



El rol de las Áreas Naturales Periurbanas para la Resiliencia al Cambio Climático de las Metrópolis: El Caso de la Ciudad de México

Rafael Calderón Contreras

Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa, México

rcalderoncontreras@yahoo.com

Fecha de recepción: 30/12/2013. Fecha de aceptación: 02/03/2016

Resumen

La metropolización es una característica dominante de los procesos de crecimiento urbano a nivel mundial. Asimismo, uno de los principales problemas que enfrentan las metrópolis es el cambio climático. Con el objeto de caracterizar la adaptación al cambio climático en las metrópolis, la literatura reciente ha utilizado el concepto de resiliencia como modelo teórico para entender la forma en la que una ciudad se constituye como un sistema socio-ecológico, el cual tiene la capacidad y la habilidad para resistir los embates del cambio climático. El presente artículo caracteriza la relevancia que tienen las Áreas Naturales Protegidas periurbanas de la Zona Metropolitana del Valle de México y su contribución para la resiliencia general de dicho sistema urbano. El artículo contiene dos principales contribuciones, primero, utiliza el caso de la Ciudad de México para ilustrar la forma en la que una metrópoli se constituye como un sistema socio-ecológico con potencial y habilidad para resistir los efectos esperados del cambio climático; y segundo, caracteriza la importancia y la forma en la que las áreas naturales protegidas metropolitanas coadyuvan a incrementar la resiliencia urbana.

Palabras claves: Resiliencia, Adaptación, Cambio Climático, Metropolización, Sistema Socio-Ecológico, México.

Abstract

Metropolization is a dominant feature of the processes of urban growth worldwide. Furthermore, one of the main problems faced by the metropolis is climate change. In order to characterize the adaptation to climate change in the metropolis, recent literature has used the concept of resilience as a theoretical framework to understand the way in which a city is constituted as a Socio-Ecological System with the capability and the ability to resist the onslaught of climate change. The present article characterizes the relevance of Natural Protected Areas in the Metropolitan Area of the Valley of Mexico and its contribution to the overall resilience of the urban system. The article contains two main contributions, first, it uses the case of Mexico City to illustrate the way in which a metropolis can be understood as a socio-ecological system with potential and ability to resist the expected effects of climate change; and second, it characterizes the importance and the way in which the metropolitan Natural Protected Areas increase urban resilience.

Key words: Resilience, Adaptation, Climate Change, Metropolization, Socio-Ecological System, Mexico.

JEL Codes: Q54



1. Introducción

La metropolización, entendida como el proceso de expansión física, socio-económica y espacio-temporal de una ciudad, es una característica dominante de los procesos de crecimiento urbano. La creciente concentración de la población urbana en el mundo implica la necesidad de aumentar la provisión de servicios ambientales para las ciudades. Dada la estrecha sinergia y la interdependencia ecológica y social entre las áreas metropolitanas y las reservas naturales que la rodean, las comunidades asentadas en dichas áreas y sus recursos naturales desempeñan un papel fundamental en la prestación de los servicios ambientales. Por otra parte, las reservas naturales y comunidades periurbanas son esenciales para entender la manera en la que diferentes metrópolis enfrentan las amenazas del cambio ambiental global.

Este documento proporciona un análisis sobre la importancia de las áreas naturales protegidas para la construcción de la resiliencia al cambio climático en las ciudades. A través del análisis del caso de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México es posible ilustrar las características de las áreas protegidas periurbanas para contribuir a la resiliencia general de la metrópoli. Este artículo describe las sinergias entre la Zona Metropolitana de la Ciudad de México y las áreas naturales protegidas que la circundan en torno a la resiliencia al cambio climático. Así mismo, se analizan los desafíos y las respuestas sobre la dinámica ecológica y la gestión pública que implica la creciente presión sobre los recursos de comunidades periurbanas. Este artículo concluye identificando las principales características de resiliencia que constituyen las reservas naturales de la periferia de las ciudades como elementos clave para la adaptación al cambio climático global.

El presente artículo se divide en cuatro secciones incluyendo esta introducción. La segunda sección analiza los principales y más recientes postulados alrededor de la resiliencia urbana y metropolitana. Esta sección busca, en general, contribuir con la

definición teórica del tema, y en particular identificar a las metrópolis como Sistemas Socio-Ecológicos (SSE). Así mismo analiza los principales retos de la resiliencia metropolitana en torno a la política pública de cambio climático. La tercera sección analiza el caso de las Áreas Naturales Protegidas (ANPs) de la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM). Este caso de estudio permite identificar el rol de dichas áreas protegidas para la construcción de la resiliencia metropolitana en relación a dos temas principales: la provisión de servicios ambientales y la seguridad alimentaria. Dichos temas enmarcan las principales discusiones académicas alrededor de las ANPs para la construcción de la resiliencia metropolitana. La última sección del artículo incluye las conclusiones generales.

2. Resiliencia, adaptación y sus componentes urbanos

Existe un amplio abanico de conceptos que son utilizados de manera discrecional en la literatura académica y el discurso político alrededor de los riesgos asociados con el cambio climático global. Muchos de estos conceptos están alcanzando categorías discursivas que las identifican como “buzz words”, o términos de moda utilizadas por políticos, activistas y científicos para justificar acciones políticas. Adaptación, aunada a otros términos mediáticos como sustentabilidad, o gobernanza, se posicionan como aspiraciones políticas y discursivas, sobre todo en el contexto urbano, en el que se presentan retos importantes relacionados con el crecimiento poblacional, metropolización y el subsecuente incremento en la demanda de servicios ambientales para las ciudades y sus habitantes.

