

RISK HABITAT MEGACITY. UNA INICIATIVA DE INVESTIGACIÓN LATINOAMERICANA Y SU ENFOQUE DE LA VULNERABILIDAD SOCIO-AMBIENTAL

KERSTIN KRELLENBERG, DIRK HEINRICHS, SIGRUN KABISCH,
JORGE RODRIGUEZ Y JULIANE WELZ

1. RISK HABITAT MEGACITY: AFRONTANDO EL DESAFÍO DEL «MILENIO URBANO»

1.1. *Megaurbanización y sostenibilidad*

La urbanización es uno de los procesos más relevantes del cambio global. Especialmente en megaciudades, anticipa tendencias con consecuencias tanto regionales como globales que aún no son bien entendidas. La megaurbanización no supone únicamente crecimiento sin precedentes, alta densidad poblacional y una concentración del poder económico y político, sino también una compleja variedad de procesos simultáneos e interactivos.

Con el traslado de las actividades humanas a las ciudades, el futuro de la comunidad mundial depende cada vez más de la sostenibilidad urbana (MCGRANAHAN *et al.* 2001). La magnitud, la velocidad de cambio, la creciente movilización de personas, información, bienes y servicios, y la conectividad de las megaciudades se combinan para crear una nueva dinámica física, económica y social, una nueva complejidad, y nuevas dimensiones de riesgo. Esto coloca a las ciudades en el centro de los desafíos para un desarrollo sostenible global.

Las megaciudades son laboratorios de cambio que representan a la vez un espacio de oportunidad y un espacio de riesgo. Por un lado, son los motores del crecimiento económico global. Generan una gran parte del producto interno bruto de sus respectivos países y proporcionan grandes oportunidades para el empleo y la inversión (WORLD BANK 2000). Por otro lado, el desarrollo de mega-aglomeraciones causa riesgos y peligros para los habitantes y sus bienes. «La urbanización afecta a los desastres tan profundamente como los desastres pueden afectar a la urbanización» (PELLING 2003: 7).

Los niveles de sostenibilidad y los riesgos potenciales dependen en gran medida del gobierno urbano, por ejemplo, de cómo se toman las decisiones sobre asuntos de relevancia pública en y entre las esferas del Estado, la sociedad civil y el sector privado. La polución extrema del aire y del agua, el deterioro de las infraestructuras, la proliferación de la violencia y el crimen, embotellamientos de transporte y la polarización social y espacial hacen que sean indispensables buenas estrategias de gobierno para resolver y superar estos problemas y sus riesgos inherentes (UN HABITAT/ DFID 2002). Por otro lado, hay evidencia de que una pobre actuación de gobierno puede amplificar o incluso producir riesgos e impactos negativos en la seguridad humana (HARDOY *et al.* 2001).

A pesar de que la magnitud, la velocidad de cambio, la conectividad global y la complejidad de la mega-urbanización plantean nuevos desafíos para la investigación,

rara vez ella se considera de forma explícita y mucho menos sistemáticamente, ya sea como una categoría distinta o como objeto de investigación empírica. Estos desafíos requieren de una aproximación comprehensiva más que una sectorial, y una perspectiva integradora como base para las técnicas de elaboración de modelos y escenarios. La investigación tiene que incluir una perspectiva del problema que conecte la generación de conocimientos de orientación con conocimientos orientados a la acción e implementación de soluciones. Esto incluye la transferencia de los resultados tanto a la educación académica como a la profesional, y a los agentes locales.

1.2. *«Risk Habitat Megacity»*

La iniciativa de «Risk Habitat Megacity» afronta los desafíos de la investigación arriba descritos con un enfoque comprehensivo e interdisciplinario. Al estudiar los procesos de mega-urbanización y los riesgos asociados y desarrollar soluciones de implementación para el desarrollo urbano sostenible, la iniciativa presenta nuevos conocimientos que sirven de orientación y aplicación. Amplía las habilidades requeridas para analizar el complejo hábitat urbano y los conocimientos para proponer y realizar el seguimiento de políticas adecuadas. A pesar de que el objeto de la investigación de esta iniciativa internacional son las megaciudades de Latinoamérica, Santiago de Chile es el primer caso de estudio y plataforma para la transferencia de conocimiento y el establecimiento de contactos. El plan de investigación adopta un enfoque investigador integrador que combina consideraciones teóricas y conceptuales básicas con un análisis empírico y orientado a aplicaciones prácticas concretas. Hace uso de varias herramientas de integración tales como conceptos comunes de análisis de contenido, aplicación de escenarios e indicadores elaborados conjuntamente, participación de un amplio espectro de disciplinas y cooperación con los agentes locales relevantes, en especial las autoridades locales.

1.3. *Objetivos de la iniciativa «Risk Habitat Megacity»*

El objetivo general de la iniciativa de investigación es profundizar la comprensión de procesos urbanos complejos, interacciones y mecanismos de respuesta que convierten a las megaciudades y grandes aglomeraciones en hábitats de riesgo y oportunidad. Intenta evaluar riesgos urbanos bajo criterios de sostenibilidad, desarrollar herramientas analíticas e instrumentos de conocimientos orientados a la acción para afrontar los riesgos de la megaurbanización y obtener caminos para un desarrollo más sostenible. Busca respuestas a varias cuestiones esenciales:

- ¿Qué riesgos u oportunidades están relacionados con el sistema megaciudad?
- ¿Cómo se puede predecir y describir la transformación del sistema megaciudad?
- ¿Qué estrategias y políticas específicas pueden llevar al sistema megaciudad hacia un desarrollo más sostenible?

- ¿Qué precondiciones institucionales y organizativas se necesitan para su efectiva implementación?

1.4. *Socios de la iniciativa «Risk Habitat Megacity»*

La iniciativa de investigación «Risk Habitat Megacity» refleja el trabajo conjunto de una red de unos cincuenta investigadores de las ciencias naturales y sociales e ingenieros de más de diez universidades y centros de investigación de países latinoamericanos y de la Asociación Helmholtz de Alemania.

La Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile lleva a cabo investigaciones sobre transporte, calidad del aire, uso del suelo, energía, calidad del agua, economía medioambiental, y análisis de políticas y elección de instrumentos. En la Pontificia Universidad Católica de Chile, el Instituto de Estudios Urbanos y Territoriales de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Estudios Urbanos tiene experiencia investigadora en temas de gobernanza, sustentabilidad urbana, segregación socio-espacial, suburbanización, expansión urbana descontrolada y planificación del uso de la tierra. Otros socios de este estudio de caso de Santiago de Chile son la Universidad Alberto Hurtado y la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.

La Comisión Económica de la Naciones Unidas para América Latina y el Caribe (ECLAC/CEPAL) desempeña un importante papel para la iniciativa en relación con la participación de los agentes locales y el aporte de la perspectiva regional. ECLAC/CEPAL es una de las cinco Comisiones Económicas establecidas por las Naciones Unidas. Su mandato es llevar a cabo análisis regionales, elaborar propuestas y proporcionar cooperación técnica a los gobiernos de América Latina y el Caribe con los intereses de promover el desarrollo económico, social y sostenible. CEPAL está representada por la División de Desarrollo Sostenible y Asentamientos Humanos (DDSAH). Esta división es la secretaría técnica para varios entes regionales tales como el Foro de Ministros y Autoridades Máximas de la Vivienda y el Urbanismo de América Latina y el Caribe (MINURVI) y la Organización Latinoamericana de Gobiernos Intermedios (OLAGI).

La Asociación Helmholtz de Alemania es una comunidad de 15 centros nacionales que se dedican a investigaciones científico-técnicas y biomédicas. Como la más grande organización investigadora de Alemania, su misión es contribuir significativamente a resolver los grandes desafíos que afrontan la ciencia, la sociedad y la industria. Helmholtz cumple su misión concentrando sus recursos en seis áreas de investigación: Energía, Ciencias de la Tierra y Medio Ambiente, Salud, Tecnologías de Punta, Estructura de la Materia, Transporte y Espacio. Cinco centros de investigación participan en la iniciativa de investigación «Risk Habitat Megacity»: el Centro Aeroespacial Alemán (DLR), el Centro de Investigación de Karlsruhe (FZK), el Centro Helmholtz de Infectología (HZI), el Centro de Investigaciones Geológicas de Potsdam (GFZ), y el Centro Helmholtz de Investigación Medioambiental (UFZ). La iniciativa de investigación «Risk Habitat Megacity» se coordina en el UFZ.

1.5. Características especiales de «Risk Habitat Megacity»

La iniciativa «Risk Habitat Megacity» incluye tres aspectos claves en su desarrollo. En primer lugar es el desafío de un proyecto interdisciplinario, internacional e intercultural. Este carácter interdisciplinario, internacional e intercultural crea oportunidades únicas y desafíos para todos los participantes.

El segundo aspecto clave de la iniciativa es la capacitación de investigadores jóvenes. La iniciativa muestra un compromiso fuerte de la formación académica y utiliza la red de investigadores e instituciones implicadas para este fin. «Risk Habitat Megacity» contiene varios instrumentos para la integración de estudiantes de doctorado a nivel de la iniciativa en su total así como a nivel de los campos problemáticos en los cuales los científicos jóvenes trabajan. Esto requiere la preparación interdisciplinaria e investigación orientada al abordaje de problemas que requieren de una aproximación que trasciende la visión de una sola disciplina así como la coordinación de actividades que comprenden formación e instrucción por parte de los socios investigadores chilenos y alemanes. Por lo tanto, la formación de unos 20 jóvenes investigadores que preparan sus tesis de doctorado como parte de la iniciativa representa está directamente vinculada con la interdisciplinariedad y la internacionalidad.

Otro aspecto muy importante es la transferencia de los resultados científicos a la práctica. Mediante escenarios realistas para diferentes posibilidades de desarrollo del uso de suelo, consumo de energía y agua entre otros, se analiza en conjunto con representantes de la política, economía, ciencia y organizaciones no gubernamentales el futuro desarrollo de la capital de Chile. Por este motivo los investigadores científicos pretenden incluir a los *local stakeholders* en los procesos de investigación, realizando por ejemplo seminarios de forma participativa con el fin de elaborar recomendaciones de acción para las tomas de decisión.

2. ENFOQUE EN AMÉRICA LATINA

El enfoque geográfico de la iniciativa de investigación se encuentra en América Latina. Dos puntos principales caracterizan a la región: es con diferencia, la región en vías de desarrollo más urbanizada del mundo y tiene la distinción de ser la más desigual (ECLAC/CEPAL 2005). El coeficiente total de urbanización de la región de 76% es comparable al de Europa (75,5 %), y sobrepasa sustancialmente al de otras regiones del mundo, como el Sudeste Asiático (36%) y el África subsahariana (35%). En algunos países latinoamericanos la población urbana ha llegado al 90% y más allá (ECLAC/CEPAL 2000). Al mismo tiempo la población de la región se concentra en sus ciudades principales más que en otro sitio, lo que explica el importante número de vastas aglomeraciones y megaciudades. No obstante, se debe tomar en cuenta que a partir de los años 1980 el grado de urbanización ha aumentado más lento que se esperaba y la concentración de urbanización comienza a tener un carácter más diverso observando un crecimiento más acelerado de las ciudades intermedias (RODRIGUEZ 2008a).

