicas sociales tanto positivas (por ejemplo, fortalecimiento de la comunidad) como negativas (por ejemplo, desarrollo de la delincuencia), interesándose cada vez más por lo barrial.

Es así como, en definitiva, se está pasando de una aproximación sectorial basada en la entrega de un producto, la vivienda, a una aproximación integral enfocada (pero no circunscrita) en un territorio, el barrio.

Por último, es importante destacar la importancia de generar conocimiento respecto de las intervenciones a escala barrial. Varias son las políticas públicas en Chile que intervienen a esta escala,

sin embargo, poco se ha profundizado en la generación de conocimiento de cómo ellas afectan la vida de los ciudadanos. Algunos estudios han encontrado evidencia de que aquellos aspectos que se intervienen parecieran generar altos niveles de satisfacción respecto de las intervenciones, ponen énfasis en la acción de los programas desarrollados (Cortés & Sepúlveda, 2011). Sin embargo, es escasa la evidencia sobre la relevancia que tienen estas intervenciones para los vecinos y si responden o no a sus necesidades e intereses. En este sentido es necesario tener un mayor conocimiento del déficit cualitativo y de reconocer las necesidades desde los propios habitantes, a objeto de nutrir el diseño de políticas públicas, participativas e inclusivas más cercanas a las necesidades de los residentes (Cortés & Sepúlveda, 2016).

Densificación e integración social

La sustentabilidad de las ciudades y especialmente de las grandes metrópolis, depende de cómo se aborda su crecimiento. Frente a esta interrogante, la discusión usualmente se polariza en dos posturas: crecimiento por extensión *vs.* crecimiento por densidad. La primera sugiere utilizar nuevos terrenos, que normalmente rodean la ciudad existente, para alojar su crecimiento; en la segunda, se propone crecer aumentando la densidad sin extender la superficie urbana existente, haciendo uso residencial de paños subutilizados.

Desde CEDEUS postulamos que la encrucijada enfrentada por la planificación urbana actual requiere incorporar dos importantes variables –la diversidad y la accesibilidad–, ya que su análisis y comprensión abren la posibilidad de cualificar el tipo y calidad de densidad urbana resultante. Por diversidad entendemos la inclusión de habitantes de diversas condiciones sociales, etarias, económicas u otras, así como la existencia de una multiplicidad de funciones urbanas (comercio, parques, escuelas, etc.). Por accesibilidad, la posibilidad de desplazarse no motorizadamente por el espacio urbano, lo que no solo posibilita el acceso al transporte público, los servicios y el equipamiento local, sino que promueve el encuentro y el desarrollo de la comunidad, entregando una sensación de seguridad y bienestar social en el entorno.

Nuestro equipo de investigadores viene trabajando hace varios años en temas asociados a las relaciones socio-espaciales entre habitantes y el entorno construido, buscando fomentar la sustentabilidad y resiliencia urbana, tanto en áreas centrales como en barrios vulnerables de la ciudad. En un proyecto FONDECYT anterior investigamos "… el complejo tema de la densidad e integración socio-espacial urbana con miras a desarrollar instrumentos de política pública que posibilitaran la densificación habitacional en torno a estaciones de Metro, incluyendo viviendas subsidiables, con el fin de promover mayor integración socio-espacial". Los resultados de ese estudio permitieron comprobar varias de las hipótesis que explicaban la falta de densificación de sectores relativamente bien conectados a la infraestructura de transporte público (metro y corredores de buses BRT -Bus Rapid Transit-) en Santiago, dentro de las cuales hay dos que consideramos especialmente relevantes, y que quisiésemos seguir explorando en la presente investigación.

La primera hipótesis es que el marco legal y normativo chileno ha dificultado los procesos de densificación. En efecto, el modelo neoliberal de desarrollo urbano que impregna nuestra actual política pública hace difícil avanzar en esta línea sin agregar nuevas herramientas o instrumentos de diseño urbano, como por ejemplo la recuperación de plusvalías o asociaciones público-privadas. La segunda, es que la calidad del espacio público, generado en torno a los proyectos de densificación residencial, es esencial para mantener la vitalidad urbana, diversidad social, multifuncionalidad y movilidad no motorizada requerida para mantener un espacio urbano sustentable.

Los estándares de calidad de las viviendas

La política habitacional chilena, llevada a cabo desde fines de los años ochenta, se reconoce genera-

lizadamente como exitosa en la provisión de viviendas, al menos en términos cuantitativos. Durante los últimos 20 a 25 años, el sistema ha sido capaz de reducir sustancialmente el déficit de vivienda. Entre 1990 y 2000, la reducción alcanzada fue de 19%, pasando de 900.000 a 750.000 familias en déficit cuantitativo, y 36,8 % en el déficit cualitativo, de 650.000 a 400.000 familias. Esto se consigió proveyendo unidades pequeñas, desde 35 metros cuadrados, situadas en zonas periféricas mal conectadas y sin equipamiento, construidas por empresas privadas que compiten en licitaciones por contratos con pequeños márgenes de utilidades, en base a normas mínimas de calidad, que comprometen la excelencia de las unidades resultantes.

