

# VULNERABILIDAD Y RESILIENCIA URBANA FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO:

## EL CASO DE LA ZONA METROPOLITANA DE GUADALAJARA, MÉXICO.

URBAN VULNERABILITY AND RESILIENCE TO CLIMATE CHANGE:  
THE CASE OF THE GUADALAJARA METROPOLITAN AREA, MEXICO.

LAURENCE BERTOUX <sup>1</sup>  
DANIEL GONZÁLEZ ROMERO <sup>2</sup>

- <sup>1</sup> Dra. Laurence Bertoux, Profesora de Tiempo Completo del Tecnológico de Monterrey-Campus Guadalajara. Av. General Ramón Corona 2514, Nuevo México, 45201 Zapopan, Jal., México. [lbertoux@gmail.com](mailto:lbertoux@gmail.com)
- <sup>2</sup> Dr. Daniel González Romero, Profesor Investigador Titular "C" de la Universidad de Guadalajara, Miembro del SNI. Universidad de Guadalajara, México. Centro de Investigaciones del Medio Ambiente y Ordenación Territorial. Doctorado en Ciudad Territorio y Sustentabilidad. Doctorado en Movilidad Urbana, Transporte y Territorio. Departamento de Proyectos Urbanísticos. Centro Universitario de Arte, Arquitectura y Diseño. Calzada Independencia Norte 5075. CP 44250. Guadalajara, Jalisco, México. [dgonzaler@gmail.com](mailto:dgonzaler@gmail.com)

México participa en iniciativas y acuerdos relativos al cambio climático. Se han elaborado estudios e instrumentos legislativos para enfrentar el fenómeno. En la Zona Metropolitana de Guadalajara (ZMG), segunda área urbana de México, se han realizado estudios meteorológicos y geográficos de vulnerabilidad del territorio que ofrecen un panorama de dicha condición, la cual depende de las características físicas de la zona expuesta a los riesgos, como también de la vulnerabilidad estructural propia de las infraestructuras y equipamientos. Como consecuencia de eventos catastróficos se ven implicados los ámbitos de lo social y lo organizacional, la vinculación pública y privada; y la intersección entre ellos genera vulnerabilidad de interdependencia, por proximidades, interacciones e interfaces entre la ocupación de los espacios, los usos de suelo y las actividades en el territorio. La resiliencia urbana es comprendida aquí como la resistencia de un sistema que absorbe perturbaciones, se adapta y organiza para recobrar equilibrio similar y anterior al evento extremo.

**Palabras clave: vulnerabilidad, resiliencia, ciudad, zona metropolitana, comunidad.**

Mexico participates in initiatives and agreements on climate change. Studies have been carried out and legislation produced to address this phenomenon. In the Guadalajara Metropolitan Area (ZMG in Spanish), the second-largest urban area in Mexico, meteorological and geographical vulnerability studies of the territory have been done that offer an overview of the situation, which depends on the physical characteristics of the area at risk, as well as the structural vulnerability of the infrastructure and equipment. As a result of catastrophic events, social and organizational spheres become involved, public and private connect; and their intersection creates vulnerability interdependence, due to proximity, interactions and interfaces in the occupation of spaces, land use and activities in the territory. Urban resilience is understood here as the resistance of a system that absorbs disruptions, and adapts and organizes itself to regain a balance similar to that experienced prior to the extreme event.

**Keywords:** vulnerability, resilience, city, metropolitan area, community.

## INTRODUCCIÓN

Los desastres sucedidos a escalas cada vez más notables durante la última década en distintas geografías nacionales (el tsunami que afectó a Tailandia, Sri Lanka y la India en 2004; el huracán Katrina, que en 2005 azotó la costa del golfo en los Estados Unidos; el sismo en Haití en 2010; el tsunami en Japón en 2011, cuyo impacto alcanzó una planta de energía nuclear), han puesto en alerta a los Estados y gobiernos de todos los países del orbe y a los organismos internacionales representativos, acerca de los fenómenos naturales que resultan desastres, cuyo costo económico y, sobretodo social, exigen la necesidad de reconocimiento y, por supuesto, de generar medidas que respondan a ellos.