Recientes investigaciones que tratan sobre los retos que implica la dependencia de las ciudades a nivel mundial a los recursos naturales circundantes han optado por analizar las ciudades y metrópolis como Sistemas Socio-Ecológicos (SSE) (Folke 2006; Barthel y Isendahl 2013; Colding y Barthel 2013; Collier et al. 2013). De acuerdo a esta perspectiva, las ciudades son sistemas



que presentan relaciones de dependencia y coexistencia entre la sociedad y sus recursos. Al respecto, los SSE son susceptibles de recibir los impactos externos de procesos tanto naturales como antropogénicos, tal es el caso de los eventos relacionados con el cambio climático global.

El análisis de los impactos del cambio climático en SSE utiliza el concepto de resiliencia como principal marco analítico. La resiliencia es entendida como la capacidad de un sistema para “absorber los disturbios y reorganizarse mientras se lleva a cabo un cambio en el sistema, reteniendo sus mismas funciones esenciales, identidad y retroalimentación” (Folke 2006:259). Esta definición ha sido utilizada para caracterizar la capacidad de distintos SSE (incluidas las metrópolis) para afrontar los efectos de impactos externos al sistema (Folke 2006; Barthel y Isendahl 2013; Colding y Barthel 2013). En términos de riesgos y desastres asociados al cambio climático, se han identificado diez características principales que conforman la resiliencia de SSE: alta diversidad; gobernanza e instituciones efectivas; habilidad para trabajar en un entorno de incertidumbre y cambio; participación de comunidades locales y la apropiación del conocimiento tradicional; preparación y planeación de disturbios; alta equidad social y económica; valores y estructuras sociales robustas; reconocimiento de las dinámicas de no-equilibrio; aprendizaje continuo y efectivo; y la adopción de una perspectiva de análisis inter-escalar (Bahadur et al. 2013; Bahadur y Tanner 2014).

Las características anteriormente mencionadas permiten analizar la resiliencia de SSE ante los efectos de impactos externos que incluyen los riesgos asociados al cambio climático. Así mismo, analizar estas características en SSE permite distinguir las concepciones de conceptos relacionados al cambio climático, principalmente entre resiliencia y adaptación. Adaptación es un concepto que se relaciona con la presencia de efectos específicos y esperados. En este sentido, adaptación se relaciona con otros conceptos que hacen referencia a los desastres esperados por eventos climáticos

específicos, como inundaciones por aumento en el nivel del mar o intensificación de procesos hidro-meteorológicos, como los huracanes. Dichos conceptos regularmente se vinculan con políticas de Reducción de Riesgo de Desastres (RRD), los cuales tienden a enfocarse en horizontes temporales a corto plazo y hacen énfasis en los riesgos actuales, es decir los riesgos que acontecen en el presente (Folke 2006; Janssen y Ostrom 2008).

Mientras adaptación y riesgo son concepciones que abordan eventos actuales, resiliencia busca indagar los efectos de impactos externos a largo plazo. El enfoque “a futuro” es una de las principales características que diferencia al concepto de resiliencia en SSE del concepto genérico de adaptación (Bahadur y Tanner 2014; Li et al. 2014). Otra característica que distingue resiliencia de adaptación, es que al poner énfasis en sistemas dinámicos no-lineales, resiliencia toma en consideración los elementos de sorpresa e incertidumbre que suponen los procesos climáticos extremos (Djordjević et al. 2011; Bahadur et al. 2013; Bahadur y Tanner 2014). La sorpresa y la incertidumbre pueden ser manejadas por medio de atributos como la redundancia, la flexibilidad y el aprendizaje continuo de programas y políticas que abordan los impactos climáticos y sus consecuencias (Folke 2006; Ferreira et al. 2013).

La complejidad y el pensamiento sistémico son característicos de la resiliencia en SSE. La idea de que los sistemas se conforman de la suma de elementos interconectados que interactúan en múltiples formas ha sido utilizada para cuestionar la linealidad del concepto (y las políticas públicas) de adaptación, por un lado, y por el otro, para enfatizar que hablar de resiliencia es tomar en consideración la indivisibilidad del hombre y la naturaleza (Folke 2006; Walker y Salt 2006; Ramalingam et al. 2008; Bahadur et al. 2013).

De acuerdo con Walker y Salt (2006:33) “Pensar en resiliencia es considerar que el Sistema Socio-Ecológico al cual pertenecemos todos, es un sistema



interrelacionado [...] el sistema bio-físico en el que nos desarrollamos todos limita y le da forma a las personas y sus comunidades, de la misma forma que las personas le dan forma al sistema bio-físico” La idea de un sistema interconectado que puede presentar características de resiliencia ha llevado a pensar que las metrópolis pueden ser consideradas como SSE cuya resiliencia puede ser caracterizada para el diseño e implementación de políticas públicas de cambio climático y sus efectos.

2.1 La metrópoli como Sistema Socio Ecológico (SSE)

El contexto rural ha acaparado la atención académica, política y mediática en torno al cambio climático y sus efectos. La resiliencia a los impactos esperados del cambio climático en zonas urbanas continua siendo un elemento poco estudiado y abordado en la política pública y la academia internacional; sobre todo en países con desarrollo económico limitado o emergente (Manyena 2006; Gasper et al. 2011; Bahadur y Tanner 2014; Tidball y Stedman 2013).

Dada la tendencia preponderante del crecimiento urbano internacional hacia la conformación de metrópolis, y la subsecuente concentración de personas, infraestructura industrial y de servicios, viviendas, capital físico, y residuos; el interés por el estudio de la resiliencia al cambio climático en las ciudades y sus zonas metropolitanas está incrementándose (Gasper et al. 2011; Ferreira et al. 2013; Friend et al. 2014; Friend y Moench 2013; Kärrholm et al. 2014).

