

Justicia socio - ambiental y sostenibilidad en el crecimiento de las ciudades medias de Chillán y Los Ángeles, Chile¹.

Cristian Henríquez Ruiz²

Federico Arenas Vásquez³

Hugo Romero Aravena⁴

Gerardo Azócar García⁵

RESUMEN

El cambio en los patrones de crecimiento urbano de algunas ciudades medias latinoamericanas se ha caracterizado por el paso raudo de una morfología compacta, propia de la ciudad colonial, a una estructura fragmentada que acentúa no solo las diferencias sociales, sino también ambientales, entre sus diferentes áreas. El proceso de reestructuración urbana de estas ciudades se puede clasificar como no sustentable, en la medida que favorece la segregación social, el consumo de recursos y la degradación del medio ambiente. Las evidencias de que los sectores sociales más vulnerables reciben en forma desproporcionada los efectos ambientales adversos han llevado a plantear la necesidad de recuperar el concepto de justicia socio-ambiental en la configuración de la ciudad actual, caracterizada por las enormes diferencias entre los grupos más acomodados, que disfrutan de mejores amenidades ambientales en el periurbano, y que a la vez producen fuertes impactos sobre el medio, y los grupos más desposeídos que viven en condiciones de alta vulnerabilidad natural y social. El objetivo de esta comunicación es caracterizar este fenómeno en las ciudades de Chillán y Los Ángeles, considerando como ilustraciones de la falta de justicia socioambiental e insostenibilidad urbana la segregación social, la pérdida de suelo agrícola y la ocurrencia de inundaciones.

PALABRAS CLAVES: Sostenibilidad urbana, vulnerabilidad urbana, segregación social, ciudades medias.

¹ Investigación financiada por los proyectos FONDECYT de Iniciación N° 11060278 y FONDECYT N° 1080080, además de formar parte de las actividades desarrolladas por el Proyecto PROSUL "Ciudades Médias: agentes económicos, reestruturación urbana e regional".

² Dr. en Ciencias Ambientales, profesor investigador del Instituto de Geografía de la Pontificia Universidad Católica de Chile, Avda. Vicuña Mackenna 4860, Santiago, Chile, Tel. 56-2-6864718. cghenriq@uc.cl.

³ Dr. en Ciencias Económicas y Sociales, mención Geografía, profesor investigador, Director del Instituto de Geografía de la Pontificia Universidad Católica de Chile, Avda. Vicuña Mackenna 4860, Santiago, Chile, Tel. 56-2-6864716. farenasv@uc.cl.

⁴ Dr. en Geografía, profesor del Departamento de Geografía, Universidad de Chile, Santiago, Chile, Portugal 84, Santiago, Chile, teléfono 56-2- 9783107, hromero@uchile.cl.

⁵ Dr. en Ciencias Ambientales, profesor Asistente del Centro EULA, Universidad de Concepción, Barrio Universitario s/n, Concepción, Chile, Tel. 56-2204081. gazocar@udec.cl.

I. INTRODUCCIÓN

Al igual como ocurre en la mayoría de las grandes ciudades latinoamericanas - y ahora también en las de rango medio-, una de las principales particularidades del crecimiento urbano chileno, ha sido reflejar el incremento en las desigualdades socio-económicas entre los sectores beneficiados y aquellos excluidos de la economía abierta a la competencia internacional. Las diferencias socioeconómicas entre estos dos grupos son tan impactantes en nuestras ciudades que Romero (2000a) habla de *Swizindia* (Suiza e India) para referirse al caso latinoamericano, donde se presentan fuertes contrastes entre las áreas ocupadas por los estratos sociales más ricos y los más pobres, los que conviven simultáneamente en la ciudad.

En el caso particular de Chile, a partir del Gobierno Militar el país adopta una política neoliberal que si bien se modifica parcialmente a partir del retorno a la democracia, favoreciendo el crecimiento económico, no genera una distribución equitativa de los beneficios entre los distintos sectores sociales. El proceso de segregación socio-espacial ha acompañado la historia misma del país y de sus ciudades, sin embargo, en el último tiempo se ha acentuado debido a que la incorporación en la economía global ha aumentado las diferencias de ingresos entre los estratos más ricos y los más pobres. De esta forma, la población urbana ha tendido a fragmentarse social y espacialmente, predominando extensas mayorías de niveles de renta medios y bajos, y una minoría de altos ingresos. Estos grupos se distribuyen en áreas diferentes de la ciudad y en muchos casos, utilizan la distancia física entre ellos como representación de la distancia social, la que al aumentar, contribuye a su crecimiento horizontal. En las ciudades chilenas se pueden encontrar sus antípodas geográficas ocupadas por las antípodas sociales.

Reflejo de este proceso de segregación socioespacial ha sido el traslado de grupos pudientes desde los núcleos centrales de la metrópoli (ARENAS y HIDALGO, 2002) y también ahora de las ciudades medias e incluso pequeñas, hacia núcleos urbanos aislados o áreas satélites, incentivados en muchos casos por razones de carácter ambiental, como la mayor cercanía con la naturaleza y menores niveles de contaminación. Esta expansión horizontal, similar al modelo norteamericano de ciudad difusa, ha configurado barrios espacialmente aislados y condominios cerrados socialmente homogéneos en la periferia urbana (HIDALGO y BORSDORF, 2005). Estos sectores están compuestos fundamentalmente por grupos sociales de similar estatus socioeconómico, donde sólo es factible la convivencia de los llamados "GCU o *Gente Cómo Uno*" (ROMERO, 2000b), separados de los grupos socio-culturales distintos, incluso abruptamente, tanto por barreras físicas como por muros invisibles.

Este proceso de crecimiento espacial de las ciudades y de segregación socio-espacial de sus habitantes, afectan severamente al medio ambiente previo y conforman estructuras emergentes igualmente insustentables. Respecto a lo primero, la expansión física de las ciudades se realiza a expensas de cubrir con usos del suelo urbanos superficies agrícolas, forestales o naturales, con lo cual se degrada la base de recursos naturales que sustenta la ciudad y los servicios ambientales y ecológicos que este tipo de coberturas le prestan, como por ejemplo, control de las temperaturas y del escurrimiento de las aguas,

protección de la biodiversidad, reciclaje y retención de contaminantes, entre otros. En cuanto a las estructuras nuevas, la complejidad y heterogeneidad natural de los sistemas ambientales es simplificada y diversificada por razones socio-económicas y culturales, de tal manera que a cada segmento social le corresponde finalmente un tipo y calidad ambiental distinto, generalmente en beneficio de los sectores más ricos y en desmedro de los más pobres.

Las diferencias en la calidad ambiental de los espacios urbanos, según sean ocupados por los distintos estratos socioeconómicos, se pueden llegar a entender como segregación socio-ambiental, en función de la condición socio-económica de sus habitantes. En la medida que se incrementan estas últimas, se aprecia un aumento de las diferencias en la calidad ambiental de las diversas áreas de la ciudad. Contribuye a ello, la ausencia de acciones y políticas públicas que favorezcan a toda la sociedad, facilitando de esta forma la solución individual de los problemas ambientales de los sectores más ricos, en la medida que disponen de recursos propios o del acceso al poder para conseguir recursos públicos. Al mismo tiempo los problemas socioambientales de los sectores más pobres, que ocupan la mayor parte de la ciudad y que no disponen de recursos privados para resolverlos, permanecen a la espera de intervenciones públicas, que difícilmente ocurren en la frecuencia y magnitud que se requeriría. Bajo los actuales procesos de liberalización del mercado y de privatización de los bienes y servicios ambientales, los sectores de altos ingresos seguirán concentrando estos últimos y generando externalidades ambientales negativas, tal como ocurre con la contaminación del aire o la impermeabilización del suelo, que son generalmente trasladadas hacia las áreas más pobres de la ciudad e internalizadas por los sectores de menores ingresos, tanto a través de la pérdida de su calidad de vida o mediante la segregación socio-espacial. Se plantea con ello un importante problema de falta de justicia social y ambiental, que no dispone en la actualidad de los instrumentos ni de las instituciones que puedan facilitar su resolución e impedir su acumulación.

El principio de justicia ambiental se refiere a que los costos y amenidades ambientales deben ser equitativamente distribuidos en la sociedad (HARNER *et al.*, 2002). Este principio tiene su origen en la literatura americana donde se ha estudiado la desproporcionada carga de riesgos ambientales, sociales y económicos que presentan los grupos más marginados (LAURIAN, 2008).

En el caso de algunas ciudades intermedias chilenas, como Chillán y Los Ángeles, han ocurrido grandes cambios territoriales y ambientales en el último tiempo. Tales transformaciones ambientales en el clima local, sistema hidrológico y pérdida de suelos, están asociadas a nuevos patrones de urbanización guiados fundamentalmente por estratos sociales de mayores ingresos, lo cual requiere de una urgente evaluación.

En este contexto, se plantea como hipótesis que los mayores impactos ambientales del crecimiento urbano, tomando como casos de estudio las ciudades medias de Chillán y Los Ángeles, en la Región del Biobío, son distintos según sea el estrato socio-económico que los genere. En este sentido, se sostiene que los impactos ambientales de pérdida de suelo agrícola son generados principalmente por los grupos de superior nivel socioeconómico,

mientras que los grupos marginales son más vulnerables ante eventos como las inundaciones.

