

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/320964813>

INDICADORES DE SUSTENTABILIDAD URBANA A ESCALA LOCAL EN CHILE

Article in *Eidos* · December 2016

DOI: 10.29019/eidos.v0i9.128

CITATION

1

READS

144

7 authors, including:



David Avilés

The University of Sydney

6 PUBLICATIONS 12 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Jonathan Barton

Pontificia Universidad Católica de Chile

108 PUBLICATIONS 1,693 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Renato D'Alençon

Pontificia Universidad Católica de Chile

45 PUBLICATIONS 66 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Roberto Moris

Pontificia Universidad Católica de Chile

23 PUBLICATIONS 85 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



CAS Climate Adaptation Santiago [View project](#)



Modelo Predictor de la Capacidad de Carga para la gestión sustentable [View project](#)

"Observatorio De Barrios Sustentables" INDICADORES DE SUSTENTABILIDAD URBANA A ESCALA LOCAL EN CHILE

¹David Avilés, ¹Jonathan Barton,
¹Renato D'Alençon, ²Roberto Moris, ¹Juan Carlos Ruiz,
¹Roberto Salas, ¹Stefan Steiniger

¹ Centro de Desarrollo Urbano Sustentable, CEDEUS & P. Universidad Católica,
Santiago, Chile dalencon@uc.cl

² Observatorio de Ciudades U. Católica, OCUC & P. Universidad Católica, Santiago,
Chile rmoris@uc.cl

Recepción / Received: 02, 11, 2016

Aceptación / Accepted: 28, 11, 2016

Publicado / Published: 08, 12, 2016

Resumen: en este trabajo se discuten estas cuestiones y se presenta un estudio piloto cuyo objetivo es desarrollar indicadores para evaluar la sustentabilidad de los barrios residenciales en Chile, con la intención de transformarse en una herramienta de trabajo tanto para los vecinos de los barrios, como para actores externos que estén interesados en intervenir de acuerdo con la realidad del país. Se elaboró una lista de 85 indicadores de sustentabilidad basada en una revisión de la literatura, las políticas chilenas y en reuniones de expertos. Los indicadores abarcan 10 áreas de sustentabilidad como seguridad, empleo e ingresos, educación, acceso y movilidad, etc. El trabajo incluye un estudio de 13 barrios ubicados en 6 ciudades chilenas: Copiapó, La Serena, Santiago, Concepción, Temuco y Valdivia. Además, se eligieron tres referencias, es decir, barrios modelos con un ingreso más alto o una ubicación central para poder explorar la gama completa de valores de indicador. El artículo describe finalmente cómo fueron seleccionados los indicadores y los barrios y se presenta una herramienta exploratoria de análisis de datos para compararlos.

Palabras claves: análisis urbano, barrios, indicadores, observatorio, sustentabilidad

Abstract: *This paper presents a pilot study that aims to establish indicators of sustainability for residential neighborhoods in Chile, with the intention of becoming a working tool for residents and for external actors that are manage social intervention programs. A list of 85 sustainability indicators was prepared based on a literature review, Chilean policies and expert meetings. The indicators cover 10 sustainability areas such as security, employment and income, education, access and mobility, etc. The pilot project aims to study of 13, basically low income, neighborhoods located in 6 Chilean cities: Copiapó, La Serena, Santiago, Concepción, Temuco and Valdivia. In addition, three reference/model neighborhoods were chosen, which represent neighborhoods with a higher income or central location, to be able to explore the full range of indicator values. The article finally describes how indicators and neighborhoods were selected and an exploratory data analysis tool is presented to compare them. Issues with respect to actors involved, data granularity and the definition of "neighborhood" by state authorities in practice are finally discussed.*

Keywords: urban analysis, neighborhoods, indicators, observatory, sustainability

I. INTRODUCCIÓN

La sustentabilidad se ha convertido en un tema prioritario en la agenda política internacional, vinculado fuertemente con los esfuerzos de ONU por insertar el Desarrollo Sustentable como meta para los gobiernos, asociado al desarrollo de indicadores (Gahin y Paterson, 2001). Además, la vinculación con la ciudad, también ha tenido un importante empuje a partir de la Agenda 21. Recientemente, la Conferencia Hábitat III (O.N.U., 2016a), ha enfocado su perspectiva a escala nacional, y ha puesto de manifiesto la necesidad por medir dichos avances. Así también, las ciudades han empezado a considerar su sustentabilidad, como es el caso de Los Ángeles, Edmonton, Melbourne, entre otras. Por último, los individuos (en una escala local) también están reflexionando en torno a estilos de vida más sustentables, asociado a una mejora en la calidad de vida en sus contextos particulares (Swain y Hollar, 2003).

