

# Capacidad adaptativa de actores locales al cambio climático en geografías periurbanas en Latinoamérica. Notas conceptuales- metodológicas para su estudio<sup>1</sup>

Pablo Torres Lima,<sup>2</sup> Kristen Conway Gómez  
y Octavio Ahuítz Reyes Rivera

*Resumen.* Se discuten nociones conceptuales-metodológicas respecto a la capacidad adaptativa en sistemas socioecológicos periurbanos frente a procesos e impactos del cambio climático, a partir de considerar un amplio intervalo de contextos. Particularmente, tres tipos de aproximaciones metodológicas para su aplicación son descritos, con relación a diferentes escalas geográficas, criterios e indicadores. El primero corresponde al estudio del propio sistema periurbano que incluye tres momentos de evaluación: 1) Inicial (estado y exposición); 2) Impacto (sensibilidad, procesos y efectos), y 3) Adaptación (acciones, lineamientos,

<sup>1</sup> Se agradece el apoyo financiero del Instituto de la Ciudad de Quito, Ecuador, para el desarrollo de la investigación, en conjunto con la Dra. Andrea Muñoz Barriga, intitulada "Sistemas socioecológicos urbanos (periurbanos) y capacidad adaptativa al cambio climático. Estudio comparativo de procesos de gobernanza ambiental en Quito, Ecuador y Ciudad de México, México". Asimismo, se agradece el financiamiento a Pablo Torres Lima por parte de Fulbright NEXUS Regional Scholars Program y de la Universidad Autónoma Metropolitana, Xochimilco, para llevar a cabo una estancia de investigación en California State Polytechnic University, Pomona..

<sup>2</sup> Profesor-investigador, Departamento de Producción Agrícola y Animal, UAM-X, Mexico, e-mail: ptorres@correo.xoc.uam.mx

opciones). Una segunda aproximación metodológica corresponde a la revisión de capacidades genéricas y específicas por escalas geográficas que intervienen en los ámbitos perirurbanos. Finalmente, una tercera incluye la elección de los determinantes e indicadores de la capacidad adaptativa (genérica y específica) en cada escala geográfica y sector de interés de estudio, las cuales son distribuidas a través de tres niveles organizacionales: unidades familiares, municipios y región. Se presentan consideraciones generales para la posible comparación respecto a los procesos de cambio que se dirigen hacia la sustentabilidad urbana frente a los impactos del cambio climático, incluyendo criterios de definición y selección de geografías periurbanas que refieren al desempeño de los propios sistemas socioecológicos de manera integrada, por ejemplo de la agricultura periurbana.

**Palabras clave:** Capacidad adaptativa, geografías periurbanas, metodología, agricultura periurbana.

**Abstract.** Conceptual and methodological concepts are discussed regarding adaptive capacity in periurban socioecological systems facing processes and impacts of climate change, after considering a wide range of contexts. Particularly, three types of methodological approaches for implementation are described in relation to different geographic scales, criteria and indicators. The first is the study of peri-urban system itself which includes three stages of evaluation: 1) Initial (state and exposure); 2) Impact (sensitivity, processes and effects), and 3) Adaptation (actions, guidelines, options). A second methodological approach corresponds to the revision of generic and specific geographical scales involved in periruban areas. Finally, a third includes the choice of the determinants and indicators of adaptive capacity (generic and specific) in each geographical scale and study sector, which are distributed through three organizational levels: households, municipalities and region. Considerations for possible comparison are presented regarding the processes of change that are directed towards urban sustainability against the impacts of climate change, including criteria for the definition and selection of periurban geographies that relate to the performance of social-ecological systems in an integrated manner themselves, for example periurban agriculture.

**Keywords.** *Adaptive capacity, periurban geographies, methodology, periurban agriculture.*

## INTRODUCCIÓN

En los últimos años se ha documentado en la literatura científica, así como en los informes y reportes mundiales, nacionales y regionales por organismos multilaterales, diferentes e importantes contribuciones al conocimiento socioambiental respecto a las bases científicas del cambio climático (SBC-EI, 2015) y los retos del desarrollo sustentable de las sociedades regionales de Latinoamérica frente a éste (vulnerabilidad, capacidad adaptativa y resiliencia). Asimismo, los países y sus instituciones han mejorado sus capacidades de contención, mitigación y adaptación a los procesos del cambio climático mediante el desarrollo de políticas, estrategias y acciones bajo el marco del avance de la gobernanza ambiental y el aprendizaje social, particularmente de sistemas socioecológicos urbanos.

Sin embargo, se identifica cada vez una mayor necesidad de ampliar los enfoques conceptuales y metodológicos para valorar el conocimiento local de las poblaciones y actores en sus procesos de adaptación al cambio climático. En este sentido, estudios e investigaciones son requeridos para abordar la exposición y la vulnerabilidad de estas poblaciones que garantice la valoración de la capacidad adaptativa en cada uno de los niveles y escalas, sobre todo a partir de que este tipo de capacidad es, por definición, específica en términos de un espacio y tiempo. Mucha de la literatura se remonta desde los enfoques de estudio de los modos de vida, “livelihoods” (Scoones, 1998), hasta los recientes en torno a las capacidades específicas y genéricas (Eakin *et al.*, 2014). De esta forma, estudios especializados pueden dar cuenta de los subyacentes factores de la vulnerabilidad y capacidad adaptativa, tales como la débil gobernanza, el cambio demográfico, las consecuencias de

la pobreza y la desigualdad socioeconómica, las inadecuadas políticas desligadas de la consideración de riesgos, la capacidad de intervención limitada de las instituciones, especialmente a nivel local, la limitada concepción del desarrollo urbano y rural en las políticas, el declive de la calidad ambiental de los ecosistemas, el cambio climático y la variabilidad, los sistemas de salud y la seguridad alimentaria. Tales factores de riesgo y la vulnerabilidad condicionan la capacidad de resiliencia de las unidades familiares, las comunidades, las regiones, las empresas y el sector público.

Los procesos concurrentes del desarrollo sustentable y la gobernanza multinivel que se requieren para enfrentar el cambio climático, por el compromiso y la participación de todas las partes interesadas (las mujeres, los pueblos indígenas, la comunidad de profesionales y los sectores público y privado), proporcionan a las fases de toma de decisiones y planeación de espacios geográficos la oportunidad única de garantizar la coherencia y direccionalidad de políticas, planes, estrategias y prácticas de gestión, así como de inversiones, transparencia y la integración o asociación de sistemas y recursos para el diseño e implementación de esquemas de adaptación al propio cambio climático. En este sentido, a fin de reducir la vulnerabilidad local en el contexto del cambio climático, abordando los desafíos existentes y la preparación para los futuros, existe la necesidad de entender la diversidad de sistemas de coproducción de conocimiento local (Klenk *et al.*, 2015), en geografías y sectores diversos, así como analizar la contribución de éstos para fortalecer los mecanismos de gobernanza en todos los niveles y escalas, incluyendo la promoción de la capacidad adaptativa y la resiliencia económica, social, cultural y ambiental.