Para ello, se ha planteado como objetivo identificar, evaluar y comparar los impactos ambientales socialmente diferenciados causados por la expansión física de las ciudades, seleccionando como indicador la pérdida de suelo agrícola y las inundaciones derivadas del aumento de los coeficientes de escorrentía superficial, desde la óptica de la sostenibilidad y justicia socio ambiental.

II. CAMBIOS EN LOS PATRONES DE CRECIMIENTO URBANO EN EL CONTEXTO DE LA LIBERALIZACIÓN ECONÓMICA

A partir de 1974 se produce en Chile un drástico cambio en el modelo político-económico cuando se procede a implementar nuevas estrategias económicas fundamentadas en el modelo neoliberal. Este período, también denominado de internacionalización económica (GEISSE, 1983), tuvo como propósito disminuir el aparato estatal comprometido en las tareas productivas, dejar la responsabilidad a empresarios privados y llevar el proceso productivo a una regulación de libre mercado, con el objetivo de insertar al país en el mercado externo desde una perspectiva de competencia, a través de las ventajas comparativas (MARDONES *et al.*, 2001).

El Estado y la sociedad abrieron sus puertas al capital y a las inversiones privadas globales y facilitaron, la venta y disposición libre de los recursos naturales, trayendo consigo el fraccionamiento del territorio y el surgimiento de regiones ganadoras y perdedoras (ROJAS, 2003), así como la *comodificación* (mercantilización) de los componentes del medio ambiente. En Chile, el agua, el suelo, los espacios urbanos y, en cierta medida también, el aire y la biodiversidad, constituyen bienes privatizados que se transan libremente en el mercado. En este contexto, la mayor parte de los asentamientos urbanos de la Región del Bío-bío, incluidos Chillán y Los Ángeles, junto con la conurbación Concepción-Talcahuano, han exhibido un fuerte crecimiento económico, producto de la aplicación de estas políticas neoliberales, por lo que se podrían considerar como territorios “ganadores”. En sus inmediaciones se han desarrollado recientemente, importantes proyectos industriales de capitales privados, como el Complejo Forestal Industrial Itata (CFI) y las centrales hidroeléctricas Pangué y Ralco. Por el contrario, otros asentamientos urbanos regionales, como Lota y Coronel, han experimentado un importante estancamiento económico producto del declive la actividad del carbón (ARENAS y BUSTOS, 1996), transformándose, bajo la óptica de la globalización económica, en territorios “perdedores”, incrementando sus índices de pobreza y la desintegración social.

En particular, Chillán ha articulado su crecimiento económico en función de la actividad agrícola, no obstante que actualmente la actividad forestal tiene cada vez más importancia; mientras que en Los Ángeles domina la actividad forestal (MARDONES *et al.*, 2001). Esta actividad económica, junto con las agropecuarias, requerirán a futuro una consolidación de las actividades secundarias y terciarias en las ciudades que sustenten tal crecimiento económico. La instalación de nuevas industrias, comercios, servicios y residencias para los ejecutivos, profesionales y trabajadores que se relacionan

con el sector forestal y agropecuario, ha tenido un fuerte impacto en el desarrollo urbano de Chillán y Los Ángeles y en la diferenciación socio-ambiental del espacio.

Diversos estudios han comprobado que el crecimiento de ambas ciudades, en los últimos treinta años, ha sido ostensiblemente fragmentado desde una perspectiva física y social, especialmente en el caso de Los Ángeles. Este patrón de crecimiento se caracteriza por presentar nuevas áreas de extensión urbana, compuestas fundamentalmente por población de altos ingresos, bajo la forma de condominios privados, parcelas de agrado o villas de clase media-alta; y por otro lado, por asentamientos ilegales, poblaciones de clase baja y áreas industriales, reproduciendo de esta forma procesos funcionales y socio-espaciales que se dan en grandes metrópolis latinoamericanas como Santiago, Buenos Aires o Sao Paulo (HIDALGO y BORSODORF, 2005).

El gran crecimiento de la superficie urbana registrado entre los años 1978 y 2006, en Chillán y Los Ángeles, obedece principalmente al crecimiento económico ligado a la extracción de recursos naturales para la satisfacción de demandas internacionales y, en menor medida, para satisfacer el mercado interno. En el caso de Chillán, el crecimiento de plantaciones agrícolas y forestales y en el caso de Los Ángeles, las plantaciones forestales, son los factores más determinantes de este crecimiento (HENRÍQUEZ *et al.*, 2006).

III. PÉRDIDAS DE SUELOS AGRÍCOLAS POR NUEVAS ÁREAS DE EXTENSIÓN URBANA

Los importantes cambios ambientales asociados al proceso de urbanización se pueden evaluar a través de la estimación de la pérdida de suelo agrícola según clases de usos de suelo urbano. Para ello se han definido las siguientes tipologías de uso urbano:

- Residencial alta densidad (predios de un área menor a 250 m²).
- Residencial media densidad (predios entre 250 y 1.000 m²).
- Residencial baja densidad (predios mayores a 1.000 m²).
- Comercial y Servicios.
- Industrial y Almacenamiento.
- Red Vial.
- Áreas Verdes.
- Sitios Eriazos.
- Cursos de Agua.

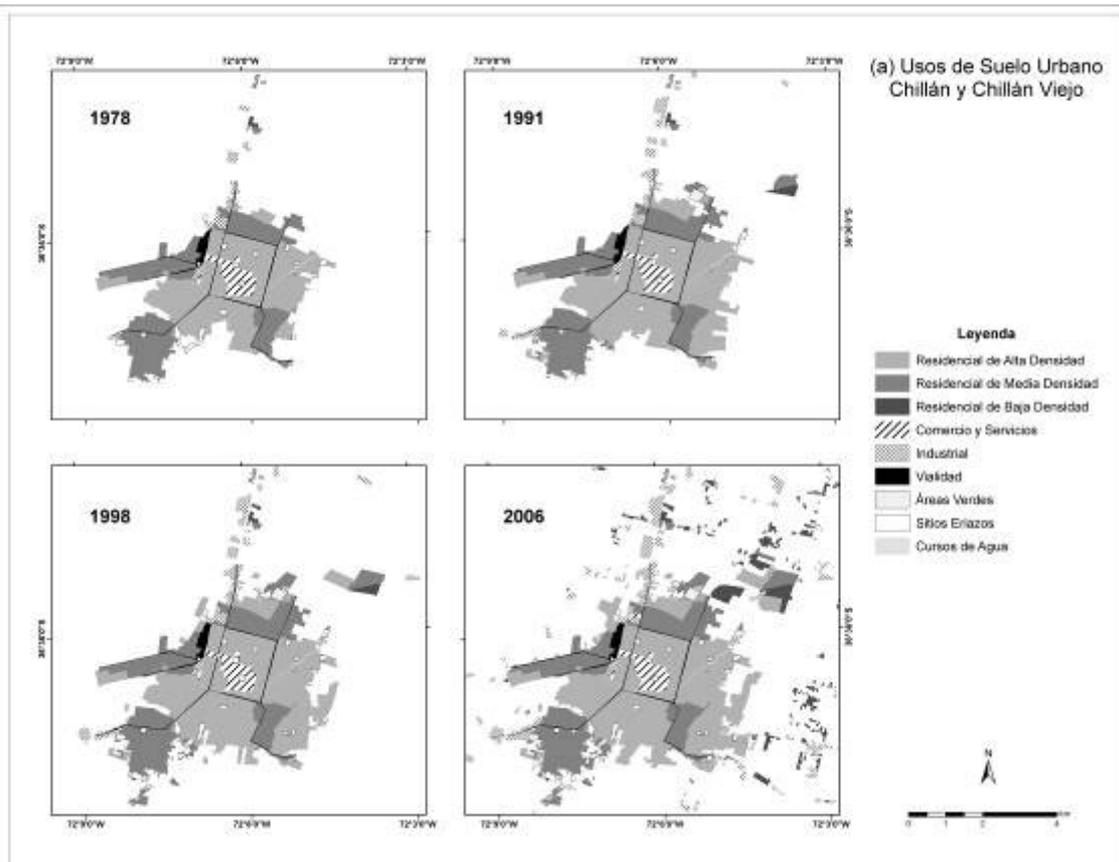
La identificación de los cambios de usos del suelo se realizó mediante interpretación de fotografías aéreas georreferenciadas para los años 1978, 1991, 1992 y 1998, imágenes satelitales *Ikonos-2 PAN/MSI* del año 2006 y visitas a terreno. Los resultados de esta evolución se aprecian en la figura 1.