Es importante destacar, en este sentido, el papel que juegan las acciones invasivas negativas que los seres humanos en sociedad producen. Tal es el caso de la contaminación ambiental provocada por la acumulación en la atmósfera de los gases de efecto invernadero, que ha hecho imprescindible establecer medidas de prevención en varios países de Asia y de otras latitudes, como, por ejemplo, la llamada "hojita circular", norma destinada a disminuir el flujo automotriz y adoptada en varias ciudades del mundo (Ciudad de México, Beijing, París). Uno de los más complicados problemas de la contaminación ambiental, en términos de sus consecuencias ecológicas, sociales y económicas, es la provocada por las emisiones de CO<sub>2</sub>, que las concentraciones humanas originan ante la necesidad de transportar y movilizar sus intereses, bienes y servicios. Hay que partir de la incuestionable estadística que muestra que más del 50% de la población mundial vive en ciudades, y se prevé que llegará al 75% para el año 2050 (ONU-Hábitat, 2011). Las emisiones de gases de efecto invernadero atribuidas a las ciudades constituyen el 67% de las emisiones mundiales, y la energía que demandan corresponde al 80% del consumo (World Energy Council, 2010), siendo responsables del 70% del PIB mundial (Sánchez Rodríguez, 2013). En esta relación, la dominante del uso de energía producida por combustibles fósiles es un problema a destacar.

Si bien la atención mundial es ya un tema de congresos científicos, seminarios académicos, de gran diversidad y especialización, y desde hace décadas se ha venido trabajando sobre este problema, es importante señalar que los Foros Internacionales de ONU-Hábitat –como caso destacado– han dedicado gran parte de su contenido a este asunto. Durante el último Foro Internacional de este organismo, celebrado en Medellín, Colombia, en abril del 2014, el cambio climático, la resiliencia urbana y la vulnerabilidad y riesgos que acechan a las ciudades, fueron una fuente temática abordada en múltiples

sesiones de trabajo y espacios oficiales de exposición. Ello, sin dejar de poner énfasis en la creciente pobreza, injusticia y desigualdad que cubre los continentes y regiones del mundo y afecta a millones de personas y familias. De tal manera, que se trata, tal como ocurre en México y, concretamente, en el Estado de Jalisco, de un asunto de carácter público y de alta preocupación para las políticas y programas de gobierno.

Al observar las transformaciones generadas por el cambio climático y sus tendencias evolutivas, presentadas en el reciente Plan Estatal de Cambio Climático del Estado de Jalisco (2014), aparecen con cierta claridad inicial expresiones relacionadas con las consecuencias de estos procesos sobre las diferentes regiones del Estado. Sin embargo, vale comentar desde una postura crítica necesaria, este plan promovido por el gobierno de Jalisco y el Consejo Nacional de Ciencia y Técnica (Conacyt), no presenta un enfoque específico orientado a la problemática urbana de la Zona Metropolitana de Guadalajara, la cual concentra el 60% de la población del Estado (INEGI, 2010). Entre la vertientes públicas oficiales y académicas, los cambios en el clima y sus consecuencias sobre las islas de calor, el aumento de las inundaciones, el incremento de las enfermedades estacionales y de las vías respiratorias, entre otras, son cuestiones que están siendo estudiadas por expertos provenientes de diferentes disciplinas, con perspectivas que van desde la salud pública, la infraestructura y la planificación, hasta la ocupación y el uso del territorio y el suelo, según el caso.

La interrogante aquí desarrollada corresponde a un cuestionamiento que va más allá del estudio de la vulnerabilidad y de los riesgos futuros, para enfocarse en la definición de las condiciones de resiliencia de la Zona Metropolitana de Guadalajara. Tal propuesta de estudio se entiende especialmente en el marco de lo que se considera la falta de comprensión del fenómeno en su esencia y magnitud, que implica un abordaje del problema desde su noción conceptual hasta el tratamiento práctico dado por organizaciones institucionales y sociales.