La geografía del urbanismo de Latinoamérica incluye una diversidad de “ciudades fracturadas” bajo el marco de diversas expresiones del desarrollo urbano. En la actualidad, esta región transcurre por la desconcentración de funciones y población en diferentes formas policéntricas

urbanas. La ciudad latinoamericana se ha desplazado desde una noción de sistemas urbanos unitarios, hacia una percepción de fragmentación con desigualdades contrastantes y espacios dispersos (Rodgers *et al.*, 2011). Estas circunstancias, unidas al impacto de las propias ciudades sobre el ambiente, conducen a reflexiones acerca del desarrollo urbano, resiliencia y sustentabilidad, al mismo tiempo que se redefinen diferentes funciones e intervenciones del Estado (IISD, 2011). Se refiere que la aceleración del crecimiento urbano en esta región ha creado diversos retos de los campos teóricos y prácticos del fenómeno urbano, los cuales han de resolverse para asegurar la sustentabilidad en los próximos años, por ejemplo: 1) manejo de riesgos de desastres y vulnerabilidad al cambio climático, 2) desarrollo urbano integral, y 3) manejo fiscal, gobernanza y transparencia (IDB, 2011).

En Latinoamérica, los sistemas socioecológicos regionales tienen nuevos retos, además de urbanizaciones extensas y no planificadas, la degradación de los ecosistemas, la reducción de la biodiversidad, la creciente contaminación de los recursos hídricos y de los suelos, entre otros, se observa claramente el impacto y la vulnerabilidad de cada país ante el cambio climático (CC). El avance en el estudio de los cambios socioecológicos ante las perturbaciones bioclimáticas, en diferentes escalas territoriales (local, municipal, regional y estatal), aún permanece impreciso, sobre todo con lo relacionado a la cuantificación regional de los costos del CC, y la construcción de estrategias de desarrollo eficientes respecto a la mitigación y adaptación de sus efectos (CEPAL, 2009). Los conceptos de capacidad adaptativa y de resiliencia ofrecen oportunidades para incorporar los efectos interescalas, incertidumbres y la no linealidad con relación a la dinámica de la complejidad de los sistemas socioecológicos urbanos y periurbanos (Minuccie, 2012).

En este escrito se establece una pregunta básica: ¿qué enfoques conceptuales y metodológicos pueden ser utilizados para analizar

estudios de caso de sistemas socioecológicos periurbanos,<sup>3</sup> que permitan distinguir criterios genéricos aplicables a sistemas de conocimiento diferentes respecto a la capacidad adaptativa y las escalas de desarrollo regional en el contexto de cambio climático? Para ello, se consideran enfoques de una investigación<sup>4</sup> respecto al estudio de sistemas socioecológicos periurbanos. Estas geografías regionales contienen singularidades en términos espaciales y sistemas socioecológicos particularmente vulnerables a riesgos climáticos en función de las propiedades y elementos rural-urbanos que contienen, por ejemplo, la agricultura periurbana.

En virtud de que estos tipos de geografías son complejos y las evaluaciones de ellos a largo plazo requieren de la obtención de datos extensos sobre riesgos, impactos y medidas de adaptación, la escala de estudio de caso ofrece mayor detalle y precisión para enriquecer los marcos conceptuales y metodológicos, los cuales son raramente transferibles entre sí. De esta forma, en la literatura se encuentran pocos estudios que utilicen enfoques generalizados bajo marcos de integración multiescalas (Romero-Lankao *et al.*, 2014), en vez de ello se orientan hacia la comprensión de qué tienen en común los espacios geográficos, y no qué los distingue, lo cual nos permite preguntarnos ¿qué tipo de análisis, caso de estudio o escala puede proveer un aprendizaje común?, o bien ¿cuáles son los enfoques conceptuales metodológicos que pueden ser usados para integrar análisis detallados y contar con la posibilidad de transferir explicaciones de procesos de la capacidad adaptativa en

<sup>3</sup> Zonas periurbanas se definen como la regiones en la que el núcleo urbano (zona 'intra-urbana') se entremezcla con los sistemas adyacentes no urbanos propiamente (McGregor-Fors, 2013).

<sup>4</sup> Corresponde al proyecto de investigación "Sistemas socioecológicos urbanos (periurbanos) y capacidad adaptativa al cambio climático. Estudio comparativo de procesos de gobernanza ambiental en Quito, Ecuador y Ciudad de México, México", financiado por el Instituto de la Ciudad de Quito, Ecuador.

diferentes niveles de estudio? El presente trabajo pretende proveer de elementos conceptuales para tal fin desde una experiencia sobre lo periurbano.

## **Enfoque conceptual de la capacidad adaptativa periurbana al cambio climático**

El término de capacidad adaptativa posee ámbitos de intervención paralelos a fechas anteriores al abordaje de la adaptación al cambio climático, tales como el desarrollo rural, la reducción de riesgo a desastres, la seguridad alimentaria y la conservación ambiental. Recientemente, a partir de los esfuerzos de sistematización de marcos de referencia, enfoques conceptuales y metodológicos, experiencias específicas en proyectos, así como de lecciones aprendidas sobre adaptación y desarrollo en casos de estudio, se ha reconocido a la resiliencia como el concepto más cercano, complementario y en un amplio grado de sobreposición al de capacidad adaptativa (Hills *et al.*, 2015). Sin embargo, se reconoce que aún existen diferentes oportunidades para enriquecer la definición, los enfoques y la aplicación de ambos conceptos. Particularmente, para la capacidad adaptativa se identifica que debe atenderse lo siguiente: 1) es una característica latente que se manifiesta durante y después de un cambio, stress o shock, y que no puede ser evaluada en la ausencia de éstos; 2) es altamente dependiente de lo específico-local; 3) incorpora conocimiento acerca de la transformación de sistemas, ya sea socioeconómicos o ambientales, y 4) está centrada alrededor de vínculos entre naturaleza-sociedad dentro de sistemas adaptativos complejos (Berman *et al.*, 2012).

Bajo el marco de un análisis de jerarquías espaciales y temporales, las áreas periurbanas tienden a pasar por tres momentos de complejidad: el primero se vincula a su propia tendencia de ampliar su capacidad adaptativa frente a los impactos directos e indirectos del cambio climático y las

crisis socioambientales generadas por éstos; el segundo corresponde a sus condiciones permanentes de transición y deterioro urbano que restringen esta capacidad debido a los sistemas políticos que imponen modelos de desigualdad socioeconómica, incluyendo la falta de instituciones, recursos y competencia técnica y financiera para reconstruir y reestructurar las sociedades regionales y, finalmente, el tercero consiste en el impacto de los patrones dinámicos de consumo urbano y la transformación de los sistemas de producción (emisión de gases de efecto invernadero, uso irracional de energía, contaminación de fuentes de agua, erosión de suelos) para satisfacer precisamente estas tendencias de cambio en el consumo. De esta forma, en las zonas periurbanas, los sistemas construidos así como los naturales, incluyendo los sistemas ecológicos, productivos, los servicios ecosistémicos, la infraestructura y el equipamiento urbano son mutuamente dependientes. Bajo este marco, es preciso entender qué o quiénes necesitan ser parte del fortalecimiento de la capacidad adaptativa con respecto a las sinergías y resultantes, a nivel regional y local, de la relación entre el medio ambiente y las características socioeconómicas de la multifuncionalidad de los propios paisajes periurbanos.