Diversos estudios pusieron de manifiesto que, reconociendo el amplio éxito cuantitativo de las políticas de vivienda social en la década de los noventa en Chile, se hizo urgente enfocar la cuestión desde el punto de vista de la calidad en varios aspectos especialmente sensibles, tales como el tamaño de las viviendas, la condición de la construcción de las unidades de vivienda nuevas entregadas por el sistema y la calidad de las ampliaciones que se dan por supuestas en la política del Fondo Solidario de Vivienda (FSV) y la provisión de equipamiento e infraestructura urbana de calidad, entre otros (Rodríguez & Sugranyes, 2005).

La mala calidad de los estándares de construcción aceptados en Chile condujo a un deterioro rápido y bajo desempeño, incluso en condiciones normales de uso. Según la Encuesta de Calidad de Vida, realizada por el Ministerio de Salud (MINSAL) el año 2006, la vivienda y la satisfacción de necesidades que ella produce a sus moradores, es un factor importante en relación a la calidad de vida (INE, 2006). En ella, se destaca que alrededor de 20% de la población considera que el lugar donde vive no le proporciona satisfacción de la necesidad de privacidad. También se concluye que más de 20% de la población está insatisfecho con su salud mental y que 27% se encuentra con niveles altos de stress. Por otro lado, 35% de las personas entrevistadas refieren que el entorno donde viven presenta altos niveles de ruidos molestos.

Para la definición de requerimientos de calidad y la evaluación de su cumplimiento se requieren herramientas cuantitativas que permitan operacionalizar los conceptos, que suelen ser cualitativos. Existen estudios que se han orientado a generar indicadores cuantitativos que se asocian a distintos atributos de calidad de las viviendas. En efecto, se han propuesto parámetros y estándares a considerar en el ámbito de las políticas públicas de construcción de viviendas, para incluir de manera concreta aspectos surgidos de la consideración del concepto de habitabilidad. Este se ha definido como: "las cualidades de la vivienda, entorno inmediato y conjunto habitacional; considerando la estructura y materialidad, como el uso y mantención, por parte de sus moradores y que toma en cuenta su percepción, confort y seguridad; que permiten la satisfacción de las necesidades de las personas que la habitan y su desarrollo" (D'Alençon et al., 2010).

De acuerdo a la definición anterior de habitabilidad, se han considerado diversas variables para su evaluación. Dentro de estas se mencionan: hacinamiento, espacio para ampliación, aislación acústica y térmica, ventilación, iluminación, allegamiento, equipamiento comunitario y entorno sin contaminación (D'Alençon et al., 2010).

Precisamente en estas variables están los grandes desafíos que debe resolver el país en política de vivienda. El hacinamiento, el crecimiento espontáneo al que recurren las familias –que en ocasiones provoca iluminación natural insuficiente–, conjuntamente con la falta de ventilación mínima para fines higiénicos, generan severos problemas de habitabilidad en las viviendas. Los estándares de desempeño térmico de la envolvente, con sistemas constructivos de un estándar insuficiente y con altas tasas de infiltraciones de aire, se asocian a la falta de confort térmico y a altos consumos de energía para calefacción. En períodos de alta radiación solar, las familias de viviendas sociales que viven hacinadas enfrentan los problemas de la ausencia de un estándar obligatorio de desempeño térmico en los edificios para este período del año, que aminoren los problemas de sobrecalentamiento producto

de la inexistencia de criterios de diseño arquitectónico para evitar o al menos mitigar el problema (Bustamante et al., 2009).

En gran parte del territorio, desde la Región Metropolitana hacia el sur, el principal combustible para la calefacción es la leña. Este combustible es el principal responsable de la contaminación que afecta a gran parte de la población chilena del sur del país. Se estima que 10 millones de habitantes de Chile están sometidos a niveles de concentración de material particulado (MP) 2.5 por sobre lo que establece la Organización Mundial de la Salud. El problema se genera por la calidad de la leña utilizada (con contenidos de humedad no apropiados), por el tipo de artefactos usados en calefacción y cocinas y por el estándar térmico insuficiente de las viviendas, al que se asocia directamente un alto consumo de energía. Los tres puntos indicados deben ser parte de las políticas a aplicar en el país con la máxima urgencia.

El Ministerio del Medio Ambiente ha estado implementado Planes de Descontaminación Atmosférica (PDA) en un conjunto de ciudades del sur de Chile, que consideran medidas en relación a la calidad de la leña y a la incorporación de sistemas térmicos de mayor eficiencia o en base a otros combustibles. Estos PDA también incorporan medidas de mejoramiento térmico de viviendas nuevas y para reacondicionamiento de las existentes. Estos planes se concentran en las principales ciudades afectadas, sin embargo, no se conocen acciones que apunten a mitigar el efecto de la quema de leña en sectores rurales y en localidades de menor tamaño que las consideradas hasta ahora. Por ejemplo, en la región de la Araucanía existe un PDA vigente en Temuco y Padre Las Casas, pero cabe preguntarse qué ocurre con localidades como Angol, Victoria, Villarrica o Traiguén, donde el problema presenta niveles tan serios como Temuco/Padre Las Casas.