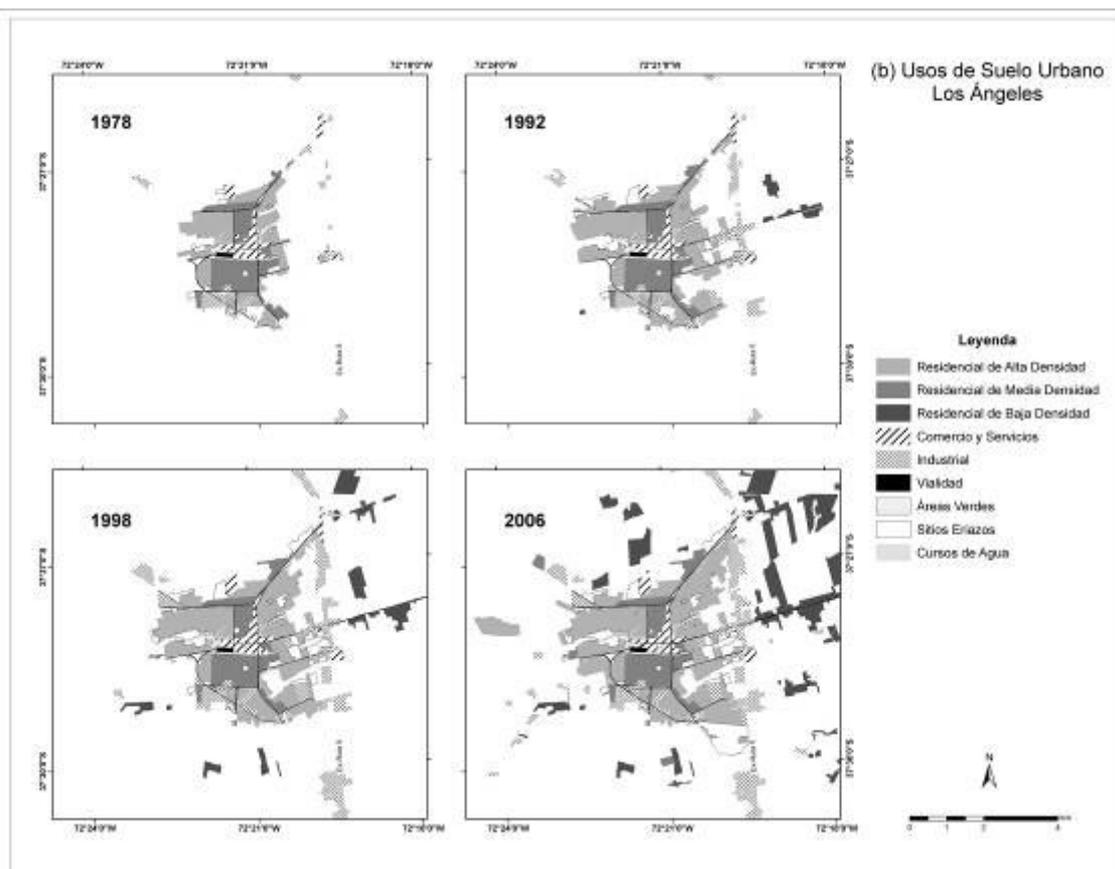
Respecto a las nuevas áreas de extensión urbana se puede establecer que entre los años 1978 y 2006 el uso residencial de alta densidad es el que, en términos de superficie, ocupa mayor proporción dentro de las nuevas áreas de extensión urbana, con un 38% para Chillán y 33% en Los Ángeles (Tabla 1).

Sin embargo, si se considera sólo el más reciente intervalo de tiempo, se puede afirmar, en el caso de Los Ángeles, que el uso residencial de baja densidad es el que ha desplegado una mayor superficie entre 1998-2006. No ocurre lo mismo con Chillán ya que el uso industrial y de almacenamiento es el más importante; destacan las áreas industriales ubicadas en el acceso norte y sur de la ciudad, donde se ubican una serie de agroindustrias y empresas forestales.

Figura 1

Evolución del crecimiento urbano en las ciudades de (a) Chillán y (b) Los Ángeles





Fuente: Elaboración propia.

Tabla 1

Expansión urbana (hectáreas) según uso de suelo urbano en las ciudades de Chillán y Los Ángeles

Usos de suelo urbano	Chillán				Los Ángeles			
	2006 - 1978	%	2006-1998	%	2006-1978	%	2006-1998	%
Residencial alta densidad	481,9	38,1	133,9	20,5	512,9	33,6	151,1	17,4
Residencial media densidad	178,7	14,1	62,5	9,6	54,2	3,7	33,8	3,9
Residencial baja densidad	211,4	16,7	195,6	29,9	678,0	26,7	486,3	56,1
Comercio y Servicios	0,0	0,0	0,0	0,0	17,5	1,1	0,0	0,0
Industrial y Almacenamiento	323,5	25,6	241,6	36,9	412,9	24,7	118,4	13,6
Red Vial	16,8	1,3	6,1	0,9	19,3	0,9	0,0	0,0
Áreas	18,2	1,4	4,9	0,8	0,5	0,0	0,0	0,0

Verdes								
Sitios Eriazos	33,1	2,6	9,3	1,4	213,3	8,8	76,4	8,8
Cursos de Agua	1,5	0,1	0,1	0,0	10,0	0,5	1,4	0,2
Total	1.265,0	100,0	654,0	100,0	1.918,5	100,0	867,5	100,0

Fuente: Elaboración propia.

El monto de suelo agrícola consumido por la ciudad es un indicador de pérdida de calidad ambiental muy importante debido a la irreversibilidad del proceso, ya que es muy difícil que un suelo urbano vuelva a tener un uso agrícola o natural (HENRÍQUEZ y AZÓCAR, 2007). En el caso de Chillán y Los Ángeles, consideradas como ciudades agrícolas, en los 28 años de estudio se han perdido 1.265 ha y 1.918 ha de suelo agrícola, respectivamente.

Por otro lado, la calidad del suelo ocupado por la urbanización, representada por la capacidad de uso potencial, es también un indicador muy significativo. Los suelos de mejor nivel, clase I y II de capacidad de uso, son suelos muy ricos y escasos y a la vez sustentan de muchas actividades económicas y servicios ambientales, por lo que su pérdida constituye un daño natural y económico inconmensurable al patrimonio nacional. De cierta forma, esto constituye otra forma de injusticia ambiental, en este caso en detrimento directo al medio ambiente que no puede declamar su degradación sistemática y también hacia los grupos sociales más marginales. La urbanización de los suelos agrícolas implica una apropiación y privatización de los servicios y bienes ambientales que proveen a la sociedad en general, así como un creciente aumento de los costos de transporte y producción de los alimentos, que afecta a los grupos sociales más pobres.

En el período 1978-2006, se registró una pérdida de suelos de alta calidad agrícola de 248,9 ha en Chillán y 77 ha en Los Ángeles, como consecuencia de la instalación de nuevas áreas de urbanización. El uso residencial de alta densidad fue el que participó mayormente en la reducción de suelo agrícola en Chillán, mientras que en Los Ángeles lo fue el uso residencial de baja densidad (Figura 2).

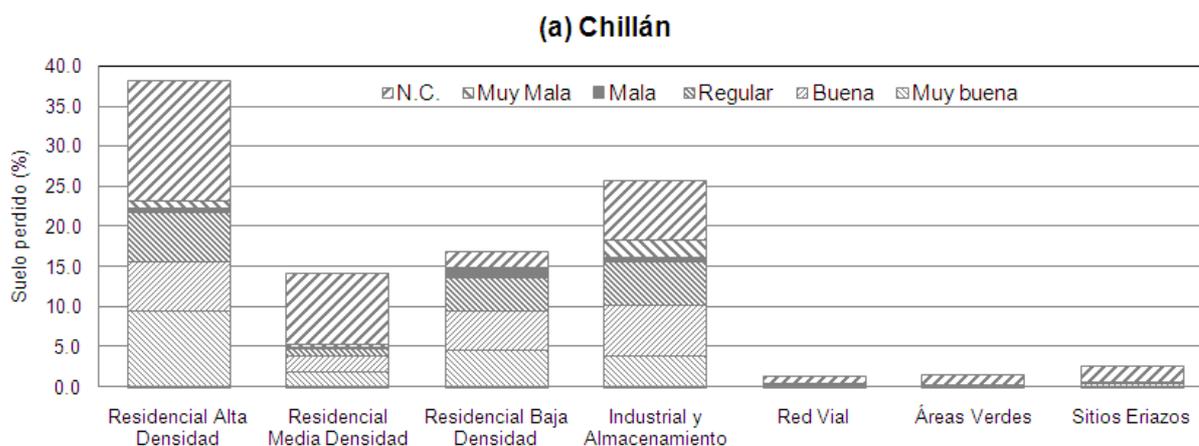
En relación a Los Ángeles un aspecto a destacar es que, pese al continuo y sostenido aumento de viviendas sociales, estos proyectos no consumen cantidades ingentes de suelo rural, en comparación con las áreas residenciales para grupos sociales de ingresos medios y altos, ubicados hacia el oriente de la ciudad (AGUAYO *et al.*, 2007; AZÓCAR *et al.*, 2007). Es así como en el caso del barrio Paillihue, localizado al sureste del centro histórico de Los Ángeles, un proyecto de viviendas sociales, desarrollado entre los años 2003 y 2005, ocupó una superficie de 13,9 hectáreas, con un total de 719 lotes y/o viviendas sociales básicas, arrojando una densidad, estimada, de 51,7 viv/ha, valor muy cercano a las 60 viv/ha, considerado como umbral por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo en Chile para este tipo de proyecto. Ahora bien, si consideramos, en promedio, cuatro personas por vivienda, obtenemos una cifra global de 2.876 personas y una densidad de 206,9 hab/ha.