La cuantificación de la sustentabilidad es una cuestión que se debate ya desde los 80, y que ha crecido en importancia en círculos académicos y políticos a medida que los temas de la sustentabilidad ganan espacio en la sensibilidad pública. Dentro de los varios métodos posibles para emprender esta cuantificación,

el uso de indicadores ha resultado ser la más influyente de las herramientas, a pesar del debate en cuanto a las perspectivas (de los usuarios, de los expertos, etc.) que respaldan el establecimiento de estos indicadores (Turcu, 2013). Incluso, el desarrollo de indicadores a escala comunitaria es una cuestión relevante desde la segunda mitad del siglo XX (Gahin y Paterson, 2001). En este debate sobre el desarrollo de indicadores, por parte de actores independientes -con una representatividad consensuada- los llamados "Observatorios", pueden jugar un rol relevante para el establecimiento de estas herramientas y su uso efectivo en el diseño, implementación y monitoreo de políticas públicas hacia la sustentabilidad.

Otros esfuerzos son complementarios a los de los gobiernos, como la Base de Datos de Indicadores Urbanos Globales, Global Urban Indicators Database - GUID (O.N.U., 2016b), que se enfoca en indicadores "(...) regularmente recolectados de una muestra de ciudades alrededor del mundo para informar del avance en las veinte áreas clave de la Agenda Hábitat a la escala de la ciudad". Los indicadores GUID han sido criticados por ser muy generales, reductivos, basados en análisis económicos y por lo tanto no adecuados para la formulación de políticas de sustentabilidad urbana (Munda, 2006).

II. INDICADORES DE SUSTENTABILIDAD URBANA

El alcance actual de los indicadores existentes se puede caracterizar a base de los Indicadores Urbanos de la O.N.U. (*Global Urban Indicators Database*), cuya base de datos contiene indicadores orientados a la política de más de 200 ciudades de todo el mundo (O.N.U., 2016b). Como se mencionó anteriormente los indicadores GUID, han sido criticados por ser muy generales. En este sentido, Munda (2006) señala que se hace necesaria una evaluación social multi-criterio como marco general para la formulación de políticas y adecuadas a las especificidades del contexto local. Asimismo, Gahin y Paterson (2001) mencionan que el desarrollo de indicadores a escala de barrios es imperativo que tengan un sentido asociado a las políticas que se realizan, es decir, deberían estar vinculados a la acción que se realiza sobre los territorios.

La escala de barrio.- La mayoría de los conjuntos de indicadores se centran en escalas geográficas mayores que en el vecindario, una tendencia asociada al desarrollo metodológico de indicadores y su capacidad para explicar fenómenos más generales (Gahin y Paterson, 2001). Se plantea la pregunta sobre si los indicadores de ciudades y / o países son apropiados para evaluar y monitorear la sustentabilidad en la escala del vecindario. Al mismo tiempo, se ha llevado a cabo muy poca investigación que examine la cuestión de la escala en contextos urbanos locales.

Por ello, es importante preguntarse cuál es el alcance específico en el resultado de la aplicación de indicadores a nivel de barrio, y hasta qué punto son representativos o correspondientes con otros a la escala municipal o metropolitana de una ciudad determinada.

Lo anterior requiere un acuerdo sobre las funciones y responsabilidades de las organizaciones, así como de los individuos y la presentación de informes sobre las

medidas adoptadas (Aysan & Lavell 2014), de modo que el uso de indicadores pueda pasar a tomar un papel relevante en la construcción de acuerdos entre los diferentes grupos de interés.

Uno de los objetivos más importantes del desarrollo de herramientas para medir la sustentabilidad es ayudar a cerrar las brechas entre los conceptos teóricos de la sustentabilidad y otros aspectos relacionados, como la vulnerabilidad y la toma de decisiones en los procesos de desarrollo urbano. Por lo tanto, para ver la vulnerabilidad como parte de estos procesos, es importante que las medidas y los instrumentos sean definidos y que nos permitan evaluar cohortes temporales que den cuenta de pasadas, actuales y futuras áreas potenciales en riesgo o vulnerables y las personas que en ellas habitan (Birkmann, 2007, p.30).

Varias iniciativas han emprendido la tarea de monitorear los datos a la escala de los barrios a fin de recopilar y proporcionar información sobre una variedad de plataformas para las comunidades, los planificadores y órganos públicos para tomar decisiones informadas. Al hacerlo, se han definido diferentes indicadores de acuerdo con las metas, el alcance y la escala de cada proyecto. Estos se describen y referencian a sus plataformas en línea en la tabla siguiente (Tabla 1).

III. OPERACIONALIZACIÓN EN CHILE

En este contexto, se hace necesario identificar, validar y operacionalizar en Chile el levantamiento de información básica y la elaboración de indicadores propios para monitorear cuestiones de relevancia local, en este caso a través de la identificación de indicadores de sustentabilidad. Esta definición corresponde a la de *Local Urban Observatories* (L.U.O.). La información recogida a escala "local" es usada para apoyar la toma de decisiones en la planificación y en el desarrollo de políticas a esta escala y también a nivel nacional.