CEDEUS ha elaborado y propuesto estándares de desempeño térmico de edificios, para períodos de calefacción que incluyen incremento de estándar térmico en la envolvente, con aseguramiento de calidad de aire interior y con control de infiltraciones, entre otras medidas. También lo ha hecho para períodos de enfriamiento. Los estándares para calefacción han sido incorporados en PDAs que se han implementado como iniciativa del Ministerio del Medio Ambiente. Excepción a ello es el PDA de la Región Metropolitana de Santiago (RMS), donde la leña también es un combustible que impacta en la calidad del aire. Cabe indicar que en la RMS la presencia de MP 2,5 es principalmente producto de la quema de leña (Centro Mario Molina Chile, 2014). Cabe también señalar que el Ministerio de Medio Ambiente y el Ministerio de Energía realizan esfuerzos por implementar programas de reacondicionamiento térmico en viviendas existentes, cuestión de alta importancia para el país y en especial para los ocupantes de estas viviendas. Al respecto, el desafío es incrementar la tasa de reacondicionamiento anual, por cuanto prácticamente todas las viviendas del país requieren ser reacondicionadas. Al mismo tiempo, se hace necesario el control estricto de estas intervenciones para asegurar el objetivo que se persigue.

Los estándares de desempeño térmico de viviendas (para calefacción) propuestos por investigadores de CEDEUS a principios del año 2014, que vienen a actualizar y mejorar los estándares (de muy baja exigencia) vigentes en el país desde el año 2007 (y que están contenidos en el artículo 4.1.10 de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones), aún son discutidos y analizados en el Ministerio de Vivienda y Urbanismo para hacerlos obligatorios para toda construcción de vivienda nueva. Podrán existir razones para la no aplicación de estos estándares, pero esta es una medida urgente a implementar en el país dado el impacto en la calidad de vida de la población, que se verifica –entre otras consecuencias– en la disminución en enfermedades respiratorias crónicas y de muertes prematuras de habitantes sometidos a este estrés de contaminación en gran parte del territorio nacional.

Cabe señalar que estándares de desempeño térmico de viviendas como los propuestos por investigadores de CEDEUS, tanto para períodos de calefacción como de enfriamiento, han sido incorporados en los estándares de construcción sustentable de viviendas en Chile (Ministerio de Vivienda y Urba-

nismo, 2016), aspecto que se valora. Pero claramente, con medidas que solo tienden a una aplicación voluntaria en el país, no se resolverán los severos problemas de confort térmico y de calidad del aire que existen en las viviendas en todo período del año, y no se reducirán los consumos de energía en el sector residencial para cumplir las metas que el propio país se ha impuesto.

Referencias

- Bustamante, W., Rozas, Y., Cepeda, R., Encinas, F. & Martínez, P. (2009). *Guía de Diseño para la Eficiencia Energética en la Vivienda Social.* Ministerio de Vivienda y Urbanismo, programa País de eficiencia energética. Santiago: Comisión Nacional de Energía.
- Centro Mario Molina Chile. (2014). *Propuesta de regulaciones para la reducción de MP2,5, sus precursores y contaminantes que afecten el cambio climático, para las distintas fuentes estacionarias de la región Metropolitana. Informe final.* Santiago: Centro Mario Molina Chile.
- Cortés, S. & Sepúlveda, H. (2011). *Informe de satisfacción 12 barrios concluidos el año 2009. "*Programa Quiero mi Barrio", Región Metropolitana. Seremi Vivienda y Urbanismo, programa Recuperación de barrios.
- Cortés, S. & Sepúlveda, H. (2016). *La satisfacción a escala de barrio como herramienta de análisis urbanístico* (documento sin publicar, remitido al Congreso Intersecciones 2016).
- D'Alençon, R., Justiniano, C., Márquez, F. & Valderrama, C. (2010). Parámetros y estándares de habitabilidad: calidad en la vivienda, el entorno inmediato y el conjunto habitacional. *En Camino al bicentenario propuestas para Chile.* Santiago: Ediciones Universidad Católica de Chile.
- Gobierno de Chile. (2016). *Chile informe nacional HABITAT III.* Recuperado de www.habitat3.cl/chile-informe-nacional-habitat-iii/.
- Greene, M., Durán, L. & Arriagada, C. (1991). *Vivienda básica y mejoramiento de barrios: un estudio comparado de dos líneas de acción complementarias.* Santiago: Corporación de Promoción Urbana.
- Greene, M., De la Lastra, C. & Durán, L. (1990). *El proceso constructivo en lotes con servicios: un estudio de casos.* Santiago: CPU.
- Habitat III Issue Papers. *Area 6. Urban Housing and Basic Services. 20th Issue Paper on Housing.* Recuperado de http://unhabitat.org/wp-content/uploads/2015/04/Habitat-III-Issue-Paper-20_Housing-2.0.pdf. (Acceso 11/07/2016).
- Hidalgo, R. (2007) ¿Se acabó el suelo en la gran ciudad?: las nuevas periferias metropolitanas de la vivienda social en Santiago de Chile. *EURE,* 33(98), 57-75.
- INE. (2006). *Encuesta de calidad de vida.* Santiago: Ministerio de Salud (MINSAL).
- Ministerio del Medio Ambiente. (2014). *Planes descontaminación atmosférica. Estrategia 2014 – 2018.* Santiago: Ministerio del Medio Ambiente.
- Ministerio de Vivienda y Urbanismo. (2016). *Estándares de construcción sustentable para viviendas en Chile. Tomo II. Energía.* Santiago: Ministerio de Vivienda y Urbanismo.
- Rodríguez, A. & Sugranyes, A. (2004). El problema de vivienda de los "con techo". *EURE,* 30(91), 53-65.