La situación es diametralmente opuesta en los proyectos impulsados por el mercado inmobiliario privado en la zona oriente de la ciudad; es decir, en las áreas donde se emplazan las parcelas de agrado, como es el caso del distrito Humán (AZÓCAR *et al.*, 2008). En este sector también se emplaza un importante eje industrial que se extiende a lo largo de la antigua ruta Panamericana.

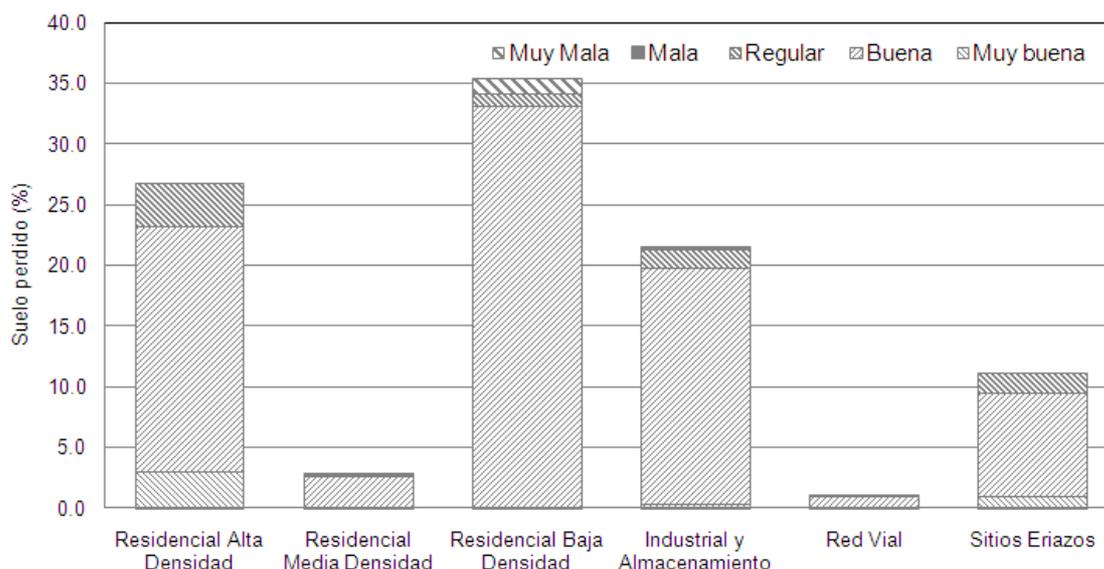
Al comparar los valores de densidad de ocupación del suelo urbano y densidad de población para ambos tipos de crecimientos; viviendas sociales, para grupos de bajos ingresos, y parcelas de agrado, para familias de ingresos altos, se aprecian las enormes diferencias entre ambos emprendimientos. En el caso de la densidad de ocupación o viviendas por hectárea ésta es un 98% más alta en los proyectos sociales, respecto de las parcelas de agrado y de un 96% si se considera la densidad de población. Indudablemente, una proyección optimista de la demanda por parcelaciones residenciales exclusivas, alentaría una importante demanda de grandes superficies de suelos agrícolas por parte del mercado inmobiliario. La situación, en el caso de proyectos sociales, y dado los estándares actuales de superficie y densidades, no representaría, aún cuando se considere la denominada demanda de arrastre, es decir aquella constituida por déficit de viviendas precarias y nuevos hogares, una situación inmanejable desde el punto de vista de los requerimientos de suelos.

Figura 2

Zonas de expansión urbana entre 1978-2006 según calidad del suelo agrícola en (a) Chillán y (b) Los Ángeles



(b) Los Ángeles



Fuente: Elaboración propia.

Nota: La capacidad de uso del suelo se extrajo de ortofotos del CIREN (Centro de Información de Recursos Naturales) de Chillán y Los Ángeles. Se ha clasificado la capacidad de uso agrícola del suelo en cinco grandes grupos: muy buena (clase I y II), buena (clase III), regular (clase IV), mala (clase V y VI) y muy mala (clase VII y VIII).

Sin embargo, y dado el patrón de crecimiento continuo asociado a los emprendimientos sociales, se estima que pueden producirse en un futuro cercano, conflictos por el uso de las tierras con las actividades industriales que estarían buscando las mismas áreas para su localización, especialmente en los espacios vacuos que el patrón de crecimiento no continuo, y también el industrial, han ido generando a medida que se han alejado de la trama urbana preexistente.

De esta forma, se puede establecer que el clásico crecimiento urbano tipo mancha de aceite, controlado por un desplazamiento masivo y homogéneo de la población y sectores industriales hacia los bordes de la ciudad, y por la acreción de nuevos suelos urbanos tomados desde las áreas rurales, han ido configurando una morfología urbana altamente fragmentada. A ello se suma el crecimiento urbano controlado por las redes de comunicación y por la accesibilidad, junto al patrón tipo “salto de rana”, que corresponde a un desarrollo urbano discontinuo, donde los enclaves ocupados por distintos segmentos sociales, especialmente de clase media y alta, se emplazan en las inmediaciones rurales de la ciudad.

Es altamente probable que los intersticios rurales que perduren en medio de las áreas urbanas dispersas pierdan su función de producción agrícola, debido tanto a las externalidades que significa para un predio agrícola mantener las condiciones de explotación adecuadas estando muy próximo al centro urbano, como por la presión permanente por la reconversión urbana.

La pérdida de suelos de alto valor agrícola debido al crecimiento urbano es un importante rasgo de las ciudades medias emplazadas en el Valle Central de Chile, al igual como ocurre con la metrópoli de Santiago.

IV. DISTRIBUCIÓN DE LAS INUNDACIONES SEGÚN CONDICIÓN SOCIOECONÓMICA

Uno de los más notables impactos de la urbanización y cambios de usos de suelos sobre el sistema hidrológico consiste en aumento del flujo de escorrentía superficial; el reemplazo de las coberturas naturales por coberturas impermeables, tiende a incrementar el nivel de escorrentía en comparación con las áreas naturales y rurales. El aumento del escurrimiento es especialmente crítico ante los flujos provocados por tormentas invernales, en que la lluvia se concentra en pocas horas.

Los efectos ambientales provocados por una precipitación extrema son de diversa índole, destacando inundaciones en los sectores topográficamente más deprimidos de la ciudad, destrucción de viviendas de condiciones estructurales precarias, colapso de las redes de alcantarillados y de desagüe de aguas lluvias, erosión de márgenes de los esteros y canales, entre otros.

En general, el proceso de planificación chileno se ha destacado por la escasa consideración de los efectos de la urbanización sobre los sistemas hídricos y por la falta de integración de éstos a la ciudad, transformando sus cauces y riberas en sitios eriazos, depósitos de basuras, escombros y residuos líquidos; espacios inseguros y barreras socio espaciales. Y ante todo, en espacios urbanos de alta vulnerabilidad y riesgo ante eventos de crecidas extremas. Uno de estos eventos ocurrió en julio del año 2006, cuando se produjo una precipitación extrema que afectó fuertemente la zona centro sur del país, en especial la Región del Biobío. Este evento pluviométrico originó graves inundaciones, anegamientos, deslizamientos de tierras y desbordes de cauces, lo que llevó a las autoridades a declarar “Zona de Catástrofe” a la región, afectando a la población más vulnerable, registrándose numerosas pérdidas de vidas humanas, miles de damnificados y grandes costos económicos en viviendas e infraestructuras.

En el caso específico de Chillán los sectores más afectados correspondieron al estero Las Toscas y en especial los canales que cruzan la ciudad, los cuales colapsaron e inundaron grandes sectores urbanos, al igual que el sistema de evacuación de aguas lluvias.

Con el fin de determinar si los grupos socialmente más vulnerables tienen mayor probabilidad de ser afectados por estos tipos de riesgos naturales, se relacionó las áreas de inundación definidas por el Plan Maestro de Evacuación y Drenaje de Aguas Lluvias de las ciudades de Chillán y Los Ángeles (INGENDESA, 2002; 2004) con los grupos socioeconómicos de la población de ambas ciudades, de acuerdo a la tipología ADIMARK (2004). La metodología de INGENDESA para determinar las áreas de inundación ha considerado encuestas a presidentes de Juntas de Vecinos, investigación de prensa relativa a inundaciones por lluvias en los últimos, reconocimiento en terreno de los sistemas de drenaje existentes y consulta a personal de las Municipalidades de Chillán, Chillán Viejo y Los Ángeles (INGENDESA, 2002; 2004).