Tabla 1. Proyectos que abordan indicadores de sustentabilidad, plataformas de difusión e indicadores definidos en cada proyecto a escala de barrio

Nombre / Web	Autor	Descripción	Indicadores	Escala
Neighbour-hood Statistics http://www.neighbourhood.statistics.gov.uk/dissemination/	Office for National Statistics (ONS)	(...) El Neighbourhood Statistics Service fue establecido en el año 2000 para identificar brechas de información significativas para la elaboración de políticas con base en evidencia y para contribuir en alcanzar la Estrategia nacional de renovación de barrios del gobierno	Socio-demográficos, crimen, económicos, educacionales, salud, vivienda social, migración, medio ambiente, trabajo	Barrio
PGHSNAP www.pittsburghpa.gov/dcp/snap/	City of Pittsburgh; Dept. of City Planning	(...) GHSNAP permite encontrar información sobre los barrios de Pittsburgh de manera fácil y rápida (...)	Socio-demográficos, vivienda, empleo, educación, ingreso, seguridad, medio ambiente, uso de suelo, transporte	Barrio
Catálogo Barrios Vulnerables www.fomento.gob.es/MFOM.Barrios-Vulnerables/	Ministerio de Fomento, España / Instituto Juan de Herrera	Herramienta que permite acceder al catálogo de Barrios Vulnerables, organizados por barrios o ciudades, por año o nivel de vulnerabilidad	Énfasis en vulnerabilidad, desempleo, vivienda social y migración	Barrio
S.I.G. de la politique de la ville sig.ville.gouv.fr/	France / Observatoire national de la politique de la ville (ONPV)	El Sistema de información geográfica de las políticas de la ciudad difunde información estadística sobre los barrios prioritarios para las políticas de la ciudad y su medio ambiente	Organizado en cuatro categorías: dinámicas locales, cohesión territorial, desarrollo sustentables, políticas públicas	Ciudad y Barrio

El Observatorio de Barrios Sustentables (O.B.S.) de CEDEUS fue establecido para analizar y desarrollar indicadores a la escala de barrio, es decir: explorar cómo la sustentabilidad puede ser medida y evaluada a escala vecinal en Chile. El objetivo es la formulación de indicadores de sustentabilidad compatibles con los marcos nacionales e internacionales relevantes con el fin de apoyar la evaluación y formulación de políticas públicas urbanas a esa escala.

El trabajo de Observatorio de Barrios Sustentables (O.B.S.) toma como supuesto que es posible formular indicadores de sustentabilidad urbana a escala de barrio que sean compatibles con el marco internacional relevante, de acuerdo con lo formulado por UN-HABITAT y otras referencias internacionales y al mismo tiempo relevante a las condiciones locales de los barrios en Chile y a la formulación de políticas públicas.

La hipótesis del proyecto es que al construir una formulación integrada multi-criterio, incluyendo variables sociales, económicas y medioambientales los indicadores permitirán abordar cuestiones de forma:

- a) integrada en un marco de análisis internacional ya establecido;
- b) relevante a la escala del barrio y a las necesidades de los habitantes; y
- c) adecuada a la formulación de políticas públicas.

Uno de los temas más polémicos es el de iniciativas locales o comunitarias aplicadas versus indicadores dirigidos por expertos o de arriba hacia abajo. Turcu (2013) aboga por una integración de estos enfoques contrastantes y, al hacerlo, discute cómo se ha aplicado la integración a diferentes escalas geográficas, incluidos países, regiones y ciudades. Muchos autores, según Turcu (2013), se han centrado en entender cómo se declinan los indicadores de nivel nacional a regional, y

pocos apuntan a discutir la "escala local", principalmente debido a limitaciones de datos y definiciones de sustentabilidad "de arriba hacia abajo" (Turcu, 2013).

El Observatorio de Barrios Sustentables es un esfuerzo de cooperación apoyado por cinco actores principales, que validan la relevancia de su trabajo y participan en la definición de los criterios para establecer indicadores y de los casos de estudio para aplicarlos. Ellos son:

- Centro de Desarrollo Urbano Sustentable (CEDEUS)
- Centro de Estudios para el Conflicto y la Cohesión Social (COES)
- Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU)
- Ministerio de Desarrollo Social
- Fundación San Carlos del Maipo

IV. MÉTODO: ESTUDIO DE BARRIOS PILOTO

Como actividad principal del Observatorio, se realiza un estudio piloto que pretende establecer indicadores de sustentabilidad en barrios. Con la intención de transformarse en una herramienta de trabajo tanto para los vecinos de los barrios, como de actores externos que estén interesados en intervenir. Además, la evolución de un indicador particular tiene valor en sí mismo, es decir la validez está puesta en el seguimiento de la vida urbana del barrio, por lo que uno de los posibles usos que podría tener el estudio es preparar buenos indicadores que posteriormente permitan hacer análisis longitudinales de los barrios.