El rol de la planeación metropolitana en este sentido es importante. Las políticas de planeación metropolitana de manera frecuente no toman en consideración las características de resiliencia que presentan las ciudades, y como consecuencia, la escasa política pública de cambio climático se cimenta en parámetros de adaptación que infieren que la ciudad es un sistema en equilibrio estable, negando la posibilidad de considerar a la metrópoli como un SSE con múltiples relaciones e interdependencias (Manyena 2006; Walker y Salt 2006; Gasper et al. 2011). Dicha acepción se combina con

el hecho de que característicamente, los gobiernos locales en ciudades de países de bajo desarrollo económico no cuentan con los recursos económicos y humanos para enfocarse e inclinarse a favor del estudio y la construcción de la resiliencia urbana a los impactos esperados del cambio climático (Gasper et al. 2011; Bahadur y Tanner 2014).

Debido a que las políticas de planeación urbana se enfocan en la adaptación de las ciudades al cambio climático, es decir, se enfocan en la RRD, los procesos de urbanización frecuentemente aumentan la vulnerabilidad metropolitana al incrementar su exposición a cambios ambientales que puedan originar riesgos tanto sociales como económicos y fragmentar sus sistemas naturales (Alberti y Marzluff 2003; Satterthwaite et al. 2007). Debido a dicha situación, literatura reciente busca identificar las características de resiliencia que se mencionan en el apartado anterior en metrópolis a nivel mundial (Bahadur y Tanner 2014; Colding y Barthel 2013; Collier et al. 2013; Friend et al. 2014; Friend y Moench 2013). De esta manera, las metrópolis están siendo entendidas como SSE que cumplen con las características de complejidad y de pensamiento sistémico. Dicha aseveración implica que la resiliencia se constituye como un elemento teórico-analítico propicio para analizar la forma en la que las metrópolis afrontan el cambio climático (Alberti y Marzluff 2003; Folke 2006; Manyena 2006; Bahadur y Tanner 2014).

En un afán por caracterizar a las metrópolis como SSE, la resiliencia urbana ha sido definida como “la habilidad de una ciudad o un sistema urbano para soportar una amplia variedad de impactos y efectos externos” (Leichenko 2011:164). Dicha caracterización implica que la ciudad o el sistema urbano tienen la habilidad intrínseca para absorber disturbios mientras retienen su identidad, estructura y principales funciones. La definición de resiliencia urbana implica no sólo que las ciudades y metrópolis pueden ser categorizadas como SSE, sino también que la resiliencia urbana es una función de actividades humanas y factores naturales interrelacionados (Gasper et al. 2011;



Bahadur y Tanner 2014). Por lo tanto, la construcción de la resiliencia urbana requiere el mantenimiento de un balance óptimo entre servicios humanos y ecosistémicos (Alberti y Marzluff 2003; Leichenko 2011).

2.2 La resiliencia urbana y la política de cambio climático

El estudio de la resiliencia urbana ha tomado en consideración la importancia que tienen los gobiernos urbanos y los provinciales. De acuerdo con Leichenko (2011), para construir la resiliencia urbana es necesario que los gobiernos urbanos y metropolitanos sean inclusivos y flexibles, y que a su vez tengan atributos como policentralidad, transparencia y rendición efectiva de cuentas. En el mismo tenor, algunos estudios afirman que las metrópolis pueden afrontar de mejor manera los impactos futuros del cambio climático en la medida en la que los gobiernos locales cubran sus responsabilidades en la provisión de infraestructura y servicios (Bahadur y Tanner 2014; Barthel y Isendahl 2013; Colding y Barthel 2013; Ferreira et al. 2013). Algunos otros estudios sugieren que el enfoque de resiliencia permite solventar algunas de las debilidades del enfoque de adaptación basada en políticas de 'predecir y proveer', sobre todo porque el enfoque de resiliencia considera la incertidumbre que acompaña al cambio climático.

Como ya se ha mencionado, los proyectos y programas relativos al cambio climático a nivel mundial se han enfocado en influenciar la política pública y la planeación urbana para promover la adaptación. Los conceptos relacionados con la resiliencia urbana no son tomados en cuenta; en principio, por la complejidad que implica el concepto, y adicionalmente, por la poca reflexión crítica acerca de los alcances de la política pública, la forma en la que el cambio político se puede desarrollar y el contexto particular de urbanización en el que la política pública se aplica (Tyler y Moench 2012; Bahadur y Tanner 2014).

De manera más apremiante, los principios fundamentales de la literatura sobre resiliencia al cambio climático y sus recomendaciones hacia el proceso de diseño

e implementación de políticas públicas no necesariamente se adaptan a las realidades de la gobernanza metropolitana de países con menor desarrollo económico (Alberti y Marzluff 2003; Gasper et al. 2011; Tyler y Moench 2012; Bahadur y Tanner 2014). En muchos casos, el discurso de resiliencia urbana está siendo vinculado con otros conceptos que se convierten en el mainstream de la política de cambio climático, tal es el caso de la sustentabilidad, la adaptación y la reducción del riesgo (Bahadur et al. 2013). Es en estos casos en los que los discursos y narrativas hegemónicas sobre el rol del ser humano ante los efectos del cambio climático solamente refuerzan jerarquías políticas, de conocimiento y de poder.