Los estratos socio-económicos de los hogares definidos por ADIMARK se dividen en cinco categorías (ADIMARK, 2004):

- Grupo ABC1: o grupo de alto nivel socio-económico cuyos hogares alcanzan ingresos entre \$1.700.000 a \$3.500.000 pesos chilenos mensuales o más⁶ (entre US\$ 3.000 y 6.000 aproximadamente), y corresponden al 7,2% de la población del país.
- Grupo C2: corresponde al nivel socio-económico medio, donde los hogares tienen ingresos mensuales dentro del rango de \$600.000 a \$1.200.000 pesos chilenos (1.000 a 2.000 dólares) y que representan al 15,4% de la población nacional.
- Grupo C3: corresponde a la clase media-baja, son hogares de un nivel de ingreso mensual entre \$400.000 a \$500.000 pesos chilenos (700-800 dólares), y equivalen al 22,4% de la población.
- Grupo D: este estrato representa al nivel socio-económico bajo, son hogares que disponen de un ingreso mensual generalmente fijo y estable en torno a los \$200.000 y \$300.000 pesos chilenos (300-500 dólares), corresponden al 34,8% de la población.
- Grupo E: es el grupo socio-económico de extrema pobreza, son hogares que poseen un ingreso mensual inferior a \$160.000 pesos chilenos (menos de 300 dólares), corresponden al 20,3% del total de personas en el país.

Para el caso de este estudio, el ingreso se estimó indirectamente a través de una matriz que combina variables correspondiente a la disponibilidad de un conjunto de bienes con el nivel educacional del jefe de hogar. Los bienes del hogar considerado fueron ducha, televisor, refrigerador, lavadora, calefón, horno microondas, televisión por cable o satelital, computador, internet y automóvil. Respecto al nivel de estudio del jefe del hogar se consideró: sin estudios, básica (educación primaria) incompleta, básica completa, media incompleta, media completa, técnica incompleta, técnica completa o universitaria incompleta y universitaria con cuatro o más años de estudio.

La distribución espacial de los grupos socioeconómicos a nivel de manzana urbana y rural se presenta en la figura 3. En términos comparativos ambas ciudades presentan baja proporción de población ABC1 (Tabla 3), no obstante controlan mayor espacio en el área periférica de la ciudad como se aprecia en la figura 3.

Posteriormente, se relacionó las zonas de inundación con la distribución espacial de los grupos socioeconómicos y niveles de pobreza definidas de acuerdo al método integrado de medición de la pobreza (ILPES, 1995).

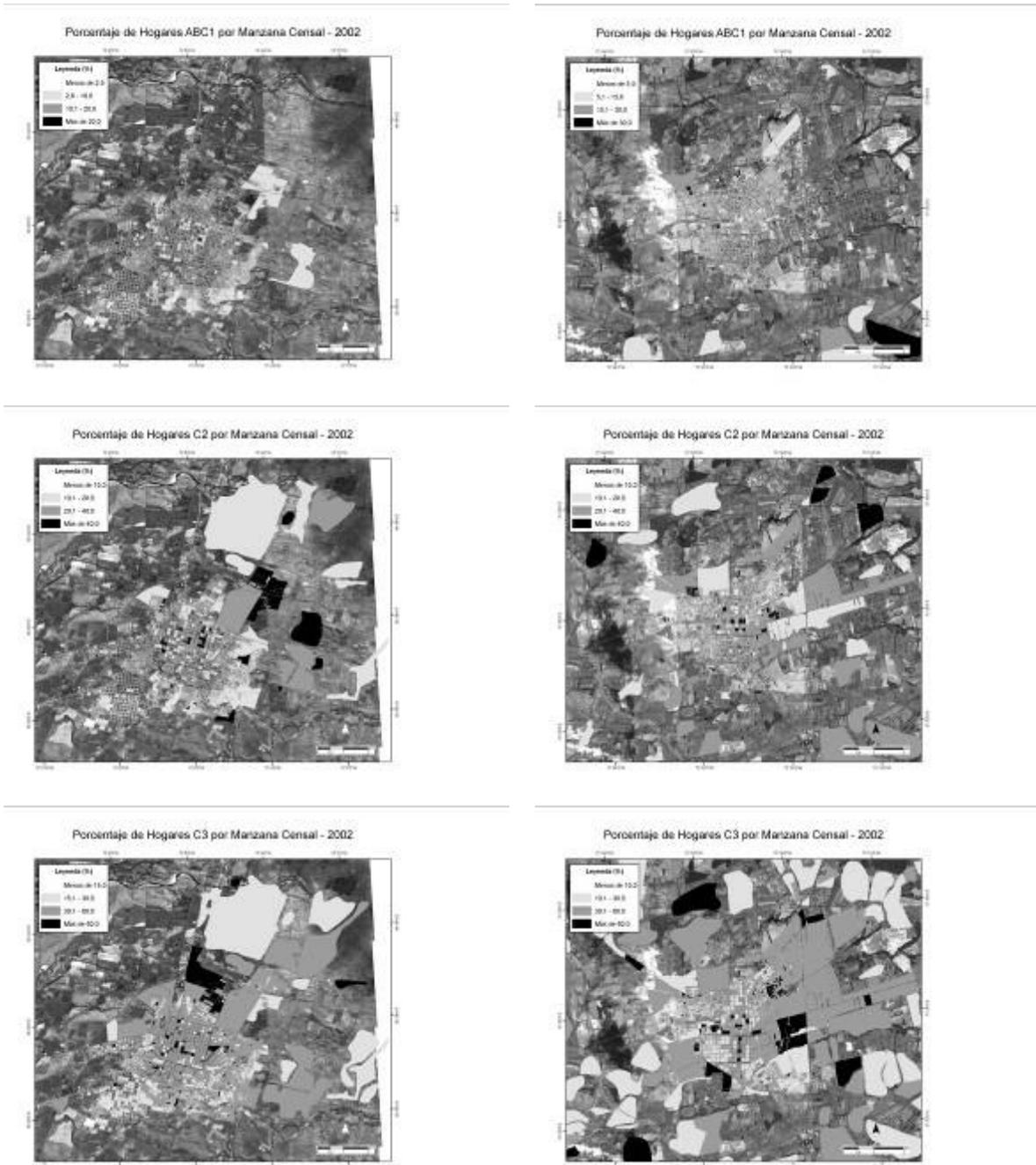
⁶ En la actualidad (29 de diciembre de 2008) un dólar equivale a \$627 pesos chilenos.

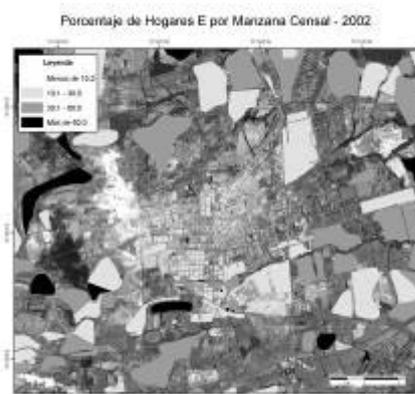
Figura 3

Distribución espacial de grupos socioeconómicos (a) Chillán y (b) Los Ángeles

(a) Chillán

(b) Los Angeles





Fuente: Elaboración propia en base a datos censales (INE, 2002).

Tabla 2

Distribución porcentual de grupos socioeconómicos según clasificación Adimark

	Comuna de Los Ángeles	Comuna de Chillán	Comuna de Chillán Viejo	VIII Región del Biobío	País
% ABC1	1,0	1,0	0,0	1,2	3,4
% C2	8,2	11,2	2,6	9,3	15,5
% C3	27,3	32,7	19,2	28,1	30,4
% D	43,3	41,4	47,2	41,0	37,6
% E	20,1	13,7	30,9	20,5	13,0

Fuente: Elaboración propia en base a datos censales (INE, 2002).

En Chillán se identificaron 35 zonas con problemas de inundación, localizadas en sectores periféricos, en su mayoría aledaños a cauces receptores y en sectores donde no existe red de colectores de aguas lluvia o de baja pendiente. Los sectores más relevantes son el sector ultraestación al norponiente que se ve afectado por el desborde del canal de La Luz, sector oriente donde se ubican poblaciones próximas al estero Las Toscas y Camarones, y prácticamente todos los sectores del sur drenados por los esteros Las Lechuzas y Río Viejo. La figura 4 (a) ilustra la situación que se presenta en Chillán Viejo, destacando especialmente las unidades vecinales n° 13 y 14, que

se caracterizan por presentar inundaciones más de una vez al año, cuya permanencia del agua es de un día o más principalmente en calles y veredas, y cuyas principales causas se deben a que no hay colector de aguas lluvias o es de poca capacidad, presencia de sumideros tapados y por la baja pendiente de sus calles (INGENDESA, 2002). Además en este sector se conjuga una situación de alta vulnerabilidad social ya que predomina un importante porcentaje de hogares del estrato socioeconómico E. Mientras que los sectores de clase media-alta y alta, ubicados al nororiente de la ciudad, gozan de mejores condiciones ambientales.