Ciudades inteligentes

[Documento Temático N°21, Habitat III]

Palabras clave

Ciudad inteligente, tecnología de información y comunicaciones (TIC), Sistemas de Transporte Inteligentes (ITS), sistemas de información.

Destacados

1. Nuevas tecnologías permiten nuevas opciones en los servicios de transporte de personas y mercancías.
2. Los datos recolectados de la movilidad vehicular y de las personas permiten gestionar el sistema de transporte tanto en el corto como en el largo plazo, así como en la gestión y planificación territorial.
3. Los cambios en los servicios de transporte de pasajeros y mercancías ofrecen desafiantes líneas de investigación en ámbitos como el económico, el normativo y el operacional.
4. CEDEUS realiza investigación con distintas tecnologías para monitorear y mejorar la operación del sistema de transporte, y para modelar las decisiones de localización de proyectos inmobiliarios en zonas de expansión.

Resumen

A las Tecnologías de Información y Comunicaciones (TICs) se les asocia un importante rol en el desarrollo urbano de una ciudad inteligente. El siguiente texto aborda tres temáticas relativas a la incorporación de las TICs en los sistemas de transporte: 1) la necesidad de contar con sensores y sistemas de información que permitan convertir al habitante de una ciudad inteligente en un ciudadano más informado al momento de tomar decisiones de movilidad; 2) el uso de las TICs en la planificación territorial que permitan detectar y agilizar la planificación integrada de potenciales zonas de asentamientos informales; 3) la irrupción de nuevos servicios de movilidad colaborativa, incluyendo la industria del comercio electrónico que despacha a domicilio y el posible impacto de vehículos autónomos que se comunican entre ellos y con la infraestructura.

Autores

Juan Carlos Herrera, Juan Carlos Muñoz, Ricardo Giesen, Hugo Silva, Ricardo Hurtubia, Héctor Jorquera, Juan de Dios Ortúzar, Luis Ignacio Rizzi, Carolina Rojas, Lake Sagaris

CIUDADES INTELIGENTES

En las definiciones de ciudad inteligente que se presentan en el Documento Temático 21, se hace referencia a la capacidad de utilizar las tecnologías de información y comunicaciones (TICs) en pos de lograr: i) una mejor calidad de vida; ii) una mayor eficiencia de las operaciones y servicios urbanos; iii) una competitividad económica, social y ambientalmente sustentable. Así, se le asocia a las TICs un importante rol en el desarrollo urbano.

Sin duda la definición anterior incorpora diversas áreas que interactúan en el desarrollo y funcionamiento de una ciudad. Las TICs son capaces de recoger, almacenar y transmitir una cantidad de datos relativos al funcionamiento de una ciudad, impensada hasta hace algunos años, a costos cada vez menores. El desafío de procesar y analizar esta enorme cantidad de datos en distintos ámbitos dio pie a un área que hoy se conoce como *big data*.

En este documento nos enfocaremos en aquellos aspectos de una ciudad inteligente que están relacionados con la movilidad. En esta área, la incorporación de las TICs con los sistemas de transporte dio paso a lo que desde hace años se conoce como los sistemas de transporte inteligentes (ITS por su sigla en inglés). Las siguientes secciones abordan tres temáticas relevantes en este contexto: i) la necesidad de contar con sensores y sistemas de información que permitan monitorear y analizar la operación de los sistemas de transporte de la ciudad, entregar información a sus usuarios, gestionar de forma más efectiva la infraestructura, así como estudiar su evolución; ii) la necesidad de contar con una gestión y planificación territorial inteligente; iii) la posibilidad de prestar nuevos servicios de transporte colaborativos.