En este sentido, los arreglos institucionales de la gobernanza periurbana contribuyen a lo anterior, pero necesitan ser flexibles, sensibles y provistos de recursos financieros y capacidades técnicas para asegurar la operación y fortalecimiento de los componentes que determinan la capacidad adaptativa. Particularmente, se debe identificar qué capacidades deben ser mantenidas y recuperadas de los impactos directos e indirectos del cambio climático que contribuyan a la transformación de los sistemas socioecológicos periurbanos; por ejemplo, las tendencias de urbanización, de provisión de infraestructura, uso del suelo, patrones de producción y consumo, incluyendo los propios sistemas agroproductivos presentes en las áreas periurbanas.

Las áreas periurbanas tienden a tener diferentes niveles de emisiones de gases de efecto invernadero por persona debido a la heterogeneidad de la localización de la industria y a los niveles de consumo urbanos; asimismo, se cuenta con diversos patrones de urbanización

en estos espacios que exacerban desigualdades en la infraestructura de equipamiento (salud, educación y transporte) que regule o rehabilite la mezcla de espacios socioecológicos para potencializar los procesos de innovación y planeación, con estrategias e iniciativas orientados hacia la ampliación de la capacidad adaptativa regional y la reducción de riesgos de desastre.

Cabe mencionar que también las áreas periurbanas son ambientes politizados, en las cuales la validez de abordar la capacidad adaptativa frente a los impactos del cambio climático depende de procesos de aprendizaje social, que refieren la complejidad e incertidumbre entre los actores locales para debatir la propia vulnerabilidad y resiliencia regional, así como las opciones para la mitigación y adaptación dentro de contextos locales particulares bajo dinámicas de cambio demográficos, socioeconómicos y ecológico-productivos.

En este sentido, existe un problema de escala, el cual consiste en trasladar los temas del cambio climático y la capacidad adaptativa de las áreas periurbanas a niveles de gobernanza del territorio metropolitano integral. Lo anterior significa que se deben llevar a cabo procesos de evaluación de: 1) las contribuciones de los servicios ecosistémicos que contienen, y las medidas necesarias para su protección y promoción; 2) las posibilidades de empleo e ingreso mediante el desarrollo de una economía sana y sustentable compatible con los recursos regionales; 3) las iniciativas innovadoras locales para la oferta de servicios y equipamiento que mejore la calidad de vida de la población, incluyendo el acceso a la información y a mejores niveles educativos, y 4) el fortalecimiento de la resiliencia institucional de gobiernos locales para responder a cambios macroeconómicos y políticos que pretendan reducir las capacidades de los sistemas de transformación del entorno socioecológico, la mayoría de las veces productivo-agrícola.

La discusión de la capacidad adaptativa en áreas periurbanas implica también, como cualquier sistema socioecológico, un amplio intervalo de contextos (individuos, unidades familiares, comunidades,

así como la evaluación de sus activos o capitales y modos de vida), escalas y paisajes. Asimismo, incluye una diversidad de riesgos y amenazas bajo el marco de las interconexiones o interdependencias entre un intervalo de sistemas construidos, así como los naturales. Sin embargo, es necesario identificar que la capacidad adaptativa, promovida por la aplicación de recursos financieros, instituciones e instalación de infraestructura en sectores específicos, puede haber sido impulsada independientemente de los impactos del cambio climático (fuego en bosques o inundaciones). Esta capacidad adaptativa generada debe ser la base sobre la cual se sustente la innovadora promoción y aumento de otras capacidades frente a los riesgos que el cambio climático puede traer.

Las áreas periurbanas, como espacios de mediación de conflictos, por ejemplo el uso del suelo urbano y la deforestación rural vs. la producción agrícola y conservación de recursos naturales, pueden dirigirse hacia dos ámbitos de desarrollo de las capacidades adaptativas: primero, mediante la formulación e implementación de políticas activas de adaptación al cambio climático, identificando riesgos actuales y potenciales con estructuras institucionales que promuevan y apoyen las acciones estratégicas necesarias a través de diferentes escalas, jerarquías y niveles de intervención en diferentes agencias, sectores y actores involucrados. Ejemplo de esto son los programas, estrategias y acciones para detener la erosión del suelo mediante la reforestación y con el pago por servicios ambientales a los pobladores locales. Segundo, pasar del fortalecimiento de la capacidad adaptativa hacia la transformación que implique contar con políticas y definición de requerimientos de inversión, integrados en procesos de desarrollo regional que satisfagan las necesidades del conjunto de los sectores de la población, al mismo tiempo que se abordan tanto las estrategias de mitigación, como los cambios y transformaciones en los servicios ecosistémicos e impactos diferenciales de la huella ecológica de los procesos de producción y consumo, la mayoría con alto uso de energía y producción de residuos. Podría hacerse, mediante progra-

mas de educación ambiental dirigidos hacia prácticas de reciclamiento y reutilización de residuos sólidos en microcuencas de alta relevancia socioecológica.

En ambos casos, se deben reconocer los procesos de transformación de las áreas periurbanas, particularmente a las tendencias de rápida urbanización, y la importancia que tienen éstas en la provisión de diversas fuentes de satisfactores para las economías urbanas y los sistemas socioecológicos asociados a éstas, tales como: la reserva de territorio con potencial de uso habitacional, industrial, servicios y de equipamiento y movilidad urbana; la provisión de alimentos y otros productos de origen vegetal que contribuyen a la seguridad alimentaria; el resguardo de paisajes y recursos naturales asociados a la recreación y al turismo; la provisión de servicios ecosistémicos; la reserva de mano de obra, de opciones potenciales de mercado e inversión en infraestructura.

En particular, los sistemas socioecológicos periurbanos son fiel reflejo de la complejidad intrínseca, no sólo de la hidrología, climatología o ecología, sino de la importante relación entre los habitantes, el ambiente, el uso de la tierra, los sistemas económicos de producción, circulación y distribución de fuerza de trabajo, materiales y mercancías, y los impactos sociales. Es decir, los cambios en estos sistemas, al igual que otros ámbitos geográficos amplios, ofrecen una diversidad de escenarios en la construcción de la resiliencia social y la capacidad de adaptación de los sistemas naturales bajo proceso de gobernanza. Asimismo, los sistemas socioecológicos en contextos periurbanos, por su naturaleza de entremezclar sistemas adyacentes urbanos y no urbanos (McGregor-Fors, 2013), se pueden reconocer por sus posibilidades geográficas e institucionales de posicionarse en diversas escalas y niveles de gobernanza debido a su complejidad institucional, el manejo adaptativo de los recursos naturales y procesos ecológicos implicados, así como por los ámbitos socioculturales y políticos involucrados. Por ejemplo, en contextos típicamente urbanos, la gobernanza de la resi-

liencia se encuadra bajo la interacción entre actores, sistemas de infraestructura física y ecosistemas, e instituciones formales e informales (Archer *et al.*, 2014). Así, la geografía de los sistemas socioecológicos periurbanos implica diversos tipos de recursos naturales, funciones ecosistémicas, paisajes, territorios, estructuras de co-gestión, dinámicas sociales, normatividades e instituciones formales, procesos de toma de decisión complejos, entre otros elementos. Por tanto, las opciones de un tipo de gobernanza adaptativa se deben requerir bajo interdependencia de escalas espaciales, temporales y jurisdiccionales amplias. Las estructuras de gobernanza deben contar con la capacidad de crear un contexto de formas y procesos más creativos y participativos en donde se lleven a cabo la creación de instituciones, sostenidas en términos de cultura y normas de gobernanza, donde se incluyan el conocimiento de co-producción, mediación, traducción y negociación entre los actores locales que permita facilitar la toma de decisiones (Cash *et al.*, 2006). Sin embargo, en los países latinoamericanos el dilema principal consiste en reestructurar las rutas democráticas para la definición de sistemas políticos que atiendan la desigualdad socioeconómica y las capacidades adaptativas frente a los impactos del cambio climático.