En el caso particular de Chillán Viejo es importante destacar el factor histórico como exégesis de la situación actual. Chillán se conoce como la ciudad de las cuatro fundaciones, originalmente fue fundada en el año 1580 sobre la base de un pequeño fuerte adyacente al río Chillán. El 15 de marzo de 1657 sucedió un terremoto que demolió la ciudad, iniciándose en 1664 la refundación en un nuevo sitio. En los inviernos de 1679, 1735 y 1748, se producen desastrosas inundaciones por la crecida del río Chillán; el 25 de mayo de 1751 se produce un violento terremoto que junto a una inundación extraordinaria del río Chillán, determinaron la inmediata decisión de trasladar la ciudad. Ese año el Gobernador Don Ortiz de Rozas funda la nueva ciudad en el sitio llamado Alto de la Horca, actual Chillán Viejo. Posteriormente, un nuevo gran terremoto en Chillán, el 20 de febrero de 1835, destruye la ciudad y obligó al Presidente Joaquín Prieto a fundar el actual Chillán, disponer el traslado de Chillán Viejo y restringir la urbanización en esta área. Esta disposición no fue acatada por los vecinos de menores recursos de Chillán Viejo, creciendo ambas ciudades simultáneamente (CONCHA, 1981).

Como consecuencia de esta disposición legal se podría entender la gran diferencia entre Chillán Viejo, que fue concentrando población de condición socioeconómica más baja y presentando una menor cobertura de infraestructura y redes urbanas, respecto a Chillán que recibió mayor apoyo estatal para desarrollar inversiones públicas y privadas. Situación que se vio más acentuada luego del violento terremoto con epicentro en Chillán, ocurrido el 24 de enero de 1939, donde perecieron 5.685 personas y el 60% de las viviendas y edificios se derrumbaron o quedaron semi destruidos (URRUTIA y LANZA, 1993). Estas condicionantes históricas y geográficas explicarían una mayor vulnerabilidad de la población de Chillán Viejo ante eventos naturales extremos y situaciones de injusticia ambiental.

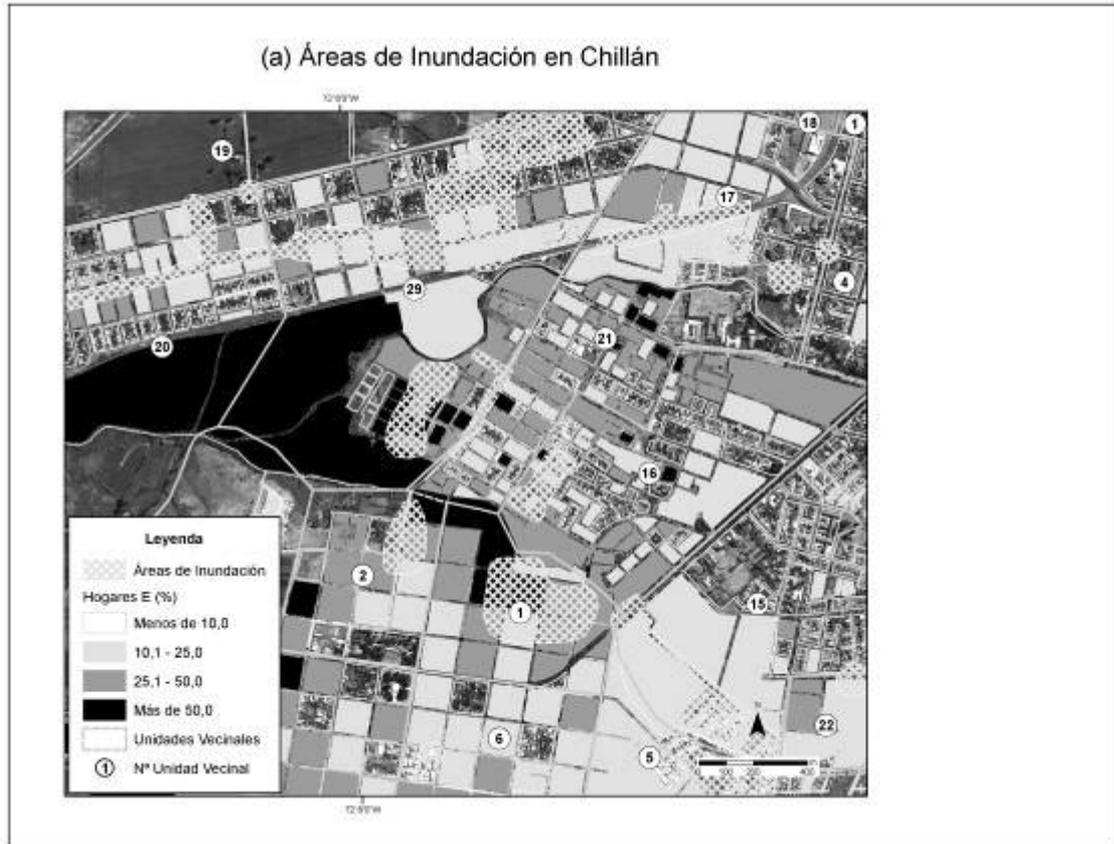
En Los Ángeles las áreas de inundación y con problemas de escurrimiento alcanzan un total de 40 (INGENDESA, 2004). Los principales cursos hídricos que atraviesan la ciudad y generan problemas de inundación son el estero Maipo, Quilque, canal Municipal, canal Calvo Costa, estero Paillihue y estero el Bolsón. El estudio de INGENSA resalta que el sector céntrico de la ciudad no registra problemas graves de inundación, no obstante es significativo el escurrimiento superficial por las vías públicas ante precipitaciones extremas. Tal fue el caso de la intensa tormenta que produjo un desborde del estero Quilque en julio 2006, en el centro de la ciudad, ocasionando grandes daños materiales y número de damnificados.

Al igual que en Chillán, existen varias zonas con serios problemas de evacuación de aguas lluvias y desbordes que además son áreas con mayor

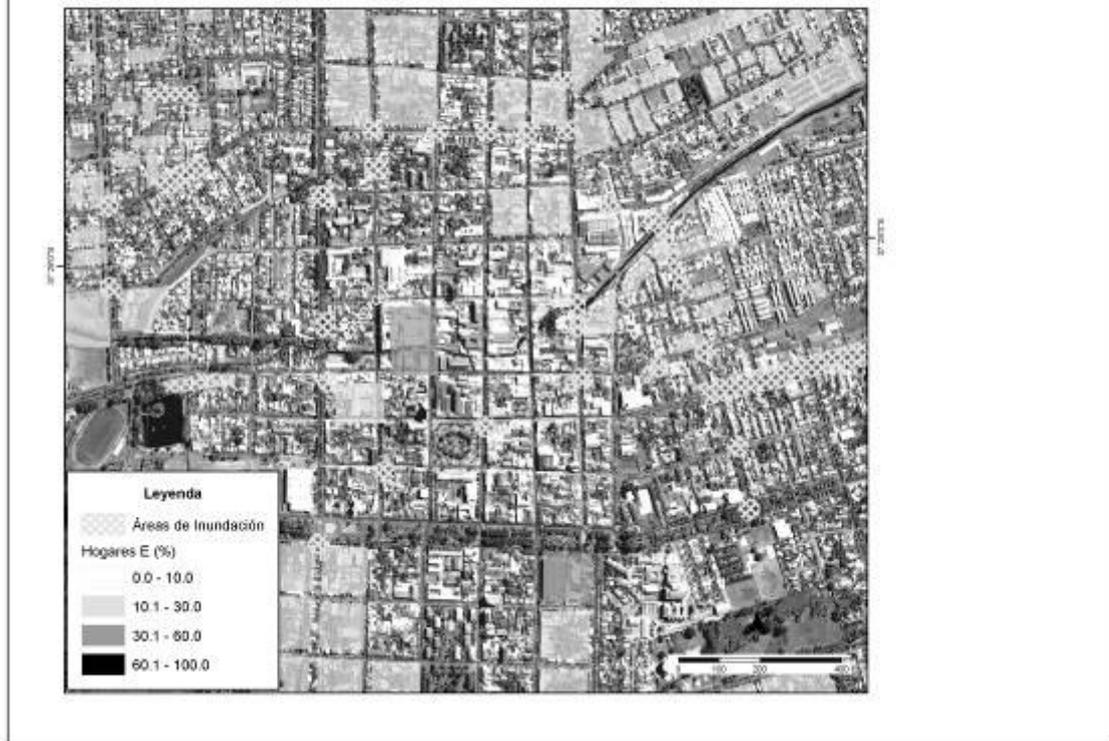
proporción de población de menores ingresos, como el sistema hídrico del estero Paillihue (Figura 4, (b)).

Figura 4

Áreas de inundación en (a) Chillán y (b) Los Ángeles



(b) Áreas de Inundación en Los Ángeles



Fuente: Elaboración propia.

IV. ALGUNAS REFLEXIONES DE LA DINÁMICA URBANA DESDE LA ÓPTICA DE LA (IN) JUSTICIA Y SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL

La mayor parte de las investigaciones de justicia o injusticia ambiental se centran en el desproporcionado impacto ambiental que afecta a los grupos de menores ingresos o minorías étnicas y sociales. Este concepto surge en los años setenta, en los Estados Unidos, con una marcada connotación de movimiento social pero que en la actualidad ha derivado a una postura más científica e institucional (LAURIAN, 2008; MORENO, 2007), cuyo mejor ejemplo es la creación en 1992, por parte la Agencia de Protección Ambiental (EPA) en Estados Unidos, de la Oficina de Justicia Ambiental, así como también de la *National Environmental Justice Advisory Council* en 1993 (LAURIAN, 2008).