Otro factor que enmarca el rol de la política pública de cambio climático en las ciudades a nivel internacional, es el rol de los parques urbanos, reservas naturales y áreas protegidas cuya localización las vincula con las dinámicas metropolitanas. Dichas áreas naturales han sido principalmente estudiadas como SSE aislados; sin embargo, literatura reciente sobre resiliencia al cambio climático han realizado esfuerzos por encontrar la relevancia de dichas zonas para la construcción de la resiliencia urbana en las metrópolis que circundan (Bowler et al. 2010; Emmanuel y Krüger 2012; Friend y Moench 2013; Lwasa et al. 2014; Mues et al. 2013; Vargo et al. 2013; Brown et al. 2014).

Además de ilustrar los principales elementos de la resiliencia urbana, las zonas naturales protegidas metropolitanas concentran las discusiones políticas y la implementación de política pública de adaptación a nivel mundial (Lwasa et al. 2014; Vargo et al. 2013; Wamsler et al. 2013). A continuación se utiliza el caso de la Zona Metropolitana del Valle de México para ilustrar algunos de los aspectos anteriormente mencionados.

3. Áreas Naturales Protegidas y Resiliencia metropolitana: El caso del Valle de México



Las Áreas Naturales Protegidas (ANPs) en contacto con urbes a nivel mundial han sido analizadas de acuerdo a su rol para la construcción de la resiliencia urbana. La importancia de las ANPs para la construcción de la resiliencia metropolitana se ha analizado desde un abanico amplio de factores; sin embargo, la mayoría de estas aportaciones tienen relación con a) los servicios ambientales que las ANPs proporcionan, y b) su potencial para incrementar la seguridad alimentaria regional (Lwasa et al. 2014). Analizar estos dos aspectos por medio del marco analítico de resiliencia permite identificar las características de los SSE en el ambiente metropolitano. Es decir, que no sólo las metrópolis pueden ser consideradas como SSE, sino que también es posible analizar las conexiones e interrelaciones entre el medio natural y social que le permiten resistir a los efectos futuros del cambio climático. Dicho enfoque rebasa la noción de riesgos y vulnerabilidad actual que conlleva el diseño de políticas públicas basadas en adaptación, para situarse en el análisis de los componentes de resiliencia mencionados en las secciones anteriores.

En el caso de México, la creación de ANPs¹ se ha enfocado en la protección de especies, hábitats y ecoregiones. Sin embargo, la mayoría de las ANPs en México se centran en la protección de zonas y ecosistemas relativamente homogéneos, ignorando el hecho de que cada ANP forma parte de un SSE más grande y que existen interrelaciones vitales al exterior (Ortiz-Lozano, Gutiérrez-Velázquez et al. 2009). La Figura 1 muestra la localización de las principales zonas metropolitanas en México y la distribución de ANPs.

Como se puede advertir en la Figura 1, la mayoría de las ANPs de México se encuentran localizadas en las periferias de las zonas metropolitanas. Su localización geográfica, implica por sí misma, que existen interrelaciones y dependencias importantes para la resiliencia al cambio climático, tanto

de las zonas metropolitanas, como de las ANPs por igual. Las siguientes secciones analizan dichas interdependencias en torno a las aportaciones de las ANPs para la construcción de la resiliencia al cambio climático general de la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM), la cual alberga a la ciudad de México.

3.1 Provisión de Servicios Ambientales

México fue el segundo país de Latinoamérica, después de Costa Rica en establecer un programa nacional de Pago por Servicios Ambientales (Pagiola, Arcenas et al. 2005; Muñoz-Piña, Guevara et al. 2008). El programa estaba dirigido a asegurar la provisión de agua potable, sobre todo en zonas donde el crecimiento poblacional implicaba una mayor presión sobre los recursos hídricos, tal es el caso de la Ciudad de México (Aguilar y Santos 2011; Neitzel, Caro-Borrero et al. 2014). Aproximadamente 20 millones de habitantes en la ZMVM (aproximadamente 9 millones sólo en la Ciudad de México) dependen directamente de las áreas de recarga de acuíferos que se localizan en las ANPs que la rodean o que se encuentran en el interior de la misma (Neitzel, Caro-Borrero et al. 2014).

A pesar de que la provisión de agua potable y la recarga de acuíferos fueron los primeros servicios ambientales reconocidos en un esquema de pagos en México, la ZMVM depende de otros servicios ambientales provistos por las ANPs que lo rodean². En la Figura 2 se muestra la localización de las ANPs en el contexto metropolitano del Valle de México.