Por consiguiente, el proceso de urbanización en América Latina ha llegado a un punto de inflexión. Las corrientes migratorias predominantes del campo a la ciudad, que otrora caracterizaron los movimientos poblacionales de la región, han dado paso a patrones más diversificados, los que incluyen flujos migratorios de un área urbana a otra, migración intra-metropolitana y migración internacional. El crecimiento urbano y la conversión de tierras rurales para expansión urbana están teniendo lugar a un ritmo sin precedentes (UNEP 2004). La expansión urbana descontrolada, característica para todas las megaciudades de América Latina, ha acentuado una gama de tendencias típicas como la fragmentación y la segregación socio-espaciales (COY y PÖHLER 2002; SABATINI *et al.* 2001; DE MATTOS 2002). La distribución desigual de recursos o el poder político unido a un control institucional débil van de la mano con tasas de violencia e inseguridad extremadamente altas (ONU HABITAT 2006). Los crecientes problemas de transporte y contaminación atmosférica (ECLAC/CEPAL 2000; 2005), inadecuadas condiciones de vivienda (GILBERT 1996; 2005), deficiencias en el suministro de agua y alcantarillado, transformación y uso ineficiente de la energía y eliminación y tratamiento ineficiente de una cantidad de basura que va en aumento, tienen su impacto en la salud ambiental (ECLAC/CEPAL 2005; WINCHESTER 2005). Asimismo, las grandes ciudades de la región son extremadamente vulnerables a desastres naturales y a los riesgos tecnológicos inherentes a actividades de alto riesgo (ECLAC/CEPAL 2005). Confrontados a estos desafíos, los países más grandes de la región han alterado sus estructuras políticas, administrativas y fiscales transfiriendo poderes, recursos y responsabilidades a unidades de gobierno subnacionales.

2.1. Santiago de Chile «la ciudad ancla»

Santiago de Chile es la *ciudad ancla* de la iniciativa en la que los socios tienen como objetivo establecer una *plataforma de investigación y formación* para megaciudades, que conectará «Risk Habitat Megacity» con los respectivos programas en curso de los socios. La región metropolitana de Santiago será, entonces, el caso piloto para la primera fase de implantación del proyecto. La elección de Santiago se basa en cinco argumentos:

1. Santiago de Chile da acceso a una amplia gama de problemas representativos relacionados con megaciudades, lo que permite el diseño de un marco conceptual y transferirlo a otras aglomeraciones urbanas de la región.
2. El avanzado estado de urbanización de Santiago de Chile hace posible detectar problemas emergentes y oportunidades así como aprender de las estrategias adoptadas en respuesta a los desafíos del desarrollo urbano.
3. Como centro de conectividad regional, Santiago de Chile tiene una posición estratégica. En Santiago se encuentra la sede de importantes instituciones internacionales, en especial la de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe de las Naciones Unidas (ECLAC/CEPAL).

4. Santiago de Chile ofrece excelentes socios investigadores, infraestructura y datos. Los centros de la Asociación Helmholtz implicados han establecido contacto con algunas organizaciones de investigación de Chile y la cooperación es especialmente estrecha con los socios de la Universidad de Chile y de la Pontificia Universidad Católica de Chile.
5. Los agentes sociales, en particular el Gobierno Regional, han expresado su profundo interés en colaborar con la iniciativa.

3. FOCOS Y TEMAS CENTRALES

El plan de investigación de la iniciativa «Risk Habitat Megacity» adopta un enfoque investigador interdisciplinario e integrador que combina consideraciones teóricas y conceptuales básicas con un análisis empírico y orientado a aplicaciones prácticas concretas. Para implementar el enfoque investigador y ofrecer un marco común de orientación, la iniciativa de investigación aplica **tres conceptos analíticos** bien establecidos y sustentados teóricamente: el concepto del *Desarrollo Sostenible*, el de *Riesgo* y el de la *Gobernabilidad*.

Tendiendo en cuenta que las megaciudades y regiones metropolitanas son fuerzas motrices clave del desarrollo económico, social y cultural a nivel regional, nacional y global en un mundo cada vez más globalizado, desempeñan un papel crucial para conseguir el desarrollo sostenible. Por un lado, «producen» problemas que ponen en peligro el desarrollo sostenible en su propio territorio y a escala global. Por otro lado, proporcionan oportunidades para reducir o solucionar tales problemas. En Chile, como en muchos otros países de América Latina, el gobierno nacional aún no ha formulado una estrategia de desarrollo sostenible, a pesar de que el proceso de la preparación de la estrategia ya haya comenzado. Tampoco hay un plan oficial de desarrollo sostenible para Santiago de Chile.

En este contexto el *Concepto de Desarrollo Sostenible* formula la dimensión objetiva de la iniciativa. Basado en un concepto existente de sostenibilidad desarrollado por la Asociación Helmholtz (KOPFMÜLLER *et al.* 2001), se proporciona orientación hacia los objetivos básicos, definiendo criterios específicos de sostenibilidad en estrecha cooperación entre los socios chilenos y alemanes.

A base de este concepto los objetivos claves del desarrollo sostenible dentro de «Risk Habitat Megacity» son:

- Aplicar y contextualizar el concepto de sostenibilidad integradora de la Asociación Helmholtz en Santiago de Chile y otras megaciudades latinoamericanas;
- Analizar y asesorar el cumplimiento de la sostenibilidad en Santiago y en otras Megaciudades y,
- Contribuir al continuo proceso de desarrollo de una estrategia de desarrollo urbano sostenible en Santiago.

Las Megaciudades a veces se enfrentan con dificultades específicas al lidiar con necesidades funcionales. Además, simultáneamente, su modo regular de operar pro-

duce riesgos que ponen en peligro su propia supervivencia: «Una megaciudad es un ejemplo de primera de tan crítico estado de desarrollo: un organismo con más de diez millones de células vivas se arriesga gradualmente a ser sofocado por los problemas que él mismo ha creado, como el tráfico, daños al medio ambiente y crimen» (MUNICH RE GROUP 2004, 1).

El concepto de Riesgo se centra en la extensión de los problemas y su gravedad. Además ayuda a identificar y analizar las condiciones y el impacto de la emergencia de riesgos que plantean una amenaza potencial a la futura sostenibilidad. Para tal efecto, se aplicará una apropiada combinación de los enfoques, natural, aplicada y social, de la investigación científica de riesgo a las perspectivas de eventos peligrosos y la vulnerabilidad del *Sistema* Megaciudad.