Es importante recalcar que en ningún caso se busca establecer un ranking de barrios, se busca no estigmatizar a los barrios, por lo mismo la evaluación de barrios participantes en este primer piloto no será publicada y solo servirá para probar los estándares propuestos. Sin

embargo, la evaluación de indicadores con respecto a su capacidad de descripción de la información barrial (y su variancia) será publicada en etapas sucesivas.

Etapas de Trabajo.- El plan de trabajo general del proyecto incluye diversas etapas de investigación, a saber (fig. 1):

- (i) una serie inicial de reuniones que se centran en la eliminación de las barreras en la comprensión con respecto al significado y la definición de términos (sustentabilidad), ya que los participantes son de diferentes disciplinas;
- (ii) la definición de un conjunto de dimensiones que los indicadores deben abordar y la selección posterior de un conjunto de indicadores de sostenibilidad para los cuales se pueden establecer objetivos de desarrollo;
- iii) cuantificación de los indicadores a través de un conjunto de variables que pueden medirse (si se tienen en cuenta los datos existentes);

- v) la selección de los barrios a ser utilizados en un estudio piloto;
- (v) el desarrollo de una herramienta exploratoria, que incluya el cálculo y visualización de valores variables para los barrios piloto;
- (vi) análisis estadístico de los valores de las variables:
 - a. Para explorar las diferencias entre ciudades y vecindarios, y
 - b. Para explorar las correlaciones entre las variables para reducir el conjunto;
- (vii) el refinamiento (reducción) del conjunto de indicadores;
- (viii) la definición de límites de sustentabilidad para las variables, para poder decidir si un barrio es sustentable, no sustentable o en camino hacia la sustentabilidad, con respecto a un cierto aspecto de sustentabilidad.

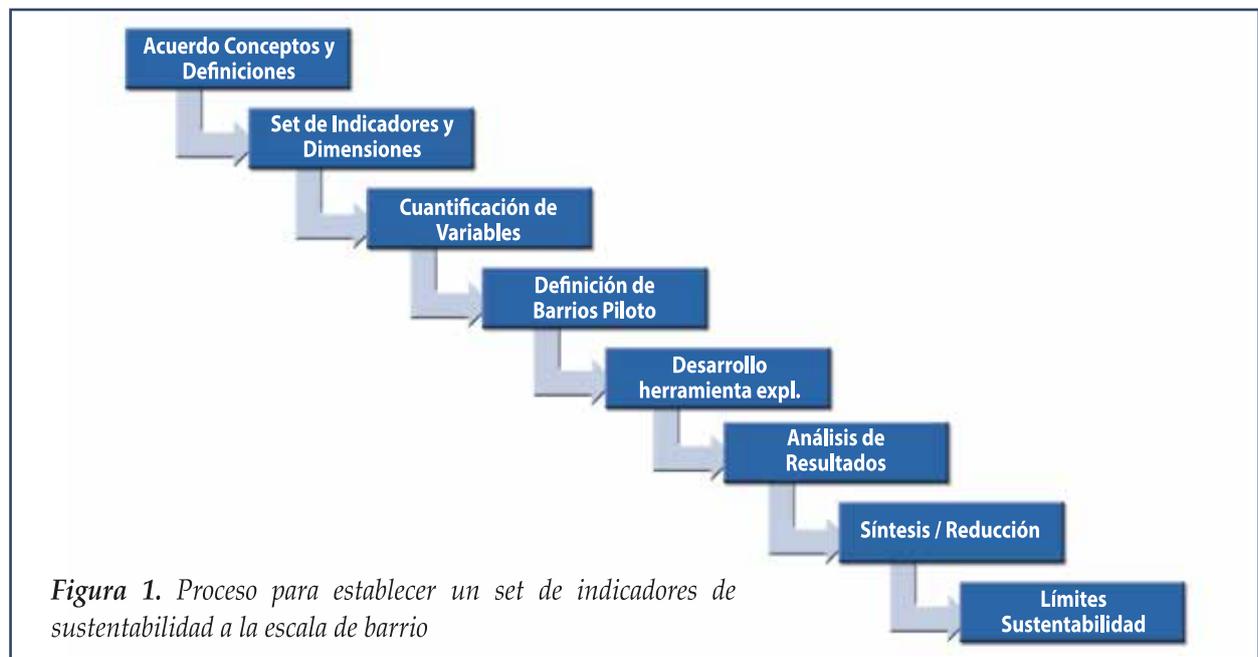


Figura 1. Proceso para establecer un set de indicadores de sustentabilidad a la escala de barrio