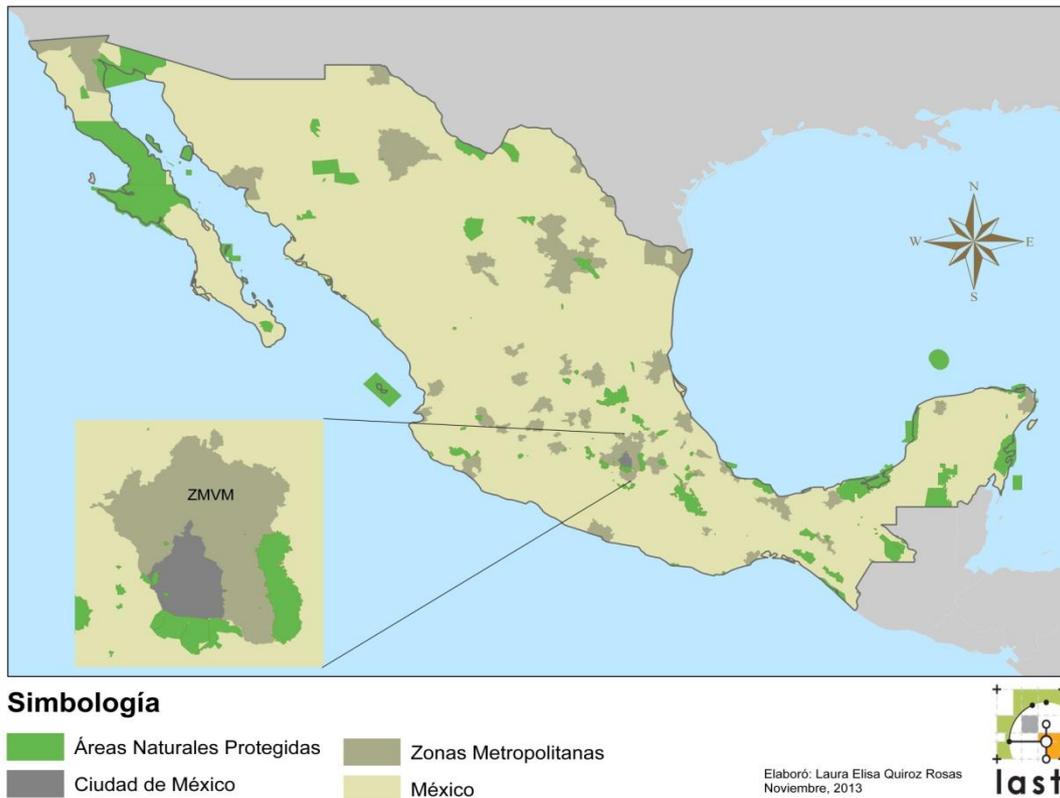
Como se observa en la Figura 2, la superficie de ANPs cercanas o aledañas a la ZMVM se concentra en las afueras de la misma. Las ANPs más importantes son el Parque Nacional Izta-Popo (3) y las zonas de protección correspondientes a la serranía del sur de la Ciudad de México (16-19). La importancia de estas ANPs en torno a la provisión de servicios ambientales para la ciudad se ha hecho evidente en literatura

¹ La clasificación de ANPs federales incluye (en orden de importancia de acuerdo a su extensión a nivel nacional): Reservas de la Biosfera, Parques Nacionales, Monumentos Naturales, Áreas de Protección de Recursos Naturales, Áreas de Protección de Flora y Fauna, y Santuarios.

² Para una lista completa de Servicios Ambientales asociados a las ciudades ver Alam, Dupras y Messier (2016).

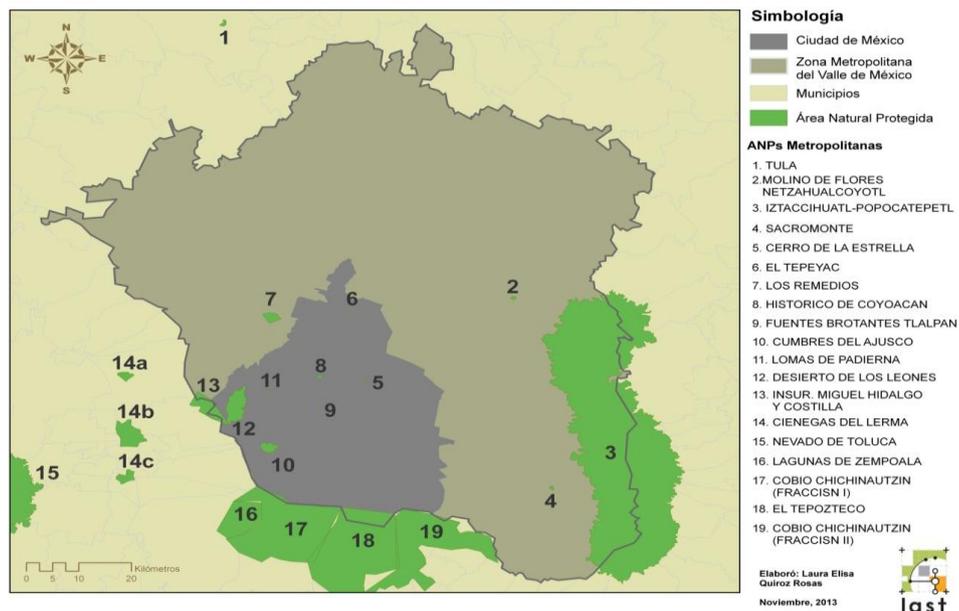


Figura 1. Localización General de la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM)



Fuente: Elaboró: Mtra. Laura Elisa Quiroz Rosas con base en SEMARNAT 2003

Figura 2. Áreas Naturales Protegidas aledañas a la ZMVM



Fuente: Elaboró: Mtra. Laura Elisa Quiroz Rosas con base en SEMARNAT 2003



reciente (Cruz-Núñez et al. 2003; Aguilar y Santos 2011; Shapiro-Garza 2013; Neitzel et al. 2014), sin embargo, su rol para la construcción de la resiliencia metropolitana ha sido poco estudiado.

Los principales estudios relacionados con las ANPs metropolitanas se enfocan en la provisión de servicios ambientales vitales para la ciudad como son la regulación del clima (Alberti y Marzluff 2003; Bowler et al. 2010; Emmanuel y Krüger 2012), la protección de la biodiversidad (Jo et al. 2009; House-Peters y Chang 2011; Shapiro-Garza 2013; Vidrih y Medved 2013), y otros servicios ecosistémicos, como los servicios paisajísticos, de salud y recreacionales (Cruz-Núñez et al. 2003; Pagiola et al. 2005; Muñoz-Piña et al. 2008; Emmanuel y Krüger 2012; Colding y Barthel 2013; Kärholm et al. 2014).