## ANTECEDENTES E INSTRUMENTOS EN MÉXICO RELATIVOS AL TRATAMIENTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO.

Tal como lo presenta el Informe de Avances del Programa Especial de Cambio Climático (SEMARNAT/AFD, 2012), México ha participado activamente en foros multilaterales y ha ratificado diversos instrumentos internacionales, reconociendo que el cambio climático es un reto global y asumiendo su contribución al mismo con la firma de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC, 1992), la publicación del primer Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (INEGI, 1994) de la Primera Comunicación Nacional ante la CMNUCC (1997), la adopción del Protocolo de Kioto en 1997 (ratificado por el Senado en el año 2000), la creación del Comité Mexicano para Proyectos de Reducción de Emisiones y Captura de Gases de Efecto Invernadero (COMEGEI, 2004) y la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático (CICC, 2005), la cual publica en 2006 “Hacia una Estrategia Nacional de Acción Climática”. En 2007 se incluye por primera vez la sustentabilidad como uno de los ejes del Plan Nacional de Desarrollo con objetivos específicos de cambio climático, se publica la Estrategia Nacional de Cambio Climático y se presenta la Tercera Comunicación Nacional ante la CMNUCC junto con la actualización del INEGI. En 2009, se publica el Programa Especial de Cambio Climático (PECC) y se presenta la Cuarta Comunicación Nacional ante la CMNUCC, además de la actualización del INEGI. El papel activo del gobierno se ve reflejado en 2010 con la presidencia de la COP 16 en Cancún y la presentación del Marco de Políticas de Adaptación a Mediano Plazo y la Visión de México sobre REDD+. Finalmente en 2012, se publica la Ley General de Cambio Climático, la que garantiza la continuidad de las políticas de cambio climático y establece la creación del INECC (Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático).

En Jalisco, la Ley Estatal de Cambio Climático está en proceso de aprobación, su objetivo principal es la reducción de gases de efecto invernadero. A la par, se está elaborando con apoyo del CONACYT y la SEMADET (Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial), el Plan Especial de Acción Climático del Estado de Jalisco, que plantea, como escenarios ante el cambio climático, la adaptación y mitigación frente a las sequías extremas, la falta de agua en las zonas de cultivo y las ciudades, la disminución de actividad agrícola en la zona norte y las afectaciones en el sector salud, y las temperaturas elevadas e incendios forestales.

## VULNERABILIDAD DE LA ZMG ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO

El Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) presenta a la Zona Metropolitana de Guadalajara (ZMG), que comprende ocho municipios (Guadalajara, Tonalá, San Pedro Tlaquepaque, Tlajomulco de Zúñiga, El Salto, Juanacatlán, Ixtlahuacán de los Membrillos y Zapopan), como la segunda más poblada del país (después de la Zona Metropolitana del Valle de México), con una población de 4.434,878 habitantes y una superficie de 2,734 km<sup>2</sup> y una densidad promedio de 1,622 hab/km<sup>2</sup>, siendo el municipio de Guadalajara el más poblado, con cerca de 1,5 millones de habitantes (INEGI, 2010). La Zona Metropolitana de Guadalajara, de acuerdo a los datos proporcionados por el Consejo Estatal de Población (COEPO), tiene 57 localidades urbanas, de las cuales 27 se ubican en la municipalidad de Tlajomulco de Zúñiga, ocho en la de El Salto, siete en la de Tonalá, siete en la de Zapopan, cinco en la de Ixtlahuacán de los Membrillos, tres en la de San Pedro Tlaquepaque y una en la de Guadalajara y la de Juanacatlán.

Geográficamente, la ZMG se sitúa al centro del Estado de Jalisco, en la región centro-occidente del país, con una altitud promedio de 1540 m sobre el nivel del mar. Según la descripción presentada por Ulloa *et al.* (2011), se localiza en la Cuenca del Valle del Río Grande de Santiago, en los Valles de Atemajac y la planicie de Tonalá, entre las zonas montañosas de la Sierra Madre Occidental y el eje neo-volcánico. Por lo tanto, su topografía corresponde a un valle semicerrado, caracterizado por cadenas montañosas, donde el perfil de su relieve y la cuenca atmosférica propician condiciones meteorológicas estables. El clima es cálido durante la mayor parte del año, con una temperatura superior a los 18° y una acumulación de lluvia promedio entre 700 y 900 mm por año. La ZMG recibe más de 270 días al año con más de 9 horas de sol, lo cual permite afirmar que es ideal para la utilización de energía solar en el calentamiento del agua y producción de energía eléctrica (Ulloa *et al.* 2011).