Particularmente, con relación a los actores locales, en la investigación de los sistemas socioecológicos, a la gobernanza adaptativa, que implica la auto-organización de redes sociales capaces de hacer frente a la complejidad, la incertidumbre y el cambio, se le debe considerar una estrategia fundamental en la definición de las prioridades del desarrollo y uso de los recursos, así como para la mejora de la resiliencia (Ernstson *et al.*, 2010), es decir, como la pieza clave del desarrollo sustentable, (Adger y Jordania, 2009). En este sentido, los sistemas socioecológicos periurbanos en Latinoamérica representan un reto tanto para los sistemas institucionales y sus metas del desarrollo sustentable, como para la mejor integración de comunidades locales en éstas. Por ejemplo, la complejidad y dinámicas de los sistemas socioecológicos periurbanos

ofrecen una oportunidad para abordar los factores sociales, ecológicos, económicos y políticos de la vulnerabilidad y capacidad de resiliencia, así como las estrategias de adaptación al cambio climático por parte de actores, instituciones, comunidades y la sociedad civil en diferentes escalas y niveles de la gobernanza (Archer *et al.*, 2014).

## Notas metodológicas de aplicación

Las oportunidades de aplicar el concepto de capacidad adaptativa bajo el marco de diferentes nociones, tales como efectos de inter-escalas, incertidumbre y no-linealidad, son amplias en estudio de las áreas periurbanas. En este sentido, con relación a la dinámica entre escalas de un sistema complejo urbano, los efectos de un evento que se producen en un lugar determinado se pueden propagar a través de áreas distantes al lugar de la incidencia (Walker *et al.*, 2004; Ginnetti, 2015). Por ejemplo, la rápida expansión urbana a gran escala, los cambios de uso del suelo asociados y el aumento de la demanda de agua por los usuarios urbanos locales dan lugar a impactos regionales sobre los recursos hídricos distribuidos a lo largo del tiempo o con cierto nivel de evolución en diferentes periodos, incluyendo la disponibilidad de agua, patrones de escorrentía, la infiltración y la extensión de las zonas con riesgo de inundación en ciertos espacios geográficos (Romero-Lankao *et al.*, 2014). En consecuencia, tenemos que pensar en términos de interacciones dentro de los sistemas, en este caso periurbanos, tanto a escalas espaciales y temporales diferentes (Minuccie, 2012).

A fin de orientar algunas posibilidades metodológicas para aplicar el concepto de capacidad adaptativa, una pregunta esencial sería ¿cómo se pueden rediseñar procesos de planeación para la adaptación al cambio climático en sistemas socioecológicos periurbanos, a partir de la diversidad de la capacidad adaptativa y su fortalecimiento y transformación? Ante esta interrogante, se toma en cuenta como hipótesis de trabajo que

los sistemas socioecológicos periurbanos (la agricultura perirubana) contienen una multifuncionalidad de capacidades adaptativas bajo el marco de estructuras locales frente o ante procesos de cambio climático. Por ejemplo, a partir del trabajo de campo en el segundo semestre de 2015, el perfil ambiental (capital natural) del área perirubana del sur de la Ciudad de México (Milpa Alta) incluye una diversidad biológica que va de amplia (45%) a regular (42%), conforme a la percepción de productores agrícolas, los cuales también identifican, en 90% de los casos, que el clima ha cambiado y ha causado variaciones en su producción agropecuaria. Dentro de las principales causas que se perciben se señalan una menor fertilidad en el suelo de sus parcelas, así como la deforestación, contaminación y el abandono de la agricultura.

En virtud de que uno de los campos más influyentes para la caracterización de la capacidad adaptativa ha sido la investigación de modos de vida (Moser *et al.*, 2010), mediante la cual se aborda la relación entre la base de recursos de las unidades familiares (los activos o capitales), sus derechos (el contexto institucional que afecta al ejercicio de sus derechos y el acceso a los recursos) y el logro alcanzado para su bienestar (resultados o respuestas), la propia capacidad adaptativa se basa en la capacidad de movilización de estos elementos a fin de poner en marcha la adaptación reactiva o proactiva (Nelson *et al.*, 2007).

Los atributos de capacidad que poseen las unidades familiares se han clasificado en cinco: capital humano (educación, salud, actitudes, sistemas de creencias); capital natural (calidad del suelo, la dotación de agua); capital físico (equipos, transporte); capital social (la conectividad en las redes sociales o políticos), y el capital financiero (ahorros monetarios, la composición de los ingresos) (Ellis, 2000). Estos tipos de capitales (o también llamados base de activos), a nivel individual o colectivo, interactúan para constituir estrategias o respuestas de adaptación que se habilitan o frustran por el papel que desempeñan los factores del nivel de sistema, tales como: las instituciones y los derechos; el conocimiento y

la información; la toma de decisiones flexibles, y la gobernanza y la innovación (Thulstrup, 2015). Por ejemplo, en el contexto de los asentamientos informales periurbanos, las unidades familiares con reconocimiento legal de su propiedad (con derecho a recursos clave, como los derivados de la posesión de tierra y la vivienda) tienden a invertir más en mejoras para el hogar que aumentar su capacidad de resistir los riesgos, y también están en mejor posición para negociar mejoras de infraestructura urbana (Romero-Lankao *et al.*, 2014).

La anterior caracterización pone énfasis en los activos objetivos o atributos del sistema predeterminados, mecanismos o indicadores, los cuales se describen en la literatura como la propia capacidad de adaptación (Engle, 2011). La capacidad de adaptación puede ser entendida a partir de dos dimensiones: las capacidades genéricas, que abordan las deficiencias en el desarrollo humano básico (salud, educación, seguridad alimentaria, movilidad), y las capacidades específicas, que se definen como aquellas capacidades de dirección y habilidades necesarias para anticipar y responder con eficacia a las amenazas climáticas (i.e. sistemas de alerta temprana, planificación de desastres, adopción de tecnologías, uso de conocimientos sobre el clima tradicional) (Eakin *et al.*, 2014). Estas dos capacidades existen, en cierta medida, en todas las poblaciones, pero se manifiestan en los diferentes niveles de toma de decisiones (hogar, comunidad, ciudad, región, nacional y supranacional) y no se distribuyen de manera uniforme a través de todas las poblaciones, particularmente, donde existe la yuxtaposición de espacios urbanos y no urbanos.