En este sentido, es necesario hacer categorización entre el potencial para construir resiliencia metropolitana dependiendo del tamaño y localización de las ANPs. Mientras que al interior de la Ciudad de México, las ANPs son más reducidas en tamaño, las ANPs con mayores superficies se localizan en la periferia de la ZMVM. Esta categorización tiene implicaciones importantes para la construcción de la resiliencia metropolitana. Mientras las ANPs pueden resultar importantes para algunos aspectos de la resiliencia al interior de la ciudad y específicamente alrededor de las zonas donde se localizan, las ANPs de mayor extensión pueden representar puntos nodales para la resiliencia general de todo el SSE que representa la metrópoli.

La construcción de la resiliencia metropolitana depende en gran medida de que se asegure la provisión de servicios ambientales para las ciudades. Es necesario realizar más investigación sobre los servicios ambientales específicos que contribuyen a la resiliencia general, sin embargo, es posible afirmar que la provisión de servicios ambientales en general es uno de los temas que abarca la resiliencia metropolitana. En otras palabras, la construcción de resiliencia

debe considerar el rol de las ANPs para la provisión de servicios ambientales, así como los intercambios y dependencias sociales al interior de todo el SSE que representa la metrópoli.

3.2 Seguridad Alimentaria Regional

La seguridad alimentaria se ha consolidado como una de las facetas de la resiliencia en las ciudades (Barthel y Isendahl 2013). Estudios históricos y prehistóricos han demostrado que en sistemas urbanos la seguridad alimentaria ha dependido de la distribución, la temporalidad y sobre todo de la disponibilidad de alimentos (Ibid). Conforme la innovación, la modernidad y el progreso se asocian con procesos de metropolización, la política pública y la sociedad en general tienden a separar, al menos conceptualmente, los espacios rurales de los urbanos. La idea de la división y separación entre lo urbano y lo rural se ha sustentado en grandes innovaciones que permitieron transportar recursos (especialmente relacionados con la alimentación) desde grandes distancias. Dichas innovaciones han permitido el crecimiento urbano y metropolitano. El acelerado crecimiento poblacional, y la cada vez menos importante distancia geográfica a las fuentes de producción de alimentos, han permitido que las metrópolis contemporáneas dependan de combustibles fósiles para la transportación de alimentos, e incluso la transformación de alimentos potenciales en combustible. Esta paradoja se hace más evidente cuando se analiza el potencial para producir alimentos al interior de sistemas metropolitanos.

Así como dicha interconectividad y facilidad de transporte de alimentos podría ser analizada como un factor que reduce la vulnerabilidad de las ciudades a sufrir crisis alimentarias y crear resiliencia durante crisis severas (Ernstson, van der Leeuw et al. 2010), sin embargo, también implica la pérdida de sistemas de producción de alimentos tradicionales y la mayor dependencia a líneas de abastecimiento; lo cual aumenta los riesgos futuros a la



seguridad alimentaria urbana (Allouche 2011; Barthel y Isendahl 2013). En este sentido, las ANPs metropolitanas pueden ser nodos de resiliencia en torno a la conservación de sistemas de producción de alimentos tradicionales y contribuyentes a la seguridad alimentaria general.

En este sentido, la superficie de conservación en una ciudad está relacionada con la posibilidad de incrementar la producción de alimentos a escala local, sobre todo cuando dentro de estas áreas existen sistemas de manejo y producción tradicional de alimentos (Pothukuchi y Kaufman 2000). La siguiente tabla analiza la superficie de ANP en el caso de estudio:

Tabla 1. Superficie de Áreas Naturales Protegidas aledañas a la ZMVM

	Superficie Total (Hectáreas)	Superficie Total de ANPs	
		Hectáreas	%
Ciudad de México	148412	4808.5	3.23
ZMVM	785998.2	60965.5	7.75

Fuente: Elaboró: Mtra. Laura Elisa Quiroz Rosas con base en SEMARNAT 2003

La tabla 1 muestra la superficie bajo algún régimen de protección natural. Es necesario tomar en cuenta que los datos mostrados no incluyen los parques metropolitanos que, tal como lo muestra la sección anterior, y a pesar de que contribuyen con importantes aspectos para la resiliencia metropolitana, no están considerados como una ANP. Los datos vertidos en la Tabla 1 muestran la escasa proporción de territorio que podría contener los sistemas tradicionales de alimentación vitales para la construcción de la resiliencia metropolitana. Un sistema tradicional de alimentación es definido como "La cadena de actividades que conectan la producción de alimentos, su procesamiento, distribución, consumo y manejo de residuos, así como las actividades e instituciones regulatorias asociadas" (Pothukuchi y Kaufman 2000:113).

Las ANPs que circundan a la ZMVM cuentan con comunidades rurales que dependen de

los recursos de las mismas, y que a su vez concentran sistemas de producción de alimentos y sistemas de alimentación que podrían coadyuvar a la construcción de la resiliencia metropolitana. Además de su importante rol en la producción de servicios ambientales, las ANPs albergan importantes reservorios de conocimiento tradicional y sistemas de gobernanza que sin duda forman parte de la resiliencia general de las metrópolis. Es importante considerar que estas áreas de protección no sólo contienen las reservas naturales de las que depende el sistema metropolitano y su resiliencia, sino también importantes reservas de capital social y cultural que reciben los impactos directos del cambio climático.