La dinámica urbana observada en este estudio si bien no demuestra con claridad la existencia de una relación de inequidad ambiental como consecuencia de la superposición entre las áreas de mayor riesgo de inundación y los grupos socioeconómicos más desposeídos, si se observa un patrón de crecimiento urbano insostenible en el manejo de los recursos ambientales.

En este sentido, desde la perspectiva de la sostenibilidad fuerte, la diferencia entre la valoración económica y la valoración ecológica ante la transformación de los recursos naturales, es el elemento medular para estimar la sostenibilidad del crecimiento urbano. La valoración económica de un bien ambiental, como por ejemplo el suelo, debe tener en cuenta su importancia en la sostenibilidad

del sistema global y el bienestar humano, para lo cual el valor económico total debiera incorporar el valor de uso actual, valor de opción y valor de existencia (CASTRO, 2002). El valor de opción estima los costos ecológicos y ambientales que resultan de destinar el suelo agrícola o el paisaje natural a la urbanización en comparación a mantenerlos como tales. El valor de existencia permite estimar los costos que resultan de sustituir ecosistemas o paisajes que son únicos o de alto valor de escasez. Si todos estos valores fueran considerados en el proceso de toma de decisiones que lleva a la urbanización, especialmente por parte de los grupos de altos ingresos, y especialmente si éstos debieran pagar el valor total de urbanizar espacios naturales o agrícolas, probablemente se inhibiría la urbanización horizontal desmesurada como actualmente sucede.

Desde la vertiente teórica de la sostenibilidad débil, la pérdida de suelo por urbanización no sería un problema para la sostenibilidad global, ya que las mejoras tecnológicas para aumentar el rendimiento del suelo, así como la reconversión de áreas estériles a un uso productivo compensarían la degradación de suelo agrícola y mejorarían las condiciones de vida del habitante urbano, al ofrecerle nuevos espacios para satisfacer sus demandas. Por el contrario, frente al enfoque anterior, la sostenibilidad fuerte tiene como punto cardinal la no aceptación de la premisa neoclásica de plena "sustituibilidad" entre capitales ecológicos y económicos. Esto supone que el capital natural, en este caso los recursos suelo, agua o clima, son distintos al capital económico, por lo que el bienestar futuro depende de la conservación de los mismos, dado que sus funciones no pueden ser sustituidas plenamente por el capital manufacturado o artificial, ni por el avance científico y tecnológico (DALY, 1994). En consecuencia, perder la cubierta de suelo por sellamiento causado por la urbanización, es un acto de clara insostenibilidad, ya que además de perder el potencial uso agrícola futuro se reducen considerablemente sus servicios ambientales, tales como la capacidad de infiltración de las aguas, la, biodiversidad, humectación del aire, que son fundamentales para la existencia del ecosistema urbano.

La lógica de los enfoques que han sostenido el crecimiento ilimitado de los espacios urbanos en el caso de las ciudades chilenas, se puede resumir en que lo prioritario es, primero, crecer en términos económicos, para posteriormente solucionar los problemas sociales y finalmente encargarse de abordar la protección ambiental. No obstante, este enfoque neoliberal de la sostenibilidad es bastante cuestionable de acuerdo a la evolución del crecimiento urbano de grandes y medias ciudades chilenas, ya que en la espera de alcanzar un nivel de sostenibilidad que asegure una protección efectiva del medio ambiente se corre el riesgo de perder para siempre recursos tan importantes como el suelo agrícola, como se ha visto en los dos casos revisados, junto con un aumento de la brecha social, lo que en su conjunto configura un patrón de injusticia e insostenibilidad ambiental urbana.

En Chile estudios, desde la aproximación de la (in) justicia socio ambiental, desarrollados por VÁSQUEZ y ROMERO (2007) y VÁSQUEZ *et al* (2008; 2009), han demostrado como la población más pobre de las comunas de San Pedro de La Paz en Concepción y Peñalolén en Santiago está expuesta

mayormente a riesgos de inundación, anegamiento, remoción en masa y contaminación por vertederos ilegales (VÁSQUEZ, 2008).

En este sentido el problema ambiental de la urbanización debiera pasar por consideraciones éticas, que permitan discriminar los grados de mayor o menor responsabilidad de los distintos grupos socioeconómicos y de las acciones gubernamentales que van construyendo la ciudad.

V. CONCLUSIONES

Los resultados de esta investigación confirman parcialmente la hipótesis planteada, en términos de que se ha demostrado la influencia del uso residencial de baja densidad, ligado a los estratos socioeconómicos medios-altos y altos que viven en condominios privados y parcelas de agrado, sobre los impactos ambientales evaluados. La mayor responsabilidad de los grupos de clase alta en Los Ángeles y en menor medida en Chillán, sobre la falta de sostenibilidad del crecimiento urbano, sugeriría la necesidad de disponer de ciertos mecanismos de compensación ambiental, especialmente para los sectores urbanos más deficitarios y abriría un interesante debate respecto a la valoración económica sobre dichos impactos ambientales.

Del trabajo realizado se pueden concluir los siguientes puntos:

- Las repercusiones ambientales de este acelerado crecimiento urbano, y por sobre todo de la forma en que se está llevando a cabo, ha provocado importantes impactos sobre el medio ambiente, especialmente por la magnitud e irreversibilidad del proceso. En ambas ciudades se ha observado un fuerte impacto de la urbanización sobre la impermeabilización del suelo que aumenta los coeficientes de escorrentía y por ende las probabilidades de inundación, especialmente en los sectores más pobres. De mantenerse esta tendencia se prevé un impacto aún mayor en el futuro.
- Especialmente importante es la pérdida de suelo agrícola, entre 1978 y 2006, ya que refleja un proceso contradictorio bajo la óptica de la sostenibilidad: gran parte del crecimiento urbano se realiza sobre suelos de buena calidad, a pesar que el principal sustento económico de las ciudades depende estrechamente de la extracción de recursos naturales y comercialización de productos agrícolas y forestales, vinculados obviamente al recurso suelo. Esto debiera llevar a reflexionar sobre la necesidad de perfeccionar los procesos de valoración económica del recurso suelo, que deberían incluir todos los servicios ambientales que presta a la sociedad, muchos de los cuales están fuera de los actuales mecanismos de mercado. Su inclusión podría permitir igualar la rentabilidad rural de esos espacios con la rentabilidad urbana potencial que ellos presentan, en las actuales condiciones, y por esa vía reducir el proceso de expansión de las ciudades.
- Respecto a la justicia socio-ambiental se puede establecer que efectivamente los barrios más ricos están menos expuesto a la amenaza de inundaciones que los barrios más pobres o clase media-baja. Las condicionantes geográficas e históricas del territorio son importantes factores para entender tal configuración.

- El cambio sucedido por el avance urbano sobre los suelos agrícolas es el impacto ambiental más relevante de todos. En efecto, otros impactos tienen una connotación más estacional (por ejemplo, la escorrentía afecta principalmente en invierno y la isla de calor es más importante en verano), mientras que la pérdida de suelo agrícola es una transformación permanente. En ambas ciudades se observa una dramática pérdida de suelos de muy buena y buena calidad agrícola entre 1978-2006, y lo más preocupante, es que se trata de una tendencia que podría mantener a futuro. La irreversibilidad del proceso de urbanización y la carencia de una política de protección del suelo agrícola va en directo desmedro de la sostenibilidad urbana, ya que justamente son las actividades agrícolas y forestales, que dependen del suelo, las que sostienen en gran medida la economía de la ciudad.
- Estos impactos ambientales demuestran que las actuales políticas de control y planificación urbana han sido ampliamente superadas por los intereses privados e incluso por el propio accionar público que constantemente evaden los límites de crecimiento urbano, estructurando una ciudad cada vez más difusa y no sostenible. Un ejemplo de ello, es el enorme poder de las empresas inmobiliarias que son dueñas de la mayoría de los terrenos periféricos de las ciudades de Chillán y Los Ángeles; o la implementación de mega-proyectos urbanos como la reciente construcción de un *by pass* de la carretera Panamericana en Los Ángeles, que trae consigo una serie de externalidades negativas como la fragmentación del paisaje urbano y la re-orientación del crecimiento urbano.
- Al respecto, la Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) y la planificación ambiental y ecológica de naturaleza para este tipo de ciudades puede resultar una ventajosa herramienta al mediano y largo plazo, ya que dibuja un marco general al que debieran circunscribirse las políticas urbanas y evitar escenarios de injusticia ambiental. Sin embargo, la planificación estratégica y en especial la EAE no tienen aún un peso normativo en el sistema de planificación urbana chileno, lo cual abre un debate para considerar al corto plazo este tipo de iniciativas.
- En Chillán y Los Ángeles, al igual que en otras ciudades chilenas, ha existido una mayor valoración de ciertas áreas urbanas y un proceso de exclusión de grupos sociales de bajos ingresos, impedidos o limitados en sus posibilidades de localizarse en zonas urbanas de mayor plusvalía o de menor riesgo. De este modo, y debido al precio del suelo y los procesos especulativos asociados, las intervenciones estatales, en materia de construcción de viviendas sociales, se han localizado en aquellas áreas de la ciudad donde este precio pueda ser compatible con los recursos financieros disponibles y las necesidades que se busca suplir, contribuyendo de esta manera a una mayor diferenciación y fragmentación del espacio urbano. Lo anterior, ha significado, por una parte, utilizar grandes extensiones de suelo en la periferia de la ciudad, en zonas rurales de alta productividad agrícola y, por otro lado, la subutilización de suelo urbano disponible al interior de la ciudad, debido a su elevado precio.