Dimensiones e Indicadores de Sustentabilidad.- Las cuestiones que deben cubrir los indicadores se definieron después de estudiar las categorías de indicadores definidas en fuentes nacionales e internacionales, como la OCDE, el Servicio Nacional de Salud del Reino Unido, el Ministerio de Vivienda y Urbanismo de Chile, los Indicadores de Vecindarios de Madison (Wisconsin, E.E.U.U.), entre otras. El grupo de trabajo de las cinco instituciones colaboradoras acordó que los indicadores deben cubrir 10 dimensiones, como se muestra en la Figura 2, incluyendo por ejemplo seguridad, empleo e ingresos, educación, acceso y movilidad, etc.



Figura 2. Dimensiones de Indicadores

Considerando que Chile es un país que se extiende por más de dos mil kilómetros de norte a sur, se definieron también un conjunto de condiciones ambientales para la corrección de indicadores con respecto a las diversas zonas climáticas, por ejemplo el consumo de materiales de calefacción.

Una vez establecidas las dimensiones de sustentabilidad, se elaboró un conjunto de 76 indicadores en una segunda ronda de reuniones, a base de un análisis de literatura (científica), indicadores publicados por otras instituciones (incluyendo por ejemplo ministerios), y en parte, con respecto a la disponibilidad de datos, previo descarte de algunos indicadores que no podían ser cuantificados. A estos 76 indicadores se sumaron otros 9 indicadores que se originan en un proyecto paralelo de CEDEUS que apunta a medir la sustentabilidad a nivel ciudad, que mide en total 22 indicadores. La adición de estos 9 indicadores se consideró útil ya que esto permitirá comparar las relaciones entre las dos escalas: ciudad versus barrio. Finalmente, en total tenemos una lista de 85 indicadores agrupados en 10 Dimensiones.

Selección de Barrios Piloto.- El conjunto de indicadores se va a probar en los barrios seleccionados para evaluar la capacidad de los indicadores para describir barrios y su sustentabilidad en primer término, pero también para verificar si algunas de las variables /

indicadores están mostrando correlaciones entre sí. El grupo de trabajo decidió explorar al menos 10 barrios. Dada la participación de dos Ministerios y la necesidad de medir posteriormente el impacto de los programas gubernamentales de mejoramiento de la vivienda, como "Quiero mi Barrio", se seleccionó el conjunto original de barrios basado en un porcentaje mínimo de residentes de bajos ingresos que reciben algún tipo de apoyo gubernamental. Para explorar los efectos de la geografía, estos barrios fueron escogidos en seis ciudades de tamaño bastante diferente -metrópolis, intermedia menor e intermedia mayor- y de acuerdo con diferentes ubicaciones dentro de la ciudad: central, pericentral y periférica. En total se seleccionaron 13 barrios, listados en la Tabla 2, que llamamos Barrios-Piloto.

Dado que uno de los criterios de selección se basa en un porcentaje mínimo de residentes con apoyo estatal, es evidente que el rango de valores que pueden obtenerse para determinadas variables / indicadores es limitado (por ejemplo, ingreso, consumo, propiedad del automóvil, etc.). Por lo tanto, se decidió seleccionar un grupo de control de 3 barrios, que llamamos Barrios-Modelo, con la suposición de que esto dará el rango completo de valores de las variables. Un Barrio-Modelo debe cumplir con los siguientes criterios: (i) ser un barrio sin altos niveles de violencia; ii) proporcionar una buena accesibilidad a los espacios

verdes; iii) proporcionar buena accesibilidad al transporte público y a infraestructura vial; (iv) tener vivienda de densidad media; y (v) presentar heterogeneidad social.

Es necesario hacer notar que el concepto de lo que es un "barrio" no ha sido definido hasta ahora en nuestro trabajo. Esto se debe a la dificultad que se trata de un concepto basado en el de percepciones de los individuos, tal que cada residente en un barrio podría definirlo a través de varios aspectos personales, que a menudo son de naturaleza social -incluyendo y excluyendo a las personas con y sin referencia a factores geográficos. Por esta razón hemos adoptado un

enfoque práctico para obtener los límites (calles) para cada barrio, necesarios para el procesamiento y análisis de datos más adelante. En particular, tomamos datos del Ministerio de Desarrollo Social, que define una "Unidad Vecinal" donde cada una de las unidades tiene un representante o vocero.