Conforme a lo anterior, otro ejemplo del área perirubana del sur de la Ciudad de México (Milpa Alta), consistiría en distinguir que sus poblados tienen una trayectoria de desarrollo como espacios periurbanos similares, pero con rasgos diferentes. Esto significa que los rasgos humanos, sociales, financieros, así como los ambientales, en general, se encuentran por debajo de intervalos aceptables de bienestar social, que pueda ser dirigido hacia la construcción de estrategias de gober-

nanza socioambiental periurbana, particularmente, el fortalecimiento de la capacidad adaptativa al cambio climático. Sin embargo, estos cuatro rasgos mencionados en los poblados no reflejan una capacidad de respuesta idéntica hacia los diferentes procesos de presión a los que se ven sometidos los habitantes que se dedican a las actividades agrícolas, tales como la disminución de la calidad ambiental de los recursos naturales, las restricciones de apoyo financiero para el crecimiento y desarrollo de la agricultura periurbana, entre otros. De cualquier forma, se observa la existencia de una tendencia común en los poblados que consiste en que los aspectos físicos son de nivel satisfactorio, en general debido a precisamente la provisión de equipamiento y servicios urbanos para los habitantes del lugar, en términos de cubrir las necesidades básicas como agua, electricidad, y servicios para las unidades familiares, o bien, en función de la cobertura de servicios y equipamiento para los procesos productivos agrícolas, tales como el equipo y maquinaria, y caminos para desplazar y comercializar los productos de la agricultura.

Por otro lado, se identifican dos tipos de resiliencia: general y específica que, con fines metodológicos, necesitan también ser abordados con objeto de aproximarse a la delimitación de procesos y variables de cambio que pudieran ocurrir en los sistemas perirurbanos. La resiliencia general consiste en la capacidad del sistema para hacer frente a todo tipo de choques y disturbios, y así poder evitar cruzar los umbrales, conocidos o desconocidos, a un régimen alternativo o sistema. Mientras, la resiliencia específica refiere a la que se manifiesta en sólo una parte de un sistema con respecto a las perturbaciones identificadas, es decir, la posible aparición futura que se sabe o se sospecha, aunque su momento y la magnitud pueden ser una sorpresa (O'Connell *et al.*, 2015).

Bajo este marco de análisis, es preciso identificar los diferentes momentos de la evaluación del propio sistema perirurbano. Para tal efecto, se distinguen tres momentos de evaluación de sistemas

socioecológicos: 1) Inicial (estado y exposición), que se relaciona al grado mediante el cual los recursos base del capital natural, los procesos ecosistémicos y el flujo de servicios ecosistémicos son expuestos al cambio climático; los que en su conjunto pueden ser estudiados a través de registros o modelos predictivos; 2) Impacto (sensibilidad, procesos y efectos), que refiere que para entender la sensibilidad de los ecosistemas y de las poblaciones humanas a los efectos combinados del cambio climático es necesario conocer el alcance de tales cambios (aire, suelos, precipitación, temperatura) con relación a sus efectos en procesos de degradación, tales como erosión del suelo y la forma en que comprometen la provisión de servicios ecosistémicos, así como los modos de vida y el bienestar de las poblaciones humanas que dependen de ellos, y 3) Adaptación (acciones, lineamientos, opciones), que considera el potencial y factibilidad de la capacidad adaptativa para reducir la sensibilidad del sistema periurbano a los cambios a los que probablemente sea expuesto, y para proveer recomendaciones específicas a los planificadores y tomadores de decisiones respecto a cómo las comunidades locales se pueden adaptar a tales cambios (Reed y Stringer, 2015). En conjunto, en el cuadro 1 se presentan las categorías de estudio aplicadas en la investigación en zonas periurbanas.

**Cuadro 1. Categorías de estudio para la investigación en zonas periurbanas**

Tipo de evaluación (Reed y Stringer, 2015)	Tipo de resiliencia (O'Connell <i>et al.</i> , 2015)	Tipo de capacidad adaptativa (ejemplos) (Eakin <i>et al.</i> , 2014)	
		Sistema	Individual
1. Inicial (estado y exposición)	General	Recursos naturales, cobertura vegetal, índices de diversidad biológica. Servicios ecosistémicos regionales. Degradación ambiental.	Capacidad local de manejo de agua, calidad y cantidad de agua. Manejo del riesgo.
	Específica	Tendencias de seguridad alimentaria. Infraestructura urbana. Capacidad de irrigación. Tendencias de emisiones de GHG. Tendencias de urbanización	Uso de energía fósil. Uso de agroquímicos. Uso de infraestructura urbana. Ahorros. Niveles de salud, educación. Movilidad de la población.
2. Impacto (sensibilidad, procesos y efectos)	General	Procesos de contaminación, degradación. Alteración de ciclos y servicios ecosistémicos. Modificación de patrones climáticos.	Índices de pobreza. Diversificación paisajística. Inseguridad alimentaria.
	Específica	Tendencias de deterioro de salud humana.	Intensificación de recursos. Acceso a: alimentos/ agua/oportunidades institucionales/salud/empleo.
3. Adaptación (acciones, lineamientos, opciones)	General	Reducción de la vulnerabilidad (inversión en infraestructura). Apoyos e incentivos institucionales. Acceso a información (sistemas de monitoreo y prevención). Fortalecimiento institucional (descentralización de la gobernanza).	Niveles de organización social. Diversificación productiva/ empleo/ ingreso. Mayor nivel de educación. Estrategias de adaptación al cambio climático.
	Específica	Rediseño de sistemas (urbanos, rurales). Planeación para mitigación de riesgos. Programas educativos. Integración de conocimiento local y científico.	Adopción de tecnologías. Mayor acceso a salud/ infraestructura.

Por otro lado, al reconocer que los sistemas socioecológicos periurbanos contienen diferentes niveles de capacidades relativas dentro de una sociedad regional, con diferentes grados de organización frente a los ámbitos de la vulnerabilidad y de la capacidad de adaptarse a los cambios futuros, es necesario identificar y revisar críticamente éstas, incluyendo las sinergias y compensaciones entre las propias capacidades y los niveles. En este sentido, repensar las trayectorias de las capacidades a través de diversas escalas ayuda a proveer de una luz crítica al posible oscurecimiento de la llamada “trampa de lo local”, en donde la investigación *a priori* identifica que el nivel adecuado para hacer frente a la sustentabilidad ambiental, la justicia y la democracia es la local (Born y Purcell, 2006). Por tanto, aún a pesar de reconocer el papel crucial de los actores locales, si se llega hacer caso omiso de las interrelaciones de las capacidades de adaptación al cambio climático bajo diferentes niveles, se daría una perspectiva parcial de la realidad. En este sentido, una segunda aproximación metodológica general de estudio corresponde a la revisión de capacidades genéricas y específicas por escalas geográficas que intervienen en los ámbitos perirurbanos, bajo un esquema de interescalas (Cuadro 2).