Los objetivos claves del estudio de riesgos son:

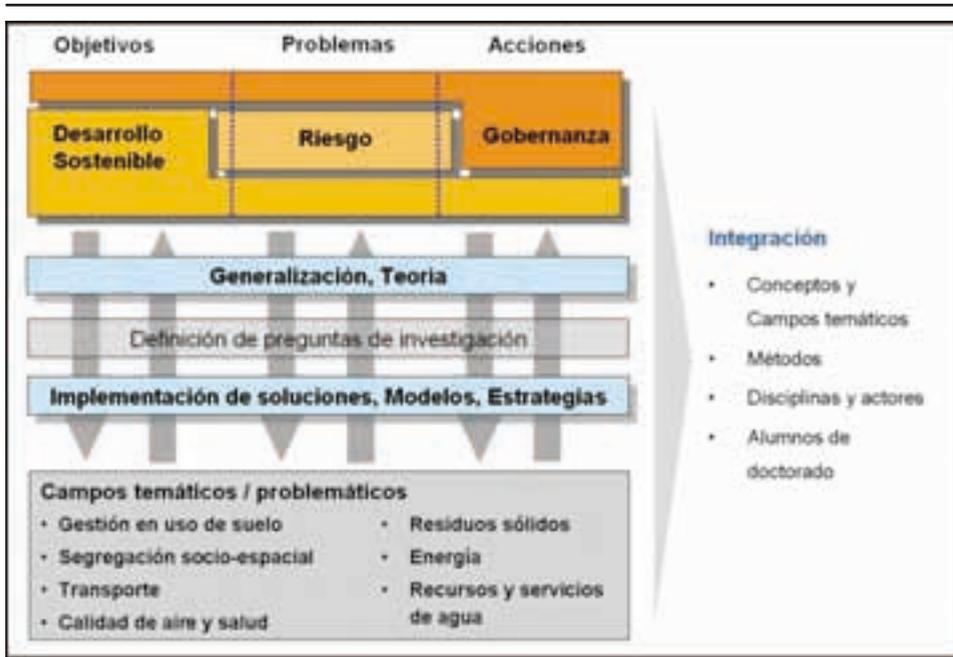
- Analizar mecanismos de la producción de riesgos y,
- Generar una descripción exhaustiva y compacta de los mecanismos de producción de riesgo en Megaciudades en general y para Santiago de Chile en particular.

Casi todos los países de América Latina se han embarcado en un profundo proceso de democratización en los últimos veinte años. La reorganización y transformación de los procedimientos de toma de decisiones públicas, incluyendo la reformulación de la relación entre estado, sociedad civil y sector privado han sido la clave de este proceso. No obstante, las estructuras de gobierno aún parecen inadecuadas para cumplir con los desafíos a los que se enfrentan las grandes aglomeraciones del continente (DE MATTOS *et al.* 2005). En América Latina hay por lo menos cuatro problemas y desafíos principales de los gobiernos urbanos que merecen especial atención: descentralización, privatización, participación e informalidad.

El concepto de Gobernabilidad se centra en las acciones a emprender. Esto se conseguirá mediante el análisis de los actuales esfuerzos por aumentar la sostenibilidad en megaciudades proporcionando el conocimiento y las recomendaciones relevantes para las soluciones apropiadas a problemas específicos y su potencial de implementación. Las autoridades políticas y administrativas locales estarán involucradas en el proceso de establecer los objetivos de desarrollo urbano sostenible y de proponer formas adecuadas de alcanzarlos.

El estudio de los aspectos de la gobernanza incluye a los siguientes objetivos claves:

- Facilitar la implementación de estrategias para un desarrollo urbano sostenible, clarificando las condiciones marco establecidas por las estructuras de gobierno;
- Evaluar hasta qué punto las estructuras de gobierno aumentan ciertos riesgos e impiden la consecución de metas de sostenibilidad y usar las conclusiones de «Risk Habitat Megacity» con el fin de contribuir a la mejora de la gobernanza;
- Desarrollar un profundo conocimiento de cómo las actuales tendencias de descentralización, participación, privatización así como la cuestión de la informalidad pueden o bien obstruir o bien facilitar la gobernanza de megaciudades y,

Gráfico 1. *Arquitectura de la iniciativa de investigación*

Fuente: Elaboración propia.

- Proporcionar recomendaciones generales sobre la modificación de las estructuras de gobierno en la región estudiada.

La iniciativa aplica los tres conceptos analíticos o *conceptos transversales* a diferentes problemas que se han identificado para las megaciudades en general, y que han sido aplicados al caso de Santiago de Chile en específico, teniendo en cuenta que estos problemas puedan tener un carácter más relevante en otras megaciudades que en Santiago: Gestión en uso de suelo, Diferenciación socio-espacial, Energía, Transporte, Contaminación atmosférica y salud, Agua y Residuos sólidos, los cuales son los siete *campos problemáticos* (ver Dibujo 1).

Los campos problemáticos se eligieron, en primer lugar, considerando su relevancia con respecto a los problemas destacados en Santiago de Chile. Igual que otras áreas metropolitanas, Santiago está caracterizado por su aparatoso consumo de recursos. Por lo tanto, el tema de *Gestión en uso de suelo* es uno de los siete temas, tendiendo en cuenta el rápido proceso de urbanización con cambios en el uso de suelo y la morfología urbana. Se identifican las áreas propensas al riesgo en el contexto de riesgos predominantes (terremotos, inundaciones y deslizamientos de tierras), y se evalúa cuán adecuados son los actuales enfoques de planificación del uso de suelo y de gestión de riesgos para las relevantes estructuras de gobernanza.

El tema del consumo de recursos se refleja también en los temas *Energía y Recursos y servicios de agua*. El consumo energético en Santiago de Chile está creciendo rápidamente. El objetivo es identificar estructuras y características del sistema energético en relación con la ciudad y el medio ambiente, evaluar la situación actual y elaborar un modelo para el futuro desarrollo de un sistema energético bajo marcos variables, que lleve a una «imagen» de un sistema energético más sostenible para una megaciudad.

Aunque Santiago de Chile es conocida por su alto nivel de cobertura, eficiencia y calidad en el servicio de suministro de agua, lo cual la distingue favorablemente de la mayoría de las ciudades de América Latina (JOURAVLEV 2004), se observan riesgos diversos, como los higiénicos, económicos, ecológicos, técnicos, que están investigados y evaluados en el tema de *Recursos y servicios de agua* con el motivo de desarrollar una estrategia general de implementación para un suministro sostenible de agua y tratamiento de aguas residuales.