Cuantificación de indicadores.- La cuantificación de los indicadores se hace en la mayoría de los casos en 4 fases: (1) recopilación de datos; (2) pre-procesamiento de datos (incluyendo geo-referenciado); (3) desarrollo de uno o varios *scripts* de cálculo para cada indicador; y (4) salida o visualización de los resultados. Para evaluar rápidamente los cambios y ajustar parámetros

Tabla 2. Barrios en estudio en 6 ciudades chilenas incluyendo 13 Barrios-Piloto y 3 Barrios-Modelo o de Control. La distancia entre Copiapó por el Norte y Valdivia por el Sur es de aproximadamente 1600 km

	Piloto o Modelo	Barrio	CIUDAD-Municipalidad	Localización o Contexto	Clima*
1	Piloto	Villa Esperanza	COPIAPO	Periférico	Desértico Subtropical
2	Piloto	El Faro Parte Alta	COQUIMBO	Pericentral	Desértico Subtropical
3	Piloto	Juan XXIII	LA SERENA	Periférico	Desértico Subtropical
4	Piloto	Chorrillos	SANTIAGO - Independencia	Pericentral	Mediterráneo seco
5	Piloto	Brasilía	SANTIAGO - San Miguel	Pericentral	Mediterráneo seco
6	Piloto	El Mariscal	SANTIAGO - Pte Alto	Periférico	Mediterráneo seco
7	Piloto	José María Caro	SANTIAGO - Lo Espejo	Pericentral	Mediterráneo seco
8	Piloto	Pucará Lasana	SANTIAGO - Quilicura	Periférico	Mediterráneo seco
9	Piloto	Juan González H.	CONCEPCIÓN - Talcahuano	Central	Mediterráneo húmedo
10	Piloto	Cerro Verde Alto	CONCEPCIÓN - Penco	Pericentral	Mediterráneo húmedo
11	Piloto	Leonera 2	CONCEPCIÓN - Chiguayante	Periférico	Mediterráneo húmedo
12	Piloto	Padre Hurtado	TEMUCO	Periférico	Oceánico
13	Piloto	Las Quilas	TEMUCO	Pericentral	Oceánico
14	Modelo	Plaza Maipú	SANTIAGO - Maipú	Central	Mediterráneo seco
15	Modelo	Barrios Bajos	VALDIVIA	Pericentral	Oceánico
16	Modelo	Guayacán	COQUIMBO	Pericentral	Desértico Subtropical

* Climas según la clasificación de Köppen-Geigen

de cálculo, p.ej., para realizar los mismos cálculos en diferentes ubicaciones los *scripts* fueron escritos en el *software* R. Para visualizar los resultados en forma de mapas temáticos, p.ej., manzanas con códigos de colores, se utilizó el paquete *Shiny*, un marco de desarrollo de aplicaciones web para R.

En la mayoría de los casos, los cálculos se realizan por manzanas y calles, y los valores totales (promedio y desviación estándar) se entregan para el barrio completo. Para explorar las diferencias entre un barrio

y su contexto, también se calcularon los valores totales para una zona inmediata llamada área de interés, definida en un radio de alrededor de 1,5 a 2 veces el tamaño de cada barrio. La Figura 3 muestra el resultado en pantalla de la herramienta de análisis con un barrio (marcado con un límite en rojo) y su área de interés inmediata (también en código de colores). El código fuente de los *scripts* de cálculo será publicado en un futuro cercano y puede ser encontrado en parte en Github.com en el repositorio de CEDEUS.