4. Conclusiones

El discurso de sustentabilidad y adaptación ha sido utilizado en el diseño de política pública de manera discrecional. Los impactos asociados al cambio climático son vinculados a procesos de reducción del riesgo, y en ocasiones no se toman en cuenta las vinculaciones de dependencia y comunicación entre los elementos metropolitanos. El presente artículo utiliza el concepto de resiliencia y resiliencia metropolitana para enfatizar que las metrópolis pueden ser analizadas como Sistemas SocioEcológicos (SSE), y que a su vez, es posible identificar las conexiones antes mencionadas dentro de un sistema metropolitano. En este sentido, el presente artículo incluye un breve recuento teórico del concepto de resiliencia, sus componentes y principios, así como su posición analítica frente a otros discursos como la reducción de riesgos y la adaptación urbana.

A pesar de que resiliencia es un concepto que va cobrando fuerza mediática, y que ha incrementado su presencia en discursos políticos de diversas instituciones político-legales y sociales, el presente artículo argumenta que es posible utilizar la noción analítica y conceptual de resiliencia para identificar los principales aspectos y principios que le permitirían a las zonas metropolitanas resistir y adaptarse de mejor manera a los



embates asociados con el cambio climático en general, y utiliza el ejemplo de las ANPs cercanas a la ZMVM para ilustrar dos elementos de resiliencia metropolitana. A pesar de que es necesario llevar a cabo más investigación sobre la importancia de las áreas protegidas para la resiliencia de las metrópolis, el presente trabajo busca abrir una ventana de discusión en la que se retome el análisis de las ANPs, desde una perspectiva de resiliencia metropolitana; más allá de los enfoques hegemónicos de análisis que se basan en la diversidad biológica y ecosistémica.

El enfoque propuesto permitirá, en primer lugar, revalorizar los recursos tanto naturales como sociales que tienen las ANPs metropolitanas con base en su potencial para coadyuvar a que todo el sistema metropolitano se recupere de impactos externos; y en segundo lugar, rebasar los discursos de sustentabilidad que han resultado medios convenientes para esconder la naturaleza política detrás de los esfuerzos oficiales para adaptarse al cambio climático global.

REFERENCIAS

Aguilar, A. G. y C. Santos. 2011. Informal settlements' needs and environmental conservation in Mexico City: An unsolved challenge for land-use policy. *Land Use Policy* Vol. 28(4), 649-662.

Alam, M, J. Dupras y C. Messier. 2016. A Framework Towards a Composite Indicator for Urban Ecosystem Services. *Ecological Indicators* Vol. 60, 38-44.

Alberti, M. y J. Marzluff. 2003. Ecological resilience in urban ecosystems: linking urban patterns to human y ecological functions. *Urban Ecosystems* Vol. 7, 241-265.

Allouche, J. 2011. The sustainability y resilience of global water y food systems: Political analysis of the interplay between security, resource scarcity, political systems y global trade. *Food Policy* Vol. 36, Supplement 1, S3-S8.

Bahadur, A., M. Ibrahim y T. Tanner. 2013. Characterising resilience: unpacking the concept for tackling climate change y development. *Climate y Development* Vol. 5(1), 55-65.

Bahadur, A. V. y T. Tanner. 2014. Policy climates y climate policies: Analysing the politics of building urban climate change resilience. *Urban Climate* Vol. 7, 20-32.

Barthel, S. y C. Isendahl. 2013. Urban gardens, agriculture, y water management: Sources of resilience for long-term food security in cities. *Ecological Economics* Vol. 86, 224-234.

Bowler, D. E., L. Buyung-Ali, T. M. Knight y S. Pullin. 2010. Urban greening to cool towns y cities: A systematic review of the empirical evidence. *Landscape y Urban Planning* Vol. 97(3), 147-155.

Brown, G., M. F. Schebella, y D. Weber. 2014. Using participatory GIS to measure physical activity y urban park benefits. *Landscape y Urban Planning* Vol. 121, 34-44.

Colding, J. y S. Barthel. 2013. The potential of 'Urban Green Commons' in the resilience building of cities. *Ecological Economics* Vol. 86, 156-166.

Collier, M. J., Z. Nedović-Budić, Z. Nedović-Budić, J. Aerts, S. Connop, D. Foley, K. Foley, D. Newport, S. McQuaid, A. Slaev, P. Verburg. 2013. Transitioning to resilience y sustainability in urban communities. *Cities* Vol. 32, Supplement 1, S21-S28.

Cruz-Núñez, X., J. M. Hernández-Solís, y L.G. Ruiz-Suárez. 2003. Evaluation of vapor recovery systems efficiency y personal exposure in service stations in Mexico City. *Science of The Total Environment* Vol. 309(1-3), 59-68.

Djordjević, S., D. Butler, P. Gourbesville, O. Mark y E. Pasche. 2011. New policies to deal with climate change y other drivers impacting on resilience to flooding in urban areas: the CORFU approach. *Environmental Science & Policy* Vol. 14(7), 864-873.

Emmanuel, R. y E. Krüger. 2012. Urban heat island y its impact on climate change resilience in a shrinking city: The case of Glasgow, UK. *Building y Environment* Vol. 53, 137-149.

Ernstson, H., E. Sander, S. E. van der Leeuw, C. L. Redman, D. J. Meffert, G. Davis, C. Alfsen y T. Elmqvist. 2010. Urban transitions: on urban resilience y human-dominated ecosystems. *Ambio* Vol. 39(8), 531-545.

Ferreira, A. J. D., J. Pardal, M. Malta, C. S. S. Ferreira, D. Soares y J. Vilhena. 2013. Improving Urban Ecosystems Resilience at a City Level the Coimbra Case Study. *Energy Procedia* Vol. 40, 6-14.