Necesidad de sensores y sistemas de información

A fin de gestionar de mejor forma la movilidad en una ciudad, es necesario conocer la estructura espacio-temporal y los niveles de servicio que enfrentan tanto los viajes de personas como de carga. Así, una ciudad inteligente requiere sensores que permitan observarla y tomarle el pulso constantemente. Estos sensores son generalmente dispositivos físicos que se instalan en la infraestructura y permiten recoger datos relativos al movimiento de personas, carga y/o vehículos. Ejemplos de lo anterior son las cámaras de video, los sensores de paso y los radares de velocidad, entre muchos otros. En general, las ciudades en Chile no están bien equipadas con este tipo de sensores, lo que dificulta la gestión de la movilidad. Una de las razones para lo anterior es el costo de instalación y mantención que algunas tecnologías tienen, aunque crecientemente esta debería ser una barrera menos relevante.

Sin embargo, los desarrollos recientes han facilitado el acceso a estas tecnologías y han dado luz a otras nuevas. Más aún, el acceso a internet y la incorporación de sistemas de localización basados en georeferenciación (GPS) en vehículos y dispositivos electrónicos personales, han permitido que prácticamente cada vehículo y persona se convierta en un sensor móvil capaz de entregar y recibir datos en tiempo real. Todos estos pueden ser convertidos en información valiosa con diferentes propósitos, que van desde lo táctico operacional hasta lo estratégico.

En el corto plazo, estos datos permiten monitorear la movilidad, tanto a nivel de personas como de vehículos. Así, se convierten en un insumo valioso para la gestión de tráfico intermodal (es decir, vehículos particulares, vehículos de carga, vehículos de transporte público, vehículos no motorizados y peatones). Además, al entregar más y mejor información a los usuarios del sistema de transporte, estos pueden tomar decisiones más informadas y percibir una mejor calidad de los servicios de transporte. Es decir, convierte al habitante de una ciudad inteligente en un ciudadano más informado al momento de tomar decisiones de movilidad.

En el largo plazo, la información obtenida respecto a los patrones de movilidad en una ciudad puede ser utilizada en la operación y su planificación, particularmente en la gestión y evolución de los usos de suelos. Este tema se aborda en la siguiente sección de este capítulo.

En términos de investigación, el desafío en esta línea es continuar con el desarrollo de metodologías y herramientas que permitan extraer más información de los datos recolectados. Estos resultados deben servir para, finalmente, implementar estas metodologías y herramientas en la práctica. Actualmente, CEDEUS realiza investigación con diversas tecnologías que entregan distintos tipos de datos. En particular, se están utilizando datos provistos por distintos dispositivos instalados en un teléfono inteligente para (1) monitorear el movimiento de personas en un sistema de transporte público o de vehículos en una red transporte; (2) inferir conductas no deseadas de conductores de buses de transporte público; (3) estimar el estado de pavimento en ciclovías. También se ha investigado el uso de tecnologías instaladas en vehículos, como por ejemplo dispositivos GPS en buses de transporte público, para controlar y mejorar su operación.

Otro desafío necesario de abordar es el acceso a los datos que las distintas tecnologías recolectan, resguardando la privacidad de los usuarios. El disponer abiertamente de los datos, protegiendo la privacidad, permite la aparición de más y mejores desarrollos que hagan uso de ellos en pos del ciudadano. Es, por tanto, recomendable asegurar el libre a acceso a bases de datos anonimizadas para todo tipo usuarios.

Inteligencia en la gestión y planificación territorial

La falta de planificación y gestión de espacios de la ciudad, tal como indica HABITAT III, genera la aparición de barrios marginados y segregados socialmente. Dentro de los motivos que gatillan este crecimiento en el caso chileno se encuentra principalmente una falta de coordinación a nivel político, debido a que los gobiernos regionales y los municipios complementan atribuciones y recursos.

La carencia de una planificación integrada para la ciudad y finalmente, la carencia de instancias de participación ciudadana, en conjunto con herramientas sencillas para evaluar las implicancias de la expansión urbana de manera intuitiva para la ciudadanía, limita su entendimiento y participación en la toma de decisiones relacionadas con el devenir de la ciudad.

Chile cuenta con herramientas normativas para la planificación de los barrios. El documento nacional de HABITAT III de las 346 comunas en Chile indica que 72% de las comunas tienen un plan regulador comunal vigente. Por otra parte, 25% de las comunas restantes están trabajando en su elaboración y solo 3% no cuentan con este tipo de instrumento de planificación territorial. Sin embargo, estos planes han sido desarrollados en su mayoría sin una divulgación pública y la participación ciudadana correspondiente, además de ser apoyados por modelos de uso de suelo que justifican y anticipan potenciales expansiones de la ciudad.