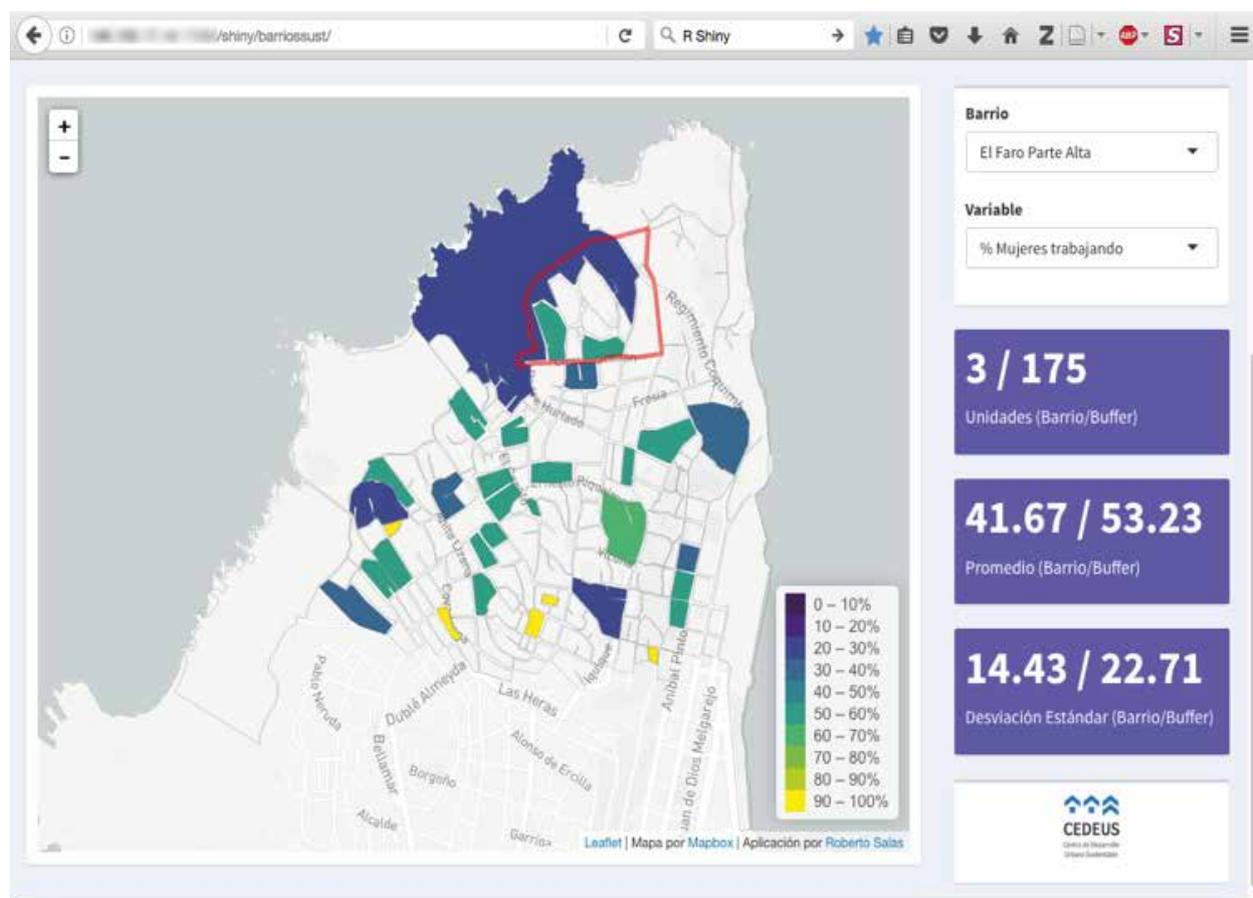


Figura 3. Resultado en pantalla de la herramienta de análisis desarrollada por medio del paquete *Shiny* de R, mostrando el porcentaje de mujeres trabajando con código de colores a nivel de manzanas. Los paneles a la derecha muestran el número de manzanas con información, promedio y desviación estándar para la unidad de barrio y para el área de interés inmediata; el perímetro en rojo marca el límite del barrio seleccionado de acuerdo con la definición de las Unidades Vecinales

V. DISCUSIÓN

El proceso de establecer una lista de indicadores entre cinco instituciones, tiene ventajas y desventajas. Mientras cada institución tiene conocimientos particulares sobre los temas y junto a ellos datos, los indicadores contienen en su mayoría variables para las cuales se sabía que existían datos. Asimismo, cada una de las instituciones tiene sus propios objetivos e intereses en la discusión. Esto lleva a un problema en el cual cada institución espera ver “su(s)” indicador(es) en la lista. En consecuencia, la lista original de indicadores es muy extensa y la discusión sobre la reducción del set de indicadores es muy difícil. Afortunadamente, la experiencia fue un poco diferente al momento de la selección de barrios piloto. En esta instancia no existieron conflictos entre las instituciones y fue sencillo el acuerdo con un foco geográfico

Otra dificultad se presenta en la implementación de los indicadores, por ejemplo en la medición de las variables. Esta dificultad surge debido al uso de diferentes sets de datos que miden en diferentes escalas geográficas. Un ejemplo de lo anterior, es la información del Censo levantada a nivel individual, la información sobre encuestas de transporte (que también considera información demográfica) está agregada a nivel de “super-manzanas”, por ejemplo, diversas cuadradas comprenden una zona y la información de “Unidad Vecinal” es otra “super-manzana” de zonificación. Consecuentemente cada set de datos puede entregar realidades y efectos distintos como los MAUP (*Modifiable Areal Unit Problem*), que deben ser considerados cuando se analice la información (Longley, 2017).

Según lo expuesto, es importante mencionar que, como se mencionó anteriormente, podrían existir diversas “definiciones” de barrios en cuanto a la percepción de los individuos, en Chile existe también una serie de superposiciones desde el punto de vista

institucional. Por una parte, el Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU) define los barrios para la intervención del programa “Quiero mi Barrio” a base de una cantidad máxima de viviendas, asociada a una ejecución presupuestaria asignada según la Ley de Presupuestos del país. Además el Ministerio del Interior, con sus programas de intervención en seguridad (“Barrio en Paz Residencial y Comercial”) define un barrio de acuerdo con un ejercicio metodológico distinto al del MINVU. Asimismo, el Ministerio de Desarrollo Social (MIDESO), cuenta con una herramienta de medición de vulnerabilidad social de hogares cuya lógica de agrupación responde a las “Unidades Vecinales” mencionadas anteriormente.