Por otro lado, según datos de la Estación Meteorológica del Instituto de Astronomía y Meteorología de la Universidad de Guadalajara (2013), la evaporación promedio de la región es de 1975 mm, con extremos de 1499 a 2325 mm. El número de días promedio con lluvia es de 80, con valores entre 61 y 93 días. El número de días promedio con niebla es de 25, entre los rangos de 7 a 53 días. El número de días promedio con granizo es 0, ubicada entre 1 y 3 días. Asimismo, el número de días con tormentas eléctricas es de 22, con oscilaciones entre 0 y 54 días. El total de días con heladas corresponde a 12.53, con variaciones de 2.6 a 65 días. La oscilación térmica diurna media es de 8°C, con un rango entre 0 y 10°C.

Los datos preliminares de los estudios sobre la vulnerabilidad del Estado frente al cambio climático (Curiel, 2013) definen los criterios para la priorización de identificación de zonas con mayor probabilidad de sufrir daño ante dicho cambio. Estos criterios, que están enfocados en los ecosistemas naturales, agrícolas y ganaderos, corresponden a: Zonas de fragmentación, zonas de transición entre tipos de vegetación vulnerables, servicios ecosistémicos, efecto de la temperatura (estrés calórico).

Los servicios que prestan los ecosistemas son determinados, como los beneficios que las personas obtienen de los ecosistemas (IRM, 2005). El reporte de la evaluación de los Ecosistemas del Milenio (Banco Mundial/ONU, 2005) plantea que existe una interacción dinámica entre las personas y los ecosistemas, la que se traduce, por una parte, en que las cambiantes condiciones humanas actúan impulsando cambios directa e indirectamente en los ecosistemas y, por la otra, en que los cambios en los ecosistemas provocan transformaciones en el bienestar humano. Uno de los beneficios directos más importantes que ofrecen los ecosistemas naturales son los de regulación hídrica y de temperatura, ambos alterados por el cambio climático. Por cierto, el servicio de regulación, también puede ser medido a partir de la pérdida de los ecosistemas ocasionados por un desastre. Así ocurrió, por ejemplo, en el gran incendio de abril de 2012 del Bosque La Primavera -municipio de Zapopan-, que provocó un incremento de calor por el cambio en el albedo, registrándose arriba de los 31°C en la Zona Metropolitana de Guadalajara, al pasar de nueve días en promedio con incremento de calor perjudicial, a 29 días, todos posteriores a la fecha del incendio (demostrando que un cambio en las condiciones de un ecosistema natural tiene repercusiones directas sobre las condiciones climáticas de la región).

El reporte preliminar del PEACC ante la SEMADET (2013) expone que los municipios de Zapopan, Guadalajara, Tonalá y Tlaquepaque son susceptibles de sufrir daños ante el cambio climático por las modificaciones en las condiciones de sus sistemas naturales.

En cuanto al estrés calórico, el incremento de temperatura trae como consecuencia el aumento del número de días con temperaturas por arriba de ciertos umbrales que afectan las funciones vitales de las plantas. A partir de los 35°C, en tales condiciones, la mayoría de las especies cultivadas sufriría estrés por calor. Las plantas bajo estrés calórico reducen su actividad celular y, por tanto, la formación de tejidos y la producción de biomasa, afectando el rendimiento y la producción de alimentos. Las zonas del Estado menos afectadas por dicho estrés calórico corresponden principalmente a la región centro, en la cual los municipios como Zapopan y Tlajomulco de Zuñiga, que

presentan una producción agrícola importante para la región y buenas condiciones de resiliencia a este fenómeno, son paradójicamente afectados por la expansión urbana.