En la actualidad, existe un proyecto de ley sobre transparencia del uso de suelo e incremento de valor por ampliaciones del límite urbano, el cual busca i) generar transparencia en el mercado del suelo a través de mecanismos de participación y acceso a la información, ii) mejorar la eficiencia, oportunidad y justicia con que se captura el incremento de valor asociado al cambio en el uso de suelos por la vía del impuesto territorial, y iii) establecer un impuesto que permita capturar una mayor parte del incremento de valor asociado a las modificaciones de los planes reguladores que incluyan una ampliación del límite urbano. En este contexto, el uso de tecnologías y modelos para la planificación de la ciudad posibilitaría identificar potenciales áreas de expansión. Su aplicación podría permitir desde detectar nuevas zonas de asentamientos informales (campamentos, tomas), hasta facilitar la planificación integrada, considerando acceso a transporte y movilidad digna.

Una investigación en desarrollo en CEDEUS busca modelar las decisiones de localización tomando en cuenta la morfología urbana como una variable relevante, además de las clásicas variables de accesibilidad, atributos zonales, etc. En particular, se trabaja en modelar las decisiones de localización de proyectos inmobiliarios en zonas de expansión. Se espera incluir el resultado de esta investigación en

el proyecto SimpliCity, consistente en un simulador de uso de suelo que opera sobre un sistema de información geográfica *open source* con requerimientos mínimos de datos y de personal especializado.

Cambios en los servicios de transporte

Las TICs, en particular los teléfonos inteligentes, –y la forma en que los ciudadanos interactúan con ellas– han abierto nuevas posibilidades en cuanto a los servicios de transporte. Plataformas con servicios de movilidad compartida han proliferado en los últimos años en Chile y el mundo, entregando atractivas ventajas a los usuarios. Además, en grandes ciudades se observa una creciente industria del comercio electrónico que despacha a domicilio o donde el usuario solicite. Sin embargo, no es claro que el impacto social de estas nuevas plataformas para transporte de pasajeros y mercancías sea positivo. Esta es un área incipiente que ofrece desafiantes líneas de investigación en ámbitos como el económico, el normativo y el operacional.

Por otro lado, la posibilidad de acceder a vehículos autónomos que se comunican entre ellos y con la infraestructura (V2V y V2I), sin duda tendrá un impacto en la forma de desplazarse por la ciudad. La irrupción de estos vehículos libera la necesidad de conducción y permite a sus usuarios realizar viajes desarrollando actividades productivas. Este impacto, que probablemente observaremos en las próximas décadas, anticipa la posibilidad de coordinar desplazamientos mejorando significativamente la productividad de la infraestructura de transporte. Sin embargo, la forma de implementar esta coordinación y su impacto real han sido incipientemente investigados.

Unido a los cambios en los servicios de transporte están los posibles cambios en la necesidad de desplazarse. La opción de teletrabajar (es decir, trabajar a distancia) constituye una clara alternativa que evita largos desplazamientos, permite a las personas acceder a más oportunidades laborales y ayuda en la regionalización. Estos impactos en el desarrollo de una ciudad merecen ser estudiados.

Asentamientos informales

[Documento Temático N°22, Habitat III]

Palabras clave

Definición, persistencia de la informalidad, inmigrantes.

Destacados

1. A pesar de la exitosa política de vivienda social en cuanto a producción cuantitativa, y de la activa acción de saneamiento de campamentos por parte del Estado, los asentamientos informales siguen en aumento en el país.
2. Los campamentos actuales en Chile son reflejo de un fenómeno más complejo que el asentamiento informal tradicional a través de los cuales crecieron nuestras ciudades; más bien pueden entenderse como espacios receptores de quienes han sido expulsados o no aceptan vivir en las condiciones que les ofrece la ciudad hoy.

Resumen

Después de años de una exitosa política de vivienda chilena en términos de cantidad, los campamentos irregulares no solo siguen existiendo, sino que aumentan año a año. Los estudios indican que la prevalencia de los campamentos ya no tienen que ver con la escasez de vivienda, sino con otro fenómeno: un rechazo a la vivienda social ofrecida por el sistema actual, o una incapacidad de mantenerla.

Autores

Margarita Greene, Sandra Cortés

ASENTAMIENTOS INFORMALES

Hay un claro reconocimiento en el Documento Temático 22 respecto de la existencia de los asentamientos informales como un desafío, cuya resolución integral, centrada en la vivienda, acarrea beneficios para todos. De hecho, y en esta línea, la Declaración de Toluca (ONU, 2016) aborda los asentamientos precarios como espacios de oportunidad para la mejora de la calidad de la vivienda, servicios básicos seguros, asequibles y adecuados, que demandan una atención innovadora a grupos de población más vulnerable mediante mecanismos y herramientas que posibiliten distintos tipos de tenencia de la vivienda, flexibles a las necesidades de las demandas y posibilidades de sus habitantes.

La Declaración de Toluca también destaca la incorporación de aspectos vinculados a la disminución del riesgo y resiliencia, que deben permear las intervenciones de estos grupos de población. Por último, se plantea abordar la problemática de la tenencia irregular como fenómeno de la disfuncionalidad de la política urbana, donde una medida recomendada con particular singularidad corresponde a la regularización de la tenencia del suelo; además de los procesos de reasentamiento de poblaciones, acompañados de procesos efectivos de participación ciudadana, la planeación, seguimiento y ejecución de las intervenciones.