Por otro lado, Santiago de Chile —a pesar de ofrecer tecnologías más avanzadas que otras megaciudades del continente— muestran funciones críticas como principal productores de *Residuos sólidos*, y contaminaciones de aire y efectos de salud asociados. Los problemas que surgen a partir de una inadecuada gestión de residuos sólidos generan implicancias para la salud y el medio ambiente. Por consiguiente, el objetivo principal del estudio dentro del proyecto «Risk Habitat Megacity» es el análisis del sistema actual de gestión de residuos en la Región Metropolitana de Santiago de Chile, así como el análisis de diferentes escenarios de gestión de residuos y el desarrollo de estrategias que consigan un sistema más sostenible de gestión de residuos.

La incesante expansión espacial de Santiago de Chile, investigada en el campo problemático «Gestión en el uso de suelo» está estrechamente vinculada con una creciente demanda de *Transporte* que, a su vez, genera una permanente necesidad de nuevas infraestructuras. A medida que la extrema dinámica del sector transportes hace peligrar la sostenibilidad de las megaciudades y crea riesgos específicos, se evalúa en qué medida el sector de transportes contribuye a la contaminación atmosférica en toda la ciudad y cómo el análisis de la estructura de la flota de vehículos puede mejorar el pronóstico de modelos de distribución de emisiones.

Por otro lado, considerando las proyecciones de crecimiento de las poblaciones urbanas, el aumento del nivel de vida, la expansión de la economía y de las megaciudades, la *Calidad del aire* también es un factor predominante en enfermedades relacionadas con el medio ambiente. Las emisiones de diferentes procesos antropogénicos y las condiciones topográficas y meteorológicas determinan la calidad del aire exterior. Por lo tanto, el objetivo en relación directa al tema del transporte es evaluar en qué medida las emisiones del tráfico y la calidad del aire en las megaciudades y en las regiones circundantes depende de la composición de la flota de vehículos y del flujo del tráfico. Además se evalúan los riesgos para la salud asociados con el área/tipo de vivienda por medio de la evaluación de diferentes áreas/tipos de vivienda.

Finalmente, Santiago de Chile igual que otras megaciudades se caracteriza por *Diferencias socio-espaciales* importantes que tienen un poderoso impacto en los patrones de uso del suelo. En las últimas décadas Santiago de Chile ha sido testigo del surgimiento de vastos proyectos inmobiliarios de carácter privado así como público.

Si bien la política habitacional ha sido evaluada como exitosa en términos cuantitativos, al mismo momento favoreció el patrón tradicional de la segregación residencial generando enclaves de pobreza. Paralelamente, pero resultado de nuevos proyectos inmobiliarios de carácter privado en algunas comunas de Santiago se ha dado un proceso de mezclas sociales. En estos casos, diferentes grupos socioeconómicos viven más cerca unos de los otros de lo que vivían en el pasado (RODRIGUEZ 2008b). Por lo tanto, uno de los objetivos principales es la evaluación de las oportunidades y los riesgos del nuevo patrón de segregación residencial. En concreto se evalúa por un lado los procesos de integración social a partir de proximidad espacial y, por otro, el papel de los precios de suelos y de las políticas de vivienda social en los procesos de diferenciación socio-espacial.

4. VULNERABILIDAD SOCIO-AMBIENTAL EN SANTIAGO DE CHILE: INDAGAR EN UNA TEMÁTICA INTERDISCIPLINARIA

En base de los temas de aplicación «Gestión en uso de suelo» y «Diferenciación socio-espacial» se mostrará el carácter interdisciplinario de la iniciativa discutiendo la vulnerabilidad socio-ambiental desde el punto de vista empírico-aplicado. Siguiendo estas temáticas, el caso piloto de la iniciativa de investigación - Santiago de Chile - se ve principalmente afectado por dos líneas de desarrollo urbano que están interrelacionados entre ellos: por un lado, desde hace algunas décadas la ciudad está sufriendo un proceso de reconfiguración y reestructuración espacial y funcional llevando a cambios en el uso de suelo y en la morfología urbana. Por otro lado, este nuevo modelo de la «ciudad fragmentada» (BORSODORF *et al.* 2006) se ve acompañado de un proceso de diferenciación socio-espacial, que es un rasgo característico de las sociedades latinoamericanas y que tiene a su vez un poderoso impacto en los patrones de uso del suelo.

Relacionado al anterior, algunos autores han señalado que la intersección de los rasgos morfológicos y estructuras espaciales con datos demográficos de carácter socioeconómico permite deducir que las zonas socialmente segregadas corresponden también a territorios ambientalmente segregados lo que se denominará una «diferenciación socio-ambiental» (ROMERO *et al.* 2003; ROMERO y VÁSQUEZ 2006).

Esta «diferenciación socio-ambiental» se refiere, según los autores, a la distribución inequitativa de las externalidades ambientales negativas acentuando las diferencias en la calidad ambiental de áreas residenciales de diferentes grupos socioeconómicos. Este argumento se basa en la observación de que en general la población económicamente más alta de la ciudad está localizada en sectores de mejor calidad ambiental refiriéndose a áreas de mayor concentración y circulación de los flujos de aire y biodiversidad, mayor seguridad ante los desastres naturales y mejor equipamiento social y dotación para ofrecer mejor seguridad a sus residentes (ROMERO *et al.* 2007). Este fenómeno no tiene carácter exclusivo, como por ejemplo en el caso del Piedemonte que se describe más abajo, donde la población económicamente más alta también vive en sectores expuestos a amenazas naturales. Mientras la población acomodada se ubica en áreas de alta calidad ambiental, la mayoría de la población de ingresos medios y

bajos se concentra en sectores de menor calidad ambiental caracterizados por una mayor contaminación del agua, plantas de acumulación y tratamiento de residuos sólidos y líquidos, mayores tasas de delincuencia y la falta de equipamiento urbano y áreas verdes. Es entonces, que estos «desiertos ambientales urbanos» (ROMERO *et al.* 2007: 252) representan un alto grado de población vulnerable ante una amenaza natural.