En consecuencia, el problema de la urbanización futura plantea escenarios esencialmente desconocidos e inciertos, frente a los cuales sólo cabe considerar diversas alternativas de solución sobre la base del principio precautorio, que señala que aún ante la incertidumbre debe imperar la conservación de los recursos (ROMERO y ÓRDENES, 2002). En definitiva, las constataciones y evaluaciones realizadas plantean una seria alerta para los administradores y encargados de la planificación de las ciudades, lo que debiera llevar a repensar su accionar y tomar medidas orientadas a una planificación más sostenible y equitativa.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece la colaboración del geógrafo Rodrigo Jara en el procesamiento de datos y elaboración de mapas. Igualmente a Alejandra Silva de CELADE-CEPAL por su valiosa ayuda en la programación de grupos socioeconómicos ADIMARK en el programa REDATAM SP.

BIBLIOGRAFÍA

- ADIMARK. *Mapa socioeconómico de Chile. Nivel socioeconómico de los hogares del país basado en datos del Censo*. Santiago, 2004. 23 p.
- AGUAYO, M, WIEGAND, T, AZÓCAR, G, WIEGAND, K y VEGA, C. "Revealing the driving forces of mid-cities urban growth patterns using spatial modeling: a case study of Los Ángeles, Chile". *Ecology and Society*. 2007, Vol. 12, n° 1 p. Art. 13, <http://www.ecologyandsociety.org/vol12/iss11/art13/>.
- ARENAS, Federico y BUSTOS, Nelson. "Evolución y caracterización del sistema urbano chileno en el período intercensal, 1982-1992". *Revista de Geografía Norte Grande*. 1996, Vol. 23, p. 41-46.
- ARENAS, Federico y HIDALGO, Rodrigo. **El crecimiento urbano en el sistema de ciudades en Chile. Implicancias para la gestión metropolitana. Seminario sobre los nuevos modos de gestión de la metropolización**. Santiago, [2002].
- AZÓCAR, G, HENRÍQUEZ, C, VALENZUELA, C y ROMERO, H. "Tendencias sociodemográficas y segregación socioespacial en Los Ángeles, Chile". *Revista de Geografía Norte Grande 2008*, n° 41, p. 103-128.
- AZÓCAR, Gerardo, ROMERO, Hugo, SANHUEZA, Rodrigo, VEGA, Claudia, AGUAYO, Mauricio y MUÑOZ, M.D. "Urbanization patterns in Chilean mid-sized cities and their impacts on the social restructuring of urban space in Chilean mid-cities: The case of Los Angeles, Central Chile". *Land Use Policy*. 2007, Vol. 24, n° 1 p. 199-211.
- CASTRO, Marcos. **Indicadores de Desarrollo Sostenible Urbano. Una aplicación para Andalucía**. Málaga: Universidad de Málaga, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales Departamento de Economía Aplicada, Estadística y Econometría, 2002. p. 540.
- CONCHA, Manuel. "A cuatro siglos de la fundación de Chillán". *Revista de Geografía Norte Grande*. 1981, n° 25, p. 5-21.
- DALY, H. "Operationalizing Sustainable Development by Investing in Natural Capital". En: Jansson, AM, Hammer, M, Folke, C, Constanza, R (Eds). *Investing in Natural Capital: The Ecological Economics Approach to Sustainability*. New York: Columbia University, 1994. p. 32-46.
- GEISSE, Guillermo. *Economía y Política de la Concentración Urbana en Chile*. México: PISPAL, 1983. 266 p.
- HARNER, J., WARNER, K., PIERCE, J. y HHUBER, T. "Urban environmental justice indices". *Professional Geographer*. 2002, Vol. 54, n° 3 p. 318-331.
- HENRÍQUEZ, C y AZÓCAR, G. "Propuesta de modelos predictivos en la planificación territorial y evaluación de impacto ambiental". *Scripta Nova*. 2007, Vol. XI, n° 245 (41) p. <http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-24541.htm>.
- HENRÍQUEZ, Cristian, AZÓCAR, Gerardo y ROMERO, Hugo. "Monitoring and modeling urban growth in a developing country: the case of mid-cities of Chillan and Los Angeles, Chile". *Habitat International*. 2006, Vol. 30, p. 945-964.
- HIDALGO, Rodrigo y BORSODORF, Axel. "Barrios cerrados y fragmentación urbana en América Latina: Estudio de las transformaciones

- socioespaciales en Santiago de Chile (1990-2000)**". En: HIDALGO, Rodrigo, TRUMPER, Ricardo, BORSODORF, Axel (Eds). *Transformaciones urbanas y procesos territoriales Lecturas del nuevo dibujo de la ciudad latinoamericana*. Santiago: Instituto de Geografía, P. Universidad Católica de Chile, 2005. p. 105-121.
- ILPES. **La identificación de proyectos y bolsones de pobreza a nivel local. Guía para utilizar la base de datos del censo en Redatam+**. Santiago: Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES), Dirección de Proyectos y Programación de Inversiones, CEPAL/CELADE, 1995. p.
- INE. **Base de Datos Censo 2002**, Vol. 2004: Instituto Nacional de Estadística, 2002. [archivo digital].
- INGENDESA. **Plan Maestro de Evacuación y Drenaje de Aguas Lluvias de Chillán**. Santiago, INGENDESA, 2002.
- INGENDESA. **Plan Maestro de Evacuación y Drenaje de Aguas Lluvias de Los Ángeles**. Santiago INGENDESA, 2004.
- LAURIAN, Lucie. "Environmental injustice in France". *Journal of Environmental Planning and Management*. 2008, Vol. 51, n° 1 p. 55-79.
- MARDONES, Maria, HERNÁNDEZ, Hilario, CRISTI, Oscar, SÁNCHEZ, Alfredo, CARRASCO, Pedro, MILLÁN, Jaime y PEÑA, Luis. **Geografía VIII Región del Biobío**. Santiago: Instituto Geográfico Militar, IGM, Colección Geografía de Chile. Vol. 30, 2001. 531 p. ISBN: 956-202-060-6: 956-202-060-6.
- MORENO, ANTONIO. "¿Está equitativamente repartida la contaminación sonora urbana? Una evaluación desde el principio de justicia ambiental en la ciudad de Madrid". *Estudios Geográficos*. 2007, Vol. LXVIII, n° 263 p. 595-626.
- ROJAS, Jorge. **Las capacidades socioculturales y ambientales del territorio en regiones en proceso de globalización**, Vol. 12. Concepción: Departamento de Sociología, Universidad de Concepción, 2003. p.
- ROMERO, Hugo. "Environment, Regional and Urban Planning in Latin America". En: Bordsdorf, Axel (eds). *Perspectives of Geographical Research on Latin America for the 21st Century*. Wein: Verlag Der Österreichischen Akademie Der Wissenschaften, 2000a. p. 29-58.
- ROMERO, Hugo. **Curso de Doctorado, Análisis Espacial de Sistemas Territoriales Urbano-Regionales**. Centro EULA-Chile, Universidad de Concepción. Concepción, [2000b].
- ROMERO, Hugo y ÓRDENES, Fernando. **Pérdida de servicios ambientales y crecimiento de la ciudad de Santiago: Criterios para la Evaluación Ambiental Estratégica. VII Congreso Internacional de Ciencias de la Tierra**. Santiago, Chile, 21-25 de Octubre, [2002].
- URRUTIA, Rosa y LANZA, Carlos. **Catástrofes en Chile 154-1992**. Santiago: Editorial La Noria, 1993. 440 p.
- VÁSQUEZ, A. **Vegetación urbana y desigualdad socio-económicas en la comuna de Peñalolén, Santiago de Chile. Una perspectiva de justicia ambiental**. Santiago: Universidad de Chile, Departamento de

- Postgrado y Postítulo Programa Interfacultades, Magister en Gestión y Planificación Ambiental, 2008. p. 93.
- VÁSQUEZ, A y ROMERO, H. **El libremercado de las áreas urbanas y la falta de justicia ambiental en la disponibilidad de áreas verdes en Santiago de Chile. *Actas del IX Coloquio Internacional de Geocrítica***. Universidad Federal Río Grande do Sul, [2007].
- VÁSQUEZ, A, SALGADO, M, ROMERO, H y SMITH, P. **Socio-economic inequalities and the inequitable distribution of environmental risks in Chilean metropolis local spaces: A perspective of environmental justice. *Acts 3rd International Seminar on Environmental Planning and Management, URBENVIRON***. Sao Paulo, [2008].
- VÁSQUEZ, A, SALGADO, M, ROMERO, H y SMITH, P. **"Desigualdades socioeconómicas y distribución inequitativa de los riesgos ambientales en las comunas de Peñalolén y San Pedro de La Paz". *Revista de Geografía Norte Grande***. 2009, n° (en revisión).