Un aspecto relevante de la definición establecida por la ONU es que la existencia de al menos una de las cinco privaciones –acceso a agua potable, acceso a instalaciones sanitarias, vivienda digna sin hacinamiento, durabilidad estructural de la vivienda, derecho de tenencia– que afectan a los hogares, sería condición para que el hogar sea catalogado como hogar de barrio marginal (ONU, 2015).

Persistencia de los asentamientos informales

Después de la triste experiencia de erradicación de asentamientos irregulares durante el gobierno militar, que deja una huella de segregación urbana hasta el día de hoy, Chile inicia una estrategia de radicación de campamentos y operaciones sitio. En los años 80 se comienza a implementar una línea de acción de saneamiento legal y sanitario a través de la Subsecretaría de Desarrollo Regional (SUBDERE), del Ministerio del Interior, que fue cambiando de nombre; inicialmente se llamo Saneamiento de Poblaciones, después Lotes con Servicio y por último Mejoramiento de Barrios. Básicamente el programa dotaba de títulos de propiedad, entregaba agua potable, electricidad, conexión a alcantarillado y una caseta sanitaria a lotes a lo largo del país. El programa fue pionero en la región y tuvo un efecto importante en la consolidación de la periferia pobre, especialmente en las grandes ciudades. Sin embargo, la entrega gubernamental no incluía equipamiento ni espacios públicos adecuados, lo que mantuvo los déficits a nivel urbano. Más adelante, muchos de estos conjuntos fueron apoyados con programas de pavimentos participativos, equipamientos comunitarios y planes de parques urbanos, y posteriormente –desde el año 2006 a la fecha–, con programas de mejoramiento barrial que intervienen espacios públicos involucrando participación ciudadana.

En este sentido, hoy estos conjuntos habitacionales forman parte de la ciudad consolidada. El problema de hoy tiene que ver, en realidad, con los nuevos asentamientos precarios que no dejan de surgir, a pesar de la agresiva política de vivienda implementada por los gobiernos desde la vuelta a la democracia, donde se aumentó considerablemente la oferta de vivienda social, incluso a expensas de su calidad.

Como contexto histórico, se puede añadir que a mediados de los años noventa se inició la identificación de campamentos y asentamientos precarios por parte del MINVU, en una alianza con la Facultad de Arquitectura de la Universidad de Chile. En conjunto, reconocieron 972 asentamientos precarios (MINVU, Universidad de Chile, 1997). Así, para superar la condición de marginalidad, el ministerio creó el Programa Chile Barrio, que buscaba entregar acceso a la vivienda, al mismo tiempo que oportunidades de inserción laboral y social a la población afectada. Se pretendía responder no solamente a los aspectos de saneamiento físico material, sino complementar con una acción social, de inserción laboral y de apoyo comunitario.

Son ya casi 30 años de experiencia y aprendizaje que posee el MINVU, en cuanto a abordar la solución habitacional de campamentos y asentamientos irregulares. Y, sin embargo, la problemática no ha cesado. En la Tabla 1 se entregan algunos resultados de los sucesivos catastros realizados por el gobierno e instituciones asociadas. Es importante señalar que la medición de 1996 considera campamentos, loteos irregulares y asentamientos precarios, mientras que a partir de las mediciones del 2007 se estandariza la definición de lo que se considera campamento (ver nota). La Tabla 1 permite observar que tanto los campamentos como el número de familias siguen aumentando desde 2007 hasta la última medición. De hecho, seguimientos más acotados llevados a cabo por el MINVU han dejado ver que las cifras esconden mayor variabilidad: se identificaron campamentos que entre una y otra medición se encontraban cerrados, otros que ya no se consideraban en esta categoría –dado que habían mejorado las condiciones que lo definían como tal en regularización de propiedad y/o servicios básicos–, y otros que permanecían en situación de campamento. Sin embargo, también se encontró que habían surgido nuevos asentamientos (MINVU, Observatorio de Ciudades, 2013; Techo Chile, 2013).

	1996[1]	2007[2]	2011[3]	2016[4]
Total de campamentos	972	490	657	660
Total de familias	104.808	20.559	27.378	38.770
Total de Personas	445.943[5]	92.291[5]	83.863[5]	116.310[4]

Tabla 1: Evolución de campamentos en el país. Fuente: Elaboración propia según [1, 2, 3, 4 y 5].

Nota: Los campamentos corresponden a "Asentamientos preferentemente urbanos, de más de ocho familias que habitan en posesión irregular de un terreno, con carencia de al menos uno de los tres servicios básicos (electricidad, agua potable y sistema de alcantarillado), cuyas viviendas son precarias y se encuentran agrupadas o contiguas".