Estos «desiertos ambientales urbanos» tienen su origen principalmente en la expansión física de la ciudad casi incontrolada y en forma difusa, teniendo profundas repercusiones ambientales y no sustentables. Enormes superficies de suelos de alta capacidad agrícola o cubiertos por remanentes de bosques naturales, humedales y quebradas han sido urbanizadas cambiando gravemente los flujos naturales de energía, materia y velocidad al interior de las cuencas donde se localizan áreas residenciales. Este desarrollo ha tenido su impacto en la pérdida de servicios ambientales y en una creciente contaminación de las aguas, una degradación de los recursos naturales y una mayor vulnerabilidad frente a las inundaciones y desastres naturales (ROMERO 2004; ROMERO y ORDENES 2004). En suma, tanto la expansión planificada como la informal reducen espacios abiertos y suelos valiosos incrementando las superficies impermeables.

A esta exposición de carácter «tradicional» se suma una nueva tendencia: la exposición de estratos socioeconómicos más acomodados a desastres naturales. Pues, actualmente la ciudad se fragmenta en términos socio-demográficos. Mientras el centro histórico, político y comercial pierde en habitantes, la periferia se ve afectada por el desarrollo de lujosos barrios. Estos «barrios cerrados» están, en algunos de los casos, construidos en áreas problemáticas, donde el peligro de inundaciones o terremotos no ha sido considerado. Pero generalmente no son vulnerables por sus intensas instalaciones técnicas que llevan los efectos de los problemas —por ejemplo de inundaciones— a las urbanizaciones pobres que se encuentran también en estas áreas por lo cual las actividades de construcción en el piedemonte periurbano han empezado a afectar a un creciente número de personas. Estos peligros naturales se convierten en riesgo o desastres cuando se ponen en peligro vidas o medios de vida. Así, los riesgos a menudo son el resultado de inadecuadas prácticas sociales o humanas asociadas con el complejo escenario natural y causan vulnerabilidad social y física acumulada (BRAUCH 2005; WINCHESTER 2005).

Es también el caso de la parte este de Santiago —el denominado Piedemonte Andino— que ha sufrido un profundo cambio en sus suelos permeables produciendo inundaciones más frecuentes y repentinas y de mayor velocidad (ROMERO y VÁSQUEZ 2005). Estas afectan a la población más pobre así como más acomodada que vive en esta área como muestra el caso de la Quebrada Macul donde en 1993 una grande inundación repentina destruyó cientos de casas y mató a más de 100 personas. La mayor parte de la quebrada Macul está urbanizada (alrededor de 40%) y, por lo tanto, es un área principalmente impermeable. El crecimiento de áreas impermeables debe considerarse como uno de los impactos ambientales más devastadores de la ciudad dado que el peligro de inundaciones está creciendo además con el cambio climático de fondo.

El análisis de los cambios en el uso de suelo que están relacionados con el rápido crecimiento de urbanizaciones en combinación con procesos de diferenciación socio-

Foto 1. Inundación en la comuna de Puente Alto cerca de un conjunto de viviendas sociales



Fuente: Carolin Höhnke.

espacial es uno de los enfoques interdisciplinarios de la iniciativa «Risk Habitat Megacity». Estos se traducen en el análisis de riesgo frente a peligros naturales en combinación con la identificación de grupos vulnerables. El modelo que está sujeto a este análisis es el *Pressure-and-Release-Model* de BLAIKIE *et al.* (1994) quienes entienden el riesgo como la suma de peligros naturales y la vulnerabilidad. Los autores argumentan que las denominadas *Root Causes* (p. ej. estructuras político-económicas) se traducen en *Dynamic Pressures* que pueden llevar a condiciones peligrosas para algunos «actores». Estos procesos sociales en combinación con un «amenaza» natural (p. ej. inundación o terremoto) producirían un riesgo para personas que estarán expuestos a este desastre natural.

Poniendo este modelo en práctica, significa por un lado el análisis de los peligros naturales y, por otro, la identificación de los grupos vulnerables. El primer aspecto abarca entre otros métodos el análisis de imágenes satelitales de alta resolución espacial en forma sistemática. Así si evalúa en el grupo «Gestión en uso de suelo» el impacto del crecimiento urbano al balance de agua local asistido por ordenador de dos quebradas de Santiago: la quebrada de San Ramón y la quebrada Macul. La pregunta de investigación que guía esta investigación es la siguiente: ¿Qué cambios en el uso de suelo pueden ayudar a minimizar las inundaciones y el riesgo de inundación en Santiago de Chile? A partir de esta pregunta de investigación se analiza los componentes que influyen en el riesgo de inundación en Santiago (elementos en riesgo, vulnerabilidad, riesgo) mediante imágenes satelitales de alta resolución óptica y SIG. Además se describe los elementos en riesgo de inundación así como su vulnerabilidad física incorporando resultados de encuestas a hogares de investigadores de otros grupos de la iniciativa para clarificar la vulnerabilidad social.

Foto 2. Cercanía de diferentes estratos socioeconómicos en la comuna de Lo Barnechea



Fuente: Juliane Welz.

El segundo aspecto —la identificación de los grupos vulnerables— enfoca en los denominados Root Causes y Dynamic Pressures cuales están analizados por el grupo de «Diferenciación socio-espacial». Aquí el proceso de segregación es entendido como «proceso intermediario» (Dynamic Pressure) entre las fuerzas motrices (Root Causes) y sus consecuencias negativas y positivas que resultan para las personas (Unsafe Conditions). Como fuerza motriz de los procesos de segregación se ha identificado los siguientes factores cuales están ligados: i) al mercado de suelo (precios e instrumentos de regulación) como determinante principal para la localización de diferentes tipos de vivienda; ii) a la construcción de viviendas por empresas constructoras y/o inmobiliarias (promoviendo procesos de migración voluntaria de principalmente estratos económicamente acomodados), iii) a programas de vivienda social (llevando a migraciones de carácter involuntario por parte de grupos económicamente más bajos) y, finalmente iv) migraciones intra-urbanas.