Otros criterios se asocian a la mayor probabilidad de sufrir daños ante el cambio climático (población afectada por desastres hidrometeorológicos; población afectada por enfermedades vinculadas al cambio climático; población marginada; población con baja educación); criterios que, por su concentración en las grandes ciudades, demandan un análisis más profundo en el ámbito urbano. Según la base de datos Desinventar (Sistema de Inventario de Efectos de Desastres, 2013), el municipio de Guadalajara (seguido por los de Puerto Vallarta, Tlaquepaque y Zapopan) es el más propenso a sufrir los perjuicios por desastres hidrometeorológicos (inundaciones, epidemias, tempestades, lluvias, olas de calor, contaminación). Por otro lado, los datos del Consejo Nacional de Población (CONAPO, 2010) presentan a los municipios de Zapopan, Tonalá y El Salto con los más altos grados de marginación, y el municipio de Guadalajara con una gran concentración de adulto mayor de 70 años, y -conjuntamente con Tonalá- de niños menores de 5 años, con lo cual exhiben un ostensible nivel de vulnerabilidad frente a los efectos del cambio climático.

## DE LA VULNERABILIDAD A LAS CONDICIONES DE RESILIENCIA

Como vimos en la introducción, el espacio urbano concentra una gran cantidad de seres humanos y de actividades en una porción reducida del territorio. Las consecuencias del cambio climático corresponden a un aumento de la incidencia de las catástrofes que tienen consecuencias directas e indirectas sobre la organización y el funcionamiento de la ciudad. El concepto de vulnerabilidad es polisémico y ha sido estudiado ampliamente desde múltiples disciplinas científicas. Sin embargo, a partir de 1980, el reporte del United Nations Disaster Relief Organisation (UNDRO) titulado *Natural Disasters and Vulnerability Analysis* plantea a la vulnerabilidad como el nuevo paradigma en la gestión de riesgos. La vulnerabilidad urbana puede ser clasificada según dos enfoques: el territorial y el social (Guezo y Verriest, 2006). La territorial se compone de la vulnerabilidad geográfica, la cual depende de las características físicas del territorio expuesto a los riesgos (naturales o tecnológicos), y de la vulnerabilidad estructural que corresponde al nivel de protección que las infraestructuras y los equipamientos brindan a los ciudadanos, sus bienes y actividades. Por su parte, la vulnerabilidad social se compone de la vulnerabilidad organizacional, que traduce la importante influencia de las organizaciones, tanto públicas como privadas (y sus interdependencias y relaciones), sobre las consecuencias de un evento catastrófico, y de la vulnerabilidad individual, que depende de la fragilidad de las personas confrontadas a un evento catastrófico. En el cruce entre estos dos enfoques de vulnerabilidad, se encuentra la vulnerabilidad de dependencia, que es parte fundamental en el estudio de las ciudades. Es la resultante de las proximidades, de las interacciones e interfaces que se desarrollan entre la ocupación de los espacios, los usos de suelo (permitidos o no) y las actividades que se desarrollan en el territorio.

En relación a los efectos del cambio climático en las áreas urbanas, América Latina no ha realizado numerosas gestiones (Sánchez Rodríguez, 2013): solo algunas ciudades cuentan con un marco regulatorio propio para el cambio climático (Río de Janeiro, Sao Paulo, Belo Horizonte, Curitiba y México DF), y otras, con planes de adaptación y mitigación (Buenos Aires, Rosario, Río de Janeiro, Sao Paulo, Bogotá, Santiago de Chile, México DF, Campeche). De hecho, las ciudades que cuentan con planes específicos enfocados a la resiliencia urbana son muy pocas en el mundo. Cabe destacar aquí a Nueva York que, a consecuencia del huracán Sandy, ha trabajado de manera acelerada para dotarse de un estudio amplio que, de ser un plan enfocado a la sustentabilidad del desarrollo urbano, a *Greener Greater New York* (The City of New York, 2011), pasó a convertirse en un instrumento que permite entender y fortalecer la resiliencia de la ciudad, a *Stronger more Resilient New York* (The City of New York, 2013).