Existe literatura sobre las preferencias de los habitantes de asentamientos precarios, donde se plantea que su decisión de habitar en esta condición está vinculada a la preferencia de acceso a la vivienda y la localización en la ciudad, ya que en general se encuentran mejor ubicados que la vivienda social a la que podrían acceder (Brain, Prieto & Sabatini, 2010).

Por otra parte en los últimos años Chile se ha consolidado como un país receptor de inmigrantes, duplicando su población extranjera residente en el país en tan solo diez años. Mientras el año 2005 residían 212.000 extranjeros, el 2014 alcanzó 410.000, lo que constituye 2,3% de inmigrantes respecto a la población total del país (DEM, 2015). Además de estos cambios cuantitativos, las migraciones se han diversificado en cuanto a las nacionalidades que llegan al país, lo que implica un cambio en los patrones socio-culturales e idiomáticos. Según las cifras censales, el primer gran flujo migratorio comenzó a llegar desde los países vecinos (Argentina y Perú), el segundo desde el norte de Sudamérica (Bolivia y Ecuador primero, posteriormente Colombia y Venezuela) y por último desde El Caribe (Haití y República Dominicana). La mayoría de los inmigrantes se concentran en las comunas centrales y pericentrales de la ciudad, agrupados por nacionalidad. Por la información proveniente de sectores intervenidos en el Programa de Recuperación de Barrios, se tienen antecedentes de que los migrantes habitan viviendas antiguas, que poseen un alto grado de deterioro con un alto nivel de hacinamiento.

1. MINVU-Universidad de Chile (1997). Catastro de campamentos y asentamientos irregulares.
2. MINVU (2007). Catastro nacional de campamentos.
3. MINVU (2011). Catastro mapa social de campamentos.
4. Techo-Chile (2016). Catastro nacional de campamentos 2016.
5. Gobierno de Chile (2016). Chile, Informe nacional HABITAT III, Marzo.

ASENTAMIENTOS INFORMALES

Propuestas

Las cifras del período 2007 al 2016 evidencian los siguientes aspectos de la realidad nacional:

(i) Definición de asentamiento precario, su identificación oficial y su monitoreo: existe claramente una diferencia de cifras manejadas por instituciones públicas y privadas, que podría responder a definiciones distintas.

(ii) Complejidad de concluir el fenómeno de la emergencia de asentamientos precarios: lo cual pareciera indicar que existen otros fenómenos que no han sido identificados –o han sido poco estudiados– para comprender los factores que favorecen la reinstalación de familias en los campamentos cerrados.

(iii) El efecto inmigrantes en la conformación de nuevas formas de asentamientos precarios: que podría modificar la estructura actual y la concepción de asentamientos. En este escenario, las investigaciones futuras debieran entregar antecedentes y una metodología adecuada para la identificación de asentamientos precarios, la homologación de categorizaciones y un sistema de monitoreo y seguimiento. Un aspecto relevante es la comprensión de la persistencia de los asentamientos precarios. Por último, es importante reconocer la realidad urbana y habitacional de los inmigrantes, ya que este escenario podría transformarse en los nuevos asentamientos precarios.

Referencias

- Brain, I., Prieto, J. & Sabatini, F. (2010). Vivir en campamentos: ¿Camino hacia la vivienda formal o estrategia de localización para enfrentar la vulnerabilidad? *EURE,* 36(109), 111-141.
- Vallejo, F. & Sánchez, J. (24 de mayo de 2015). Las disímiles realidades de los haitianos que se refugian en Chile. *El Mercurio,* p. D10.
- MINVU. (2007). *Catastro nacional de campamentos.* Santiago.
- MINVU. (2011). *Catastro nacional de campamentos.* Santiago.
- MINVU, Observatorio de Ciudades. (2013). *Seguimiento al catastro de campamentos.* Santiago: Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Pontificia Universidad Católica de Chile.
- MINVU, Universidad de Chile. (1997). *Catastro de campamentos y asentamientos irregulares.* Cartografía nacional por región, informe final. Recuperado de: http://www.libros.uchile.cl/files/presses/1/monographs/495/submission/proof/files/assets/basic-html/index.html#3
- TECHO-Chile. (2013). *Actualización del catastro nacional de campamentos. Informe de cifras generales.* Santiago: Centro de Investigación Social TECHO-Chile.
- TECHO-Chile. (2016). *Catastro nacional de campamentos 2016. El número de familias en campamentos no deja de aumentar.* Santiago: Centro de Investigación Social TECHO-Chile.
- United Nations. (2015). *22- Asentamientos Informales, temas HABITAT III.* Nueva York, NY.
- United Nations. (18-20 de abril de 2016). *Declaración de Toluca para HABITAT III América Latina y El Caribe.* Toluca.

cedeus.cl

cedeus.cl

CEDEUS
Centro de Desarrollo
Urbano Sustentable

CONICYT
Ministerio de Educación
Gobierno de Chile