Los efectos de estas fuerzas motrices son medidos a través de los siguientes indicadores: el índice de aislamiento de diferentes grupos socioeconómicos y su ubicación en el mapa de Santiago, el nivel educacional diferenciado por diferentes grupos sociales, las tasas de desempleo relacionado a diferentes áreas urbanas, el desarrollo poblacional y el precio de suelo en diferentes unidades espaciales. Pero no solamente interesa el proceso de diferenciación socio-espacial desde una perspectiva más bien exógena, también se integrará una perspectiva más subjetiva de los diferentes grupos socioeconómicos —su denominado *Lebenswelt*. Relacionado a la interpretación subjetiva de los procesos de segregación socio-espacial y sus posibles consecuencias de carácter negativo y positivo ha surgido la siguiente pregunta de investigación: ¿Qué riesgos (u

oportunidades) resultarían de una mezcla social desde el punto de vista (subjetivo) de los actores? Aquí se apunta principalmente a la posibilidad de integración social de diferentes grupos (en cuanto a «capital social», redes etc.) como oportunidad a diferencia de los efectos negativos de áreas de alta concentración de estratos socioeconómicos más bajos (aislamiento y exclusión social y funcional).

En conclusión, los investigadores de la iniciativa de investigación «Risk Habitat Megacity» se acercan al tema de la vulnerabilidad socio-ambiental por dos lados: un análisis social e ambiental. Los datos que se genera a partir de los estudios sociales (migraciones intra-urbanas, precio de suelo, etc.) se integrarán directamente a los modelos hidrológicos de análisis de riesgo. Esta sinergia es indispensable para el desarrollo de modelos para la prevención de riesgos. Pero sólo en colaboración con los actores de toma de decisiones será posible transferir estos resultados en la práctica. Pues, si el análisis de amenazas naturales en combinación con datos demográficos no está considerada por la planificación urbana o el ordenamiento territorial y en el diseño urbano de la ciudad Santiago, no será posible de mejorar la situación ambiental y sus efectos negativos en la población y equilibrio de los ecosistemas urbanos.

5. ¿DÓNDE ESTAMOS Y HACIA DÓNDE VAMOS?

En el curso de una fase inicial de tres años (2007-2010), los socios involucrados prueban la aplicabilidad del concepto integrador y desarrollan soluciones de implementación para el caso piloto de Santiago de Chile. El programa de trabajo se centra en las diferentes actividades, las cuales son llevadas a cabo simultáneamente en todos los ámbitos de aplicación.

El desarrollo y el ajuste de los indicadores así como el análisis del estado actual son dos actividades ya finalizadas. Actualmente se realiza una primera evaluación que incluye diferentes situaciones hipotéticas (modelos) que resultarán en una propuesta de medidas y recomendaciones de política. El último paso será una evaluación final, sacando conclusiones generales, especiales y transferibles.

Sobre esta base los equipos sintetizarán los resultados en una estrategia consistente de sostenibilidad y entregarán recomendaciones para una integración mejorada de la mitigación de riesgos y gestión de riesgos en gobernanza urbana en Santiago de Chile.

Finalmente, los grupos sociales tendrán la oportunidad de participar en conferencias contribuyendo al debate desde sus respectivos puntos de vista.

La implementación del programa incluye conferencias anuales para verificar el estado de avance de la investigación, actividades que son consideradas como oportunidades para compartir e integrar resultados y para involucrar a los agentes locales de Santiago de Chile. A partir de una temprana etapa de implementación, el consorcio propiciará además la participación de las comunidades de investigación (doctorandos incluidos) y de los responsables políticos de otras megaciudades de la región. De tal manera, estas conferencias juegan un importante papel, que posibilitan a potenciales socios interesados a sumarse al proceso, a cooperar en el desarrollo del concepto y a identificar los casos para investigar en la fase dos.

La iniciativa se ha propuesto, en una segunda fase (2010-2013), transferir el marco investigador interdisciplinario e integrador a otras megaciudades latinoamericanas. Por consiguiente, durante el año final de la primera fase (2007-2010), el marco analítico de «Risk Habitat Megacity» será examinado con respecto a su transferibilidad a otras megaciudades latinoamericanas. Esto incluye una evaluación de las estrategias y medidas propuestas con vistas a su aplicabilidad fuera de Chile, por ejemplo, en otros contextos. Igualmente incluye el ajuste de las cuestiones de enfoque e investigación en los ámbitos de aplicación al contexto específico de las ciudades estudiadas en la segunda fase.

Para preparar la expansión ya en un estadio temprano de la primera fase (2007-2010), se organizarán varias actividades que implicarán el diálogo con potenciales socios interesados, la clarificación de las condiciones de expansión, la selección de los casos de estudio y el enfoque temático. La selección se basará en varias consideraciones, tales como el interés de científicos e instituciones, acceso a información y datos, así como investigación internacional llevada a cabo sobre temas relacionados con el proyecto a nivel metropolitano. Además, las ciudades estudiadas deberán tener una población de al menos cinco millones.

Aunque los socios aplicarán el marco global a estos casos, el enfoque de la investigación empírica y los ámbitos de aplicación seleccionados podrán diferir entre caso y caso. Al final de la segunda fase, los resultados de los casos de estudio individuales serán agregados y generalizados en una perspectiva regional.

BIBLIOGRAFÍA

- BLAIKIE, P., CANNON, T., DAVIS, I. y WISNER, B. (1994): *At Risk. Natural hazards, people's vulnerability and disasters*, Routledge, London/New York.
- BORSODORF, A., HIDALGO, R. y SANCHEZ, R. (2006): «Los megadiseños residenciales vallados en las periferias de las metrópolis latinoamericanas y el advenimiento de un nuevo concepto de ciudad. Alcances en base al case de Santiago de Chile», en CAPEL, H. y HIDALGO, R. (ed.): *Construyendo la ciudad del siglo XXI. Retos y perspectivas urbanas en España y Chile*, Universidad de Barcelona, Barcelona, págs. 323-335.
- BRAUCH, H. G. (2005): *Threats, Challenges, Vulnerabilities and Risks in Environmental and Human Security*. Source (Studies of the University: Research, Council, Education) Pub. Series (1), Bonn, UNU-EHS (United Nations University, Institute for Environment and Human Security).
- COY, M. y PÖHLER, M. (2002): «Gated communities in Latin America megacities: case studies in Brazil and Argentina», *Environment and Planning B* 29 (3), págs. 355-370.
- DE MATTOS, C. (2002): «Mercado metropolitano de trabajo y desigualdades sociales en el Gran Santiago. ¿Una ciudad dual?», *Revista EURE* 28 (85), págs. 52-70.
- DE MATTOS, C., FIGUEROA, O., ORELLANA, A. y YÁNEZ, G. (2005): *Gobernanza, Competitividad y Redes: La Gestión en las Ciudades del Siglo XXI*. Colección EURE libros, Santiago.
- ECLAC/CEPAL (2000): *From Rapid Urbanization to Consolidation of Human Settlements in Latin America and the Caribbean: A Territorial Perspective*. CEPAL, Santiago.
- ECLAC/CEPAL (2005): *The Millennium Development Goals. A Latin American Perspective*. CEPAL, Santiago.