En consecuencia, una dificultad importante se presenta en la fase de definición de la unidad de análisis, así también en cómo obtener la información para cuantificar dicha unidad de análisis y cómo desagregar los datos para los análisis propios del cálculo de los indicadores.

VI. CONCLUSIÓN

La exploración de la sustentabilidad urbana a nivel de barrios es un desafío en Chile, donde la planificación urbana y las intervenciones sociales se planifican y administran a escala regional o urbana, con diversos ministerios que intervienen paralelamente. Sin embargo, para alcanzar los objetivos de sustentabilidad establecidos en acuerdos internacionales es necesario, desde nuestra perspectiva, considerar la escala de barrios para implementar, monitorear y evaluar el éxito o fracaso de las medidas de planificación que nos conducirán a tener ciudades más sustentables. Con el proyecto Observatorio de Barrios Sustentables intentamos desarrollar un set de indicadores que permitan el monitoreo y la evaluación de la sustentabilidad en los barrios.

En primera etapa de estudio piloto, se han definido los barrios a estudiar, las dimensiones relevantes y los

indicadores asociados a ellas en un total de 85 en un esfuerzo de cooperación apoyado por cinco actores principales, que validan la relevancia de su trabajo y participan en la definición de los criterios para establecer indicadores y de los casos de estudio para aplicarlos. Para la visualización del cálculo de los resultados de las variables definidas se ha desarrollado una herramienta de análisis, disponible en internet, que permite a los investigadores o a los tomadores de decisión explorar el comportamiento de las variables definidas para un barrio definido y una zona de interés inmediata. Como resultado, un mapa con código de colores presenta gráficamente los valores desagregados a escala de manzana con un resumen (promedio, desviación estándar) de los valores correspondientes.

Esta herramienta, de fácil utilización, quedará a disposición de los interesados, residentes, y funcionarios de gobierno para los casos estudiados. Al mismo tiempo, es posible replicar la experiencia para otros barrios, en otras ciudades y en otros países de América Latina con contextos y problemas similares a los presentes en Chile.

VII. AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a Rodrigo Villegas y Helen de la Fuente que desarrollaron *scripts* en R para calcular algunos de los indicadores a la escala de ciudad, y reconocen el trabajo previo del equipo de indicadores urbanos de CEDEUS y del Observatorio de Barrios Sustentables, y es parte de la Plataforma Integrada de Datos I.D.E. OCUC-CEDEUS-CIGIDEN.

Este trabajo ha contado con el apoyo de CEDEUS, Proyecto FONDAP de CONICYT 15110020. Stefan Steiniger agradece el aporte del Proyecto Acceso Barrio (FONDECYT 1150239). ■

VIII. REFERENCIAS

- Aysan, Y., & Lavell, A. (2014). *Disaster risk governance during HFA implementation period*. Nueva York: UNDP Thematic Review.
- Birkmann, J. (2007). *Risk and vulnerability indicators at different scales: applicability, usefulness and policy implications*. *Environmental Hazards*, pp. 20-31.
- Gahin, R.; Paterson, C. (2001). *Community indicators: Past, Present, and Future*. *National Civic Review*, 90:4, Winter.
- O.N.U. (2016a). *New Urban Agenda*. Resolution adopted by the General Assembly on 23 December 2016 68th Plenary.
- O.N.U. (2016b). *Global Urban Indicators Database*. En Línea (acceso 26.07.2016): <http://unhabitat.org/books/global-urban-indicators-database/global-urban-indicators-database/>.
- Munda, G. (2006). *Resolving Environmental Conflicts: Combining Participation and Multi-Criteria Analysis*. *Land Use Policy* Volume 23, Issue 1, pp. 86-94.
- Longley, P. A. (2016). Modifiable Areal Unit Problem. *International Encyclopedia of Geography: People, the Earth, Environment and Technology*. John Wiley & Sons. DOI: 10.1002/9781118786352.wbieg0344
- R Core Team. (2017). *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL: <https://www.R-project.org/>.
- Chang, W., Cheng, J., Allaire, J.J., Xie, Y. & McPherson, J. (2017). *Shiny: Web Application Framework for R*. R package version 1.0.3.9000. URL: <http://shiny.rstudio.com>
- Siembieda, W. (2010). *Lowering vulnerability using the asset-access-time model*. *Journal of Disaster Research*, pp. 180-186.
- Swain, D; Hollar, D. (2003). *Measuring Progress: Community indicators and the Quality of Life*. *International Journal of Public Administration*, 26:7, 789-814.
- Turcu, C. (2013). *Re-Thinking Sustainability Indicators: Local Perspectives of Urban Sustainability*. *Journal of Environmental Planning and Management* 56, no. 5: 695-719.