**Cuadro 2. Capacidades genéricas y específicas por escalas geográficas**

	<b>Individual / Hogares</b>	<b>Organización Comunitaria</b>	<b>Municipalidad</b>	<b>Estado (Región)</b>
<b>Capacidades Genéricas</b> <i>(Desarrollo Humano, Políticas de Salud)</i>	-Disponibilidad, acceso y control de recursos (salud, educación, empleo/ingreso, infraestructura). -Gestión de la eficiencia económica.	-Desigualdad económica y social. -Liderazgo sociopolítico. -Capacidad y compromiso a la autorganización. -Consulta pública y uso de la información. -Procesos de movilización.	-Distribución de bienestar (índices). - Seguridad alimenticia, y social. - Infraestructura y equipamiento. -Fiscalización y transparencia institucional.	-Sistemas de poder, programas, normas, protocolos para la buena gobernanza socioambiental. -Capacidad y límites institucionales para el diseño, planeación y operación de procesos de adaptación.
<b>Capacidades Específicas</b>	-Nivel de acceso y uso de conocimiento para el fortalecimiento de la resiliencia local relevante. -Prácticas y estrategias diferenciales (género, edad, estatus económico) frente al cambio climático.	-Estrategias de diversificación de creación y fortalecimiento de redes. -Creación de sistemas de conocimiento y prácticas para la resiliencia local relevante. -Nivel de participación.	-Sistemas de prevención, alerta y monitoreo frente a cambios climáticos diferenciales. -Participación en el diseño, implementación y evaluación de medidas de adaptación.	-Estrategias de instituciones, organizaciones y actores para reducir la vulnerabilidad de diferentes sectores e incrementar la capacidad adaptativa. -Sistemas de planeación institucional (participativa, estratégica, etc) y requerimientos de inversión que provean de recursos a comunidades vulnerables en procesos de capacidad adaptativa.

Fuente: Elaboración original.

Finalmente, una tercera aproximación metodológica que puede aplicarse para áreas periurbanas corresponde a la elección de los determinantes<sup>5</sup> e indicadores de la capacidad adaptativa (genérica y específica) en cada escala geográfica y sector de interés de estudio. Las determinantes son distribuidas a través de tres niveles organizacionales: unidades familiares, municipios y región. La elección de determinantes de la capacidad adaptativa en cada escala fue guiada por los elementos que se presentan en el marco metodológico desarrollado por Jones *et al.* (2010). De tal forma, los indicadores seleccionados son relevantes para los criterios siguientes: 1) los modos de vida; 2) las instituciones y los derechos, y 3) la innovación, la información y el conocimiento. Éstos deben ser considerados de manera flexible y con visión de futuro para la toma de decisiones. Los indicadores se dividen en las capacidades genéricas y específicas, y dentro de cada una de éstas, cuatro categorías de indicadores se reconocen: socioeconómicos, ecológicos, política y gobernanza, e información y conocimiento, que son descritos enseguida:

- Socioeconómicos (SE): son los indicadores que miden la capacidad de los diferentes grupos sociales para acceder, principalmente, a las oportunidades de subsistencia (en los hogares), incluyendo, pero no limitado, a los servicios básicos, los ingresos, los sistemas productivos, las redes comunitarias. A nivel municipal y regional, se refiere a las condiciones macro socioeconómicas (por ejemplo, las de desarrollo económico).

<sup>5</sup> Un determinante implica un elemento o factor político, económico, social, cultural, físico o psicológico que decisivamente afecta o deriva a un espectro de resultados posibles o potenciales de eventos físicos, incluyendo los pertenecientes al concepto de impactos extremos, en este caso los derivados del cambio climático (Cardona *et al.*, 2012).

- Ecológicos (E): indicadores que miden la gestión sustentable del agua, los residuos y la transición hacia los entornos urbanos saludables. A nivel de los hogares, por ejemplo, se investiga la presencia de prácticas sustentables. En los indicadores de nivel municipal, se puede referir a la escasez de agua y las prácticas adecuadas en el mantenimiento de los sumideros.
- Política y Gobernanza (P/G): indicadores que miden el nivel de políticas de apoyo y la capacidad para un buen gobierno de las diferentes instituciones en diversos ámbitos, por ejemplo, salud, agua, planeación, educación y el ambiente (a nivel municipal y regional); y el nivel de la participación de los actores locales en términos de la manifestación y acción política para el acceso al agua, la protección del medio ambiente y cambio climático.
- Información y Conocimiento (I/C): son los indicadores que miden las capacidades genéricas en términos de acceso general a los medios de información (por ejemplo, acceso a radio, televisión e internet); con respecto a las capacidades específicas, en términos de los niveles de conocimiento sobre el cambio climático a nivel del hogar. A nivel municipal, las capacidades genéricas se refieren a la disponibilidad de información gratuita entre las instituciones, públicas y privadas; mientras que las capacidades específicas se refieren, entre otros, a la integración de las consideraciones relativas al cambio climático, los programas y los recursos en los planes de desarrollo urbano y los planes territoriales.

**Cuadro 3. Capacidades genéricas y específicas por escalas geográficas y categorías de indicadores, con énfasis en agricultura periurbana**

	Capacidades Genéricas			Capacidades Específicas		
	Unidad Familiar	Municipio	Región	Unidad Familiar	Municipio	Región
<b>Socioeconómico (SE):</b>	-Disponibilidad, acceso y control de recursos (salud, educación, empleo/ ingreso, infraestructura). -Gestión de la eficiencia económica.	-Nivel de infraestructura. -Nivel de pobreza. -Organizaciones sociales. - Productividad Regional. - Equidad Económica.	-Programas de atención a: infraestructura, pobreza y servicios de educación y salud. -Desigualdad económica y social.	-Prácticas y estrategias diferenciales (género, edad, estatus económico) frente al CC y agricultura. -Percepción de calidad de vida.	-Inversión en infraestructura y equipamiento. -Sistemas de planeación del desarrollo local.	-Distribución de bienestar (índices). - Seguridad alimentaria y social. -Fiscalización y transparencia institucional.
<b>Ecológico (E):</b>	-Salud agroecológica.	-Niveles de bienestar ambiental.	Programas de atención a la agricultura y cambio climático.	-Estrategias de diversificación económica productiva. -Adopción de tecnologías para reducir impacto climático. -Estrategias de reducción de riesgos.	-Sistemas de evaluación y monitoreo de la agricultura y cambio climático. -Sistemas de alerta temprana de riesgos.	-Sistemas de planeación institucional (participativa, estratégica, etc.) y requerimientos de inversión que provean de recursos a comunidades vulnerables en procesos de capacidad adaptativa.

<b>Política y Gobernanza (P/G):</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Participación social en organizaciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Liderazgo sociopolítico.</li> <li>-Capacidad y compromiso a la autorganización.</li> <li>-Procesos de movilización.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Niveles de transparencia.</li> <li>-Consulta pública y uso de la información.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Participación de actores en demandas de protección del medio ambiente y desarrollo agrícola.</li> <li>-Estrategias de instituciones, organizaciones y actores para reducir la vulnerabilidad de diferentes sectores e incrementar la capacidad adaptativa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Políticas, programas y estrategias de respuesta a problemas ambientales y desarrollo agrícola.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Sistemas de poder, programas, normas, protocolos para la buena gobernanza socioambiental.</li> <li>-Capacidad y límites institucionales para el diseño, planeación y operación de procesos de adaptación.</li> </ul>
<b>Información y Conocimiento (I/C):</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Acceso a internet, radio y TV.</li> <li>-Estrategias de diversificación de creación y fortalecimiento de redes.</li> <li>-Nivel de participación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Integración de enfoques, recursos y acciones sobre cambio climático y agricultura en planes de desarrollo periurbano.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Campañas de educación ambiental</li> <li>-Campañas sobre cambio climático y agricultura periurbana.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocimiento sobre cambio climático y agricultura periurbana.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Creación de sistemas de conocimiento y prácticas para la resiliencia local relevante.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Integración de enfoques, recursos y acciones sobre cambio climático y agricultura en planes de desarrollo periurbano.</li> </ul>

Fuente: Elaboración original.