En el caso de México, y de manera más específica, de la Zona Metropolitana de Guadalajara, la temática se ha abordado históricamente desde una estrategia de reducción de desastre. Se inició, así, con la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres (EIRD, 1999) impulsada por la ONU, cuya aplicación en el país corresponde a la instauración del Sistema Nacional de Protección Civil. Sin embargo, más recientemente, la EIRD ha tomado un giro con el lanzamiento de la campaña 2010-2011, “Desarrollando Ciudades Resilientes”, donde se reconoce que las ciudades y los gobiernos locales necesitan estar listos para reducir riesgos y ser resilientes frente a los desastres. Esta campaña ha sido el punto de partida de los últimos avances y ofrece un marco metodológico para la elaboración de los primeros planes en ciudades de América Latina, como ocurre con Bogotá y su documento Sostenibilidad y Resiliencia Urbana (CEPAL/ Andrés Schusny, 2014). En la región, existen escasos estudios o planes enfocados directamente a la resiliencia urbana, pero más allá de conocer la vulnerabilidad y proponer medidas de adaptación y mitigación, no plantean la necesidad de generar las condiciones para mejorar la resiliencia o robustez de las ciudades frente a eventos extremos.

El conocimiento de la vulnerabilidad de un sistema urbano no significa directamente el establecimiento de sus condiciones de resiliencia. Si bien la resiliencia depende en parte de la vulnerabilidad de un territorio, el establecimiento de sus condiciones depende de otros factores. La resiliencia urbana es la resistencia de un sistema total que absorbe perturbaciones, se adapta a ellas y se organiza para recobrar un equilibrio similar o adquirir uno diferente a la situación previa al desastre. Aparecen entonces dos tiempos en el análisis de la resiliencia: la adaptación a la vulnerabilidad inmediata (protección de la población, acceso a servicios de salud, alimentos, etc.) y, en una segunda fase más larga, la recuperación de las diferentes actividades de la ciudad (capacidad de restablecer las conectividades de las diferentes redes, capacidad de movilizar los diferentes actores públicos y privados). La capacidad de resistencia y reacción a corto y largo plazo es muy difícil de definir y depende de las características técnicas, organizacionales y sociales (o culturales) de la ciudad. Esto es, en suma, lo que puede concebirse como las condiciones de resiliencia de una ciudad.

Por consiguiente, para poder establecer en la Zona Metropolitana de Guadalajara las condiciones de resiliencia, se requiere determinar la distribución espacial de los riesgos, los efectos en los diferentes grupos sociales y las consecuencias sobre las infraestructuras, con el propósito de determinar las condiciones transversales de resiliencia: técnicas, organizacionales y sociales (y/o culturales). Para un entramado

vinculatorio de las condiciones técnicas, se precisa estimar los repercusiones del cambio climático sobre los sectores agua, energía, infraestructuras de transporte, usos de suelo y redes, etc. Asimismo, la tarea entraña elaborar escenarios para identificar los riesgos y la vulnerabilidad en las condiciones técnicas de las diferentes áreas para, de ese modo, distinguir los puntos de inflexión y abatimiento frente a eventos extremos, y, en definitiva, conocer las complejas condiciones de resiliencia urbana en función de un análisis de la ciudad como sistema de sistemas. El proyecto Resilis desarrollado por la Agencia Nacional de Investigación de Francia (ANR por sus siglas en francés) propone cinco componentes para el estudio de la resiliencia técnica de una ciudad (infraestructura pública, vivienda, sistemas técnicos, población y empresas), asociados a cuatro criterios de análisis (resistencia, autonomía, protección y seguridad) (ANR, 2013).

Además, en cuanto a las condiciones organizacionales de resiliencia urbana, se necesita ubicar y analizar el trabajo, gestión y concurrencia de los diferentes sectores involucrados en el funcionamiento de la ciudad (organizaciones públicas y privadas) para determinar sus condiciones de resiliencia en función de los criterios de anticipación, capacidad de ajuste y movilización (humano y financiero).

Con el fin de comprender las condiciones sociales (o culturales) de este problema, se requiere trabajar en función de los criterios de adaptación, flexibilidad, reactividad, colaboración y responsabilidad. Las condiciones socio-culturales se hallan claramente asociadas al análisis socio-económico de las diferentes categorías de habitantes de la región urbana (Sánchez Rodríguez, 2013). Es esta etapa, quizás, la que requiere de especial atención por el conjunto de las sociedades internacionales y los núcleos locales de interés, dadas las estructuras jerárquicas y la necesaria vinculación que componen los principios de organización en los consecuentes procesos en desarrollo.

## CONCLUSIONES INCONCLUSAS

En los últimos años, el examen y el debate