Folke, C. 2006. Resilience: the emergence of a perspective for social-ecological systems analyses. *Global Environmental Change* Vol. 16, 253-267.

Friend, R., J. Jarvie, S. Orleans Reed, R. Sutarto, P. Thinphanga y V. Canh Toan. 2014. Mainstreaming urban climate resilience into policy y planning; reflections from Asia. *Urban Climate* Vol. 14, 6-19.

Friend, R. y M. Moench. 2013. What is the purpose of urban climate resilience? Implications for addressing poverty y vulnerability. *Urban Climate* Vol. 6, 98-113.

Gasper, R., R. Blohm, M. Ruth. 2011. Social y economic impacts of climate change on the urban environment.



Current Opinion of Environmental Sustainability Vol. 3, 150-157.

House-Peters, L. A. y H. Chang. 2011. Modeling the impact of land use y climate change on neighborhood-scale evaporation y nighttime cooling: A surface energy balance approach. *Landscape y Urban Planning* Vol. 103(2), 139-155.

Janssen, M. y Ostrom, E. 2008. Resilience, vulnerability, y adaptation: a cross-cutting theme of the International Human Dimensions Programme on Global Environmental Change. *Global Environmental Change* Vol. 16, 237-239.

Jo, J. H., J. S. Golden, y S. W. Shin. 2009. Incorporating built environment factors into climate change mitigation strategies for Seoul, South Korea: A sustainable urban systems framework. *Habitat International* Vol. 33(3), 267-275.

Kärrholm, M., K. Nylund, y P. Prieto de la Fuente. 2014. Spatial resilience y urban planning: Addressing the interdependence of urban retail areas. *Cities* Vol. 36, 121-130.

Leichenko, R. 2011. Climate change y urban resilience. *Current Opinion in Environmental Sustainability* Vol. 3, 164-168.

Li, Y., Y. Shi, S. Qureshi, A. Bruns y X. Zhu. 2014. Applying the concept of spatial resilience to socio-ecological systems in the urban wetland interface. *Ecological Indicators* Vol. 42, 135-146

Lwasa, S., F. Mugagga, B. Wahab, D. Simon, J. Connors y C. Griffith. 2014. Urban y peri-urban agriculture y forestry: transcending poverty alleviation to climate change mitigation y adaptation. *Urban Climate* Vol. 7, 92-106.

Manyena, S. B. 2006. The concept of resilience revisited. *Disasters* Vol. 30(4), 433-450.

Mues, A., Manders, A., Schaap, M., van Ulft, L.H., van Meijgaard, E., y Builtjesa, P. 2013. Differences in particulate matter concentrations between urban y rural regions under current y changing climate conditions. *Atmospheric Environment* Vol. 80, 232-247.

Muñoz-Piña, C., A. Guevara, J. M. Torres y J. Braña. 2008. Paying for the hydrological services of Mexico's forests: analysis, negotiations y results. *Ecological Economics* Vol. 65(4), 725-736.

Neitzel, K. C., A. P. Caro-Borrero, D. Revollo-Fernandez, A. Aguilar-Ibarra, A. Ramos y L. Almeida-Leñero. 2014. Paying for environmental services: Determining recognized participation under common property in a peri-urban context. *Forest Policy y Economics* Vol. 38, 46-55.

Ortiz-Lozano, L., A. L. Gutiérrez-Velázquez, y A. Granados-Barba. 2009. Marine y terrestrial protected areas in Mexico: Importance of their functional connectivity in conservation management. *Ocean & Coastal Management* Vol. 52(12), 620-627.

Pagiola, S., A. Arcenas y G. Platais. 2005. Can payments for environmental services help reduce poverty? An exploration of the issues y the evidence to date from Latin America. *World Development* Vol. 33(2), 237-253.

Pothukuchi, K. y J. L. Kaufman. 2000. *APA Journal* Vol. 66 (2), 113-124.

Ramalingam, B., Jones, H., Reba, Y., Young, J. 2008. Exploring the Science of Complexity: Ideas y Implications for Development y Humanitarian Efforts. Overseas Development Institute, Working Paper 285. Reino Unido.

Satterthwaite, D., S. Huq M. Pelling, H. Reid y P. Romero-Lankao. 2007. Adapting to Climate Change in Urban Areas. International Institute of Environment y Development. Reino Unido.

SEMARNAT. 2003. Cartografía temática nacional. Áreas Naturales Protegidas. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Gobierno de México. México.

Shapiro-Garza, E. 2013. Contesting the market-based nature of Mexico's national payments for ecosystem services programs: Four sites of articulation y hybridization. *Geoforum* Vol. 46, 5-15.

Tidball, K. y R. Stedman. 2013. Positive dependency y virtuous cycles: From resource dependence to resilience in urban social-ecological systems. *Ecological Economics* Vol. 86, 292-299.

Tyler, S. y M. Moench. 2012. A framework for urban climate resilience. *Climate y Development* Vol. 4(4), 311-326.

Vargo, J., D. Habeeb y B. Stone Jr. 2013. The importance of land cover change across urban-rural typologies for climate modeling. *Journal of Environmental Management* Vol. 114, 243-252.

Vidrih, B. y S. Medved. 2013. Multiparametric model of urban park cooling island. *Urban Forestry & Urban Greening* Vol. 12(2), 220-229.

Walker, B. y D. Salt. 2006. Resilient Thinking. Sustaining Ecosystems y People in a Changing World. USA, Island Press. Estados Unidos.

Wamsler, C., E. Brink y C. Rivera. 2013. Planning for climate change in urban areas: from theory to practice. *Journal of Cleaner Production* Vol. 50, 68-81.