## Consideraciones metodológicas finales

Los sistemas socioecológicos periurbanos contienen diversas geografías de adaptación frente a los procesos e impactos del cambio climático, los cuales se expresan y repercuten en poblaciones regionales y comunidades locales. La investigación de las diferentes expresiones de lo anterior conlleva a definir, enfocar y orientar el estudio de las principales consideraciones, conceptuales y metodológicas, de la capacidad adaptativa de estos sistemas a los riesgos climáticos, entendida como una función de variables ambientales, socioeconómicas y de gobernanza que componen los procesos de urbanización, la cual ocurre dentro de una espacialidad geográfica determinada por diferentes tipologías de modos de vida, por diversos grupos de familias y perfiles socioinstitucionales a lo largo del tiempo. La definición de los sistemas socioecológicos periurbanos se lleva a cabo mediante criterios de selección que refieren al desempeño de los mismos, y que implican los siguientes pasos: 1) definir y evaluar el contexto histórico y actual de los casos de estudio, a manera de líneas base de sistemas socioecológicos; 2) desarrollo y prueba de indicadores cuantitativos y cualitativos posibles de comparación, y 3) comprensión espacio-temporal de los principales procesos de cambio, objetivos, resultados esperados y metas de gobernanza logradas que se dirigen hacia el logro del desarrollo periurbano sustentable.

En este sentido, diferentes modelos conceptuales y metodológicos, para abordar tanto el estudio de las acciones locales en coordinación con los esfuerzos regionales, nacionales y mundiales a fin de resolver las barreras hacia el desarrollo sustentable de los territorios urbanos, han intentado armonizar indicadores de desempeño socioambiental con el estudio y la investigación respecto a la gobernanza, el diseño ambiental urbano y planeación, y el manejo de sistemas socioecológicos, incluyendo consideraciones sobre capacidad adaptativa y fortalecimiento de la resiliencia periurbana (Torres y Cedeño, 2013).

En términos de procedimientos de investigación, son relevantes las técnicas e instrumentos de recolección, tratamiento, análisis, síntesis e interpretación de datos cuantitativos (indicadores) y cualitativos (provenientes de encuestas, entrevistas, grupos focales, análisis del discurso) a fin de contar con criterios de pertinencia, oportunidad, congruencia y calidad. Ante la imposibilidad de medir todos los aspectos deseados con una misma unidad de medida (tipo valor monetario), y en virtud de que la capacidad adaptativa es un concepto el cual no es fácilmente medible o cuantificable debido a que los conceptos dinámicos en los cuales se basa no son expresados o interpretados con simples tipos de indicadores métricos, en la misma forma como las tasas de crecimiento poblacional o cobertura del suelo (O'Connell *et al.*, 2015), es necesario entonces el diseño analítico de indicadores parciales. Estos indicadores deben referir atributos o propiedades que se pueden integrar en un índice y que ofrezcan una comprensión sintética, especialmente en materia de logros y avances como parte de una trayectoria específica de la gobernanza socioambiental, principalmente desde lo local que se articule a los objetivos y metas de programas y políticas regionales, bajo enfoques multidisciplinarios y multicriterios. Por tanto, aunque es deseable contar con un sistema de referencia o con ejemplos comparativos donde se lleguen a utilizar los indicadores de la capacidad adaptativa, al igual que para la sustentabilidad (López-Ridaura *et al.*, 2002), el mejor uso de éstos radica en reportar el estatus que guarda la capacidad adaptativa en el tiempo (longitudinal), es decir, la evolución del sistema socioecológico perirubano frente a los impactos del cambio climático.

Esencialmente, el enfoque metodológico que se basa en una filosofía de participación promueve la inclusión de indicadores cualitativos en la evaluación. Esta corriente enfatiza la importancia de entender el contexto de evaluación con el objeto de hacer un análisis en función de los objetivos y prioridades de los actores, argumentando que la sustentabilidad es un prerrequisito de la política ambiental y, por ende, su diseño e implementación debe ser un proceso continuo de aprendizaje

entre ellos (Reed *et al.*, 2006). Especialmente, es importante el método Participativo y Basado en Actores (Pahl-Wostl, 2002), con énfasis en la coproducción de conocimiento con los actores locales, que ayuda a descubrir nuevas perspectivas en relación a las situaciones particulares y asegura que todos los valores de los diferentes actores sean considerados en el monitoreo del progreso de la ejecución de la gobernanza ambiental (Stagl, 2006).

En términos de una comparación respecto a los procesos de cambio que se dirigen hacia la sustentabilidad urbana frente a los impactos del cambio climático, la definición de geografías periurbanas se lleva a cabo mediante criterios de selección que refieren al desempeño de los propios sistemas socioecológicos de manera integrada, por ejemplo, de la agricultura periurbana. Lo anterior implica los siguientes pasos: 1) definir y evaluar el contexto histórico y actual de los casos de estudio, a manera de líneas base de sistemas socioecológicos; 2) desarrollo y prueba de indicadores cuantitativos y cualitativos posibles de comparación, incluyendo estrategias de monitoreo y seguimiento, y 3) comprensión espacio-temporal de los principales procesos de cambio, objetivos, resultados esperados y metas de gobernanza alcanzadas que se dirigen hacia el logro del desarrollo urbano sustentable ante el cambio climático. Para ello, se debe recuperar el diseño y desarrollo de cada región periurbana en función de su evolución reciente, así como incorporar la perspectiva local de sustentabilidad de cada espacio geográfico (demografía, características biogeofísicas, aspectos político-administrativos, nivel de desarrollo, entre otros). Por ello, se sugiere que los proyectos de investigación deben identificar tres grandes áreas temáticas y etapas metodológicas transversales bajo un enfoque integrado multiescala y multitemporal de objetivos y procesos hacia la sustentabilidad periurbana. Las áreas incluyen: 1) Diagnóstico y evaluación del impacto de los cambios bioclimáticos y socioterritoriales, así como de tendencias y escenarios que afectan las trayectorias hacia la sustentabilidad de los sistemas socioecológicos periurbanos; 2) Gobernanza/capacidad insti-

tucional, y 3) Gestión ambiental, en términos de la eficiencia del uso de recursos naturales-periurbanos y el desacoplamiento con las actividades económicas propiamente urbanas (el estudio de los nexos entre energía, uso y manejo de agua, manejo de desperdicios, seguridad alimentaria y agricultura periurbana). Estas tres categorías permiten examinar la diversidad urbana de manera sistemática comparativamente en las áreas periurbanas bajo estudio, así como involucra el análisis de las oportunidades de sustentabilidad, ya sea en función de sus posibles impactos y las acciones preventivas, específicamente frente a los procesos relacionados al cambio climático.