- GILBERT, A. (2005): «Sustaining Urban Development in Latin America in an Unpredictable World» en KEINER, M., KOLL-SCHRETZENMAYR, M. y SCHMID, W. A. (eds.): *Managing Urban Futures: Sustainability and Urban Growth in Developing Countries*, Ashgate, Aldershot, págs. 37-46.
- , (1996): *The mega-city in Latin America*. United Nations University Press, Tokyo/New York/Paris.
- HARDOY, J. E., MITLIN, D. y SATTERTHWAITE, D. (2001): *Environmental Problems in Third World Cities*. Earthscan, London.
- JOURAVLEV, A. (2004): «Los servicios de agua potable y saneamiento en el umbral del siglo XXI» *Serie Recursos Naturales e Infraestructura No. 74*, ECLAC/CEPAL, Santiago. (<http://www.eclac.org/publicaciones/xml/9/19539/lc12169e.pdf> accessed: 29/09/2006)
- KOPFMÜLLER, J., BRANDL, V., JÖRISSEN, J., PAETAU, M., BANSE, G., COENEN, R. y GRUNWALD, A. (2001): *Nachhaltige Entwicklung integrativ betrachtet. Konstitutive Elemente, Regeln, Indikatoren*. Sigma, Berlin.
- MCGRANAHAN, G., JACOBI, P., SONGSORE, J., SURJADI, C. y KJELLÉN, M. (2001): *The Citizens at Risk: From Urban Sanitation to Sustainable Cities*. Earthscan, London.
- MUNICH RE GROUP (2004): *Megacities-Megarisks. Trends and Challenges for insurance and risk management*. München.
- PELLING, M. (2003): *The Vulnerability of Cities-Natural Disasters and Social Resilience*. Earthscan, London.
- RODRIGUEZ, J. (2008a): «Spatial distribution of the population, internal migration and development in Latin America and the Caribbean» en UNITED NATIONS (ed.): Proceedings of United Nations Expert Group Meeting on Population Distribution, Urbanization, Internal Migration and Development, New York, 21-23 January 2008.
- , (2008b): «Dinámica sociodemográfica metropolitana y segregación residencial: ¿qué aporta la CASEN 2006?» *Revista de Geografía Norte Grande*, 41, págs. 81-102.
- ROMERO, H. y ORDENES, F. (2004): «Emerging Urbanization in the Southern Andes: Environmental Impacts of Urban Sprawl in Santiago de Chile on the Andean Piedmont», *Mountain Research and Development* 24 (3), págs. 197-201.
- ROMERO, H. y VÁSQUEZ, A. (2005): «Evaluación Ambiental de las Cuencas Urbanas del Piedemonte Andino de Santiago de Chile», *Revista EURE* 31 (94), págs. 97-118.
- , (2006): «La Comodificación de los Territorios Urbanizables y la Degradación Ambiental en Santiago de Chile» en CAPEL, H. y HIDALGO, R. (ed.): *Construyendo la ciudad del siglo XXI. Retos y perspectivas urbanas en España y Chile*. Universidad de Barcelona, Barcelona, págs. 263-278.
- ROMERO, H. (2004): «Crecimiento Espacial de Santiago entre 1989 y 2003 y la Pérdida de Servicios Ambientales» en TUPPER, P. (ed.): *Hacer Ciudad*. Centro Chileno de Urbanismo, Santiago, págs. 179-201.
- ROMERO, H., MOLINA, M., MOSCOSO, C.; SARRICOLEA, P., SMITH, P. y VÁSQUEZ, A. (2007): «Caracterización de los cambios de usos y coberturas de suelos causados por la expansión urbana de Santiago, análisis estadístico de sus factores explicativos e inferencias ambientales» en DE MATTOS, C. y HIDALGO, R. (ed.): *Santiago de Chile: Movilidad espacial y reconfiguración metropolitana*, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, págs. 251-270.
- ROMERO, H.; ORDENES, F. y VÁSQUEZ, A. (2003): «Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sustentable a Escala Regional, ciudad de Santiago y Ciudades Intermedias en Chile» en FIGUEROA, E. y SIMONETTI, J. (ed.): *Desafíos de la Biodiversidad en Chile*. Editorial Universitaria, Santiago, págs. 167-207.

- SABATINI, F.; CACERES, G. y CERDA, J. (2001): *Residential Segregation Pattern Changes in Main Chilean Cities: Scale Shifts and increasing Malignancy*. Conference Paper, Lincoln Institute of Land Policy, 26-28/07/2001.
- UN Habitat (2006): *State of the World's Cities. The Millenium Development Goals and Urban Sustainability*. Earthscan, London.
- UN Habitat / DFID (2002): *Sustainable Urbanization. Achieving Agenda 21*. Nairobi.
- UNEP (2004): *Perspectivas del Medio Ambiente Urbano en America Latina y el Caribe. La Evaluación GEO Ciudades y sus Resultados*. México.
- WINCHESTER, L. (2005): «Sustainable Human Settlements Development in Latin America and the Carribean» *Serie Medio Ambiente y Desarrollo* N° 99, CEPAL, Santiago.
- WORLD BANK (2000): *Cities in Transition. World Bank Urban and Local Government Strategy*. Washington D. C.