Finalmente, se puede resumir que, con respecto al estudio de la capacidad adaptativa de actores locales al cambio climático en geografías periurbanas en Latinoamérica, los procesos que conducen a este tipo de capacidad ocurren en diferentes escalas y paisajes, con sus determinantes de cambio locales en los sistemas socioecológicos periurbanos. A fin de abordarse desde la perspectiva de una gobernanza socioambiental adaptativa, se puede proponer: 1) incluir a todos los actores y tomadores de decisiones; 2) crear procesos para el seguimiento y el aprendizaje social a través de fuentes locales, científicas y políticas de producción de conocimiento, y 3) mantener redes de colaboración de los diferentes actores de la gobernanza y el fortalecimiento de la capacidad adaptativa a través de escalas geográficas. Por todo esto, es relevante estudiar el cambio dinámico de estos paisajes geográficos y la importancia de los marcos de gobierno en la gestión de los espacios periurbanos, así como la estructura de la autoridad y la responsabilidad bajo diferentes escalas.

## BIBLIOGRAFÍA

- Adger, W. y A. Jordania (Eds.), 2009, *Governing sustainability*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Archer, D. *et al.*, 2014, "Moving towards inclusive urban adaptation: approaches to integrating community-based adaptation to climate change at city and national scale", en *Climate and Development*, 6(4): 345-356.
- Berman, R. *et al.*, 2012, "The role of institutions in the transformation of coping capacity to sustainable adaptive capacity", en *Environmental Development*, 2: 86-100.
- Born, B. y M. Purcell, 2006, "Avoiding the local trap. Scale and food systems in planning research", en *Journal of Planning Education and Research*, 26: 195-207.
- Cardona, D. *et al.*, 2012, "Determinants of risk: exposure and vulnerability", en Field, B. *et al.* (Eds.), *Managing the risks of extreme events and disasters to advance climate change adaptation. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)*, Cambridge University Press, Cambridge, UK, y NY, EEUU.
- Cash, D. *et al.*, 2006, "Scale and cross-scale dynamics: Governance and information in a multilevel world", en *Ecology and Society*, 11(2).
- CEPAL, 2009, *La economía del cambio climático para América Latina y el Caribe*, CEPAL, Santiago de Chile.
- Eakin, H. *et al.*, 2014, "Differentiating capacities as a means to sustainable climate change", en *Global Environmental Change*, 27: 1-8.
- Ellis, F., 2000, *Rural livelihoods and diversity in developing countries*, Oxford University Press.
- Engle, N., 2011, "Adaptive capacity and its assessment", en *Global Environ. Change*, 21: 647-656.
- Ernstson, H. *et al.*, 2010, "Urban transitions: On urban resilience and human-dominated ecosystems", en *Ambio*, 39(8): 531-545.

- Ginnetti, J., 2015, *Disaster-related displacement risk: measuring the risk and addressing its drivers*, IDMC (Internal Displacement Monitoring Centre), Suiza.
- Hills, T. *et al.*, 2015, *A monitoring instrument for resilience*, CCAFS Working Paper núm. 96, CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security (CCAFS), Dinamarca.
- Inter-American Development Bank (IDB), 2011, *Urban sustainability in Latin America and the Caribbean*, Washington, EEUU.
- International Institute for Sustainable Development (IISD), "Summary of the UNCSO (Rio+20) Regional Preparatory Meeting for Latin America and the Caribbean: 7-9 September 2011", en *Earth Negotiations Bulletin* 2011, núm. 27(7).
- Jones, L. *et al.*, 2010, *Towards a characterization of adaptive capacity: a framework for analyzing adaptive capacity at the local level*, Overseas Development Institute, UK.
- Klenk, N. *et al.*, 2015, "Stakeholders in climate science: Beyond lip service", en *Science*, 350(6262): 743-744.
- López, S. *et al.*, 2010, "Evaluating the sustainability of complex socio-environmental systems. The MESMIS framework", en *Ecological Indicators*, 2: 135-148.
- McGregor, I., 2013, "Misconceptions or misunderstandings? On the standardization of basic terms and definitions in urban ecology", en *Landscape and Urban Planning*, 100(4): 347-349.
- Minuccie, G., 2012, "Urban-rural resilience: insights from the Southern Bolivian Altiplano", en Chelleri, L. y M. Olazabal, *Multidisciplinary perspectives on urban resilience*, BC3, Basque Centre for Climate Change, Bilbao.
- Moser, C. *et al.*, 2010, *Pro-Poor adaptation to climate change in urban centers: Case studies of vulnerability and resilience in Kenya and Nicaragua*, The World Bank, Washington.
- Nelson, D. *et al.*, 2007, "Adaptation to environmental change: contributions of a resilience framework", en *Annual Review of Environment and Resources*, 32: 395-419.

- O'Connell, D. *et al.*, 2015, *The resilience, adaptation and transformation assessment framework: from theory to application*, CSIRO, Australia.
- Pahl, C., 2002, "Participative and stakeholder-based policy design, evaluation and modeling processes", en *Integrated assessment*, 3(1): 3-14.
- Reed, M. *et al.*, 2006, "An adaptive learning process for developing and applying sustainability indicators with local communities", en *Ecol. Econ.*, 59: 406-418.
- Reed, M. y L. Stringer, 2015, *Climate change and desertification: Anticipating, assessing and adapting to future change in drylands*, Impulse report to the 3<sup>rd</sup> UNCCD Scientific Conference, 9-12 marzo, Cancún, México.
- Rodgers, D. *et al.*, 2011, *Latin American urban development into the 21st century. Towards a renewed perspective on the city*, Working Paper Núm. 2011/05, World Institute for Development Economics Research. (UNU-WIDER), United Nations University, Finlandia.
- Romero, P. *et al.*, 2014, "Scale, urban risk and adaptation capacity in neighborhoods of Latin American cities", en *Habitat International*, 42: 224-235.
- SBC-EI, 2015, *Climate change factbook*, SBC Energy Institute, The Netherlands.
- Scoones, I., 1998, *Sustainable rural livelihoods: A framework for analysis*, IDS Working Paper Núm. 72, Inglaterra.
- Stagl, S., 2006, "Multicriteria evaluation and public participation: the case of UK energy policy", en *Land Use Pol.*, 23(1): 53-62.
- Thulstrup, A., 2015, "Livelihood resilience and adaptive capacity: Tracing changes in household access to capital in central Vietnam", en *World Development*, 74: 352-362.
- Torres, P. y A. Cedeño, 2013, "Habitabilidad regional y resiliencia urbana bajo el marco de la planeación", en Villasís, R. (coord.), *Morfologías urbanas, habitabilidad y violencia en las ciudades. Casos de México y Colombia*, UNESCO-Universidad Autónoma de San Luis Potosí-RNIU, México.
- Walker, B. *et al.*, 2004, "Resilience, adaptability, and transformability in social-ecological systems", en *Ecology and Society*, 9 (2), en [www.ecologyandsociety.org/vol9/iss2/art5/](http://www.ecologyandsociety.org/vol9/iss2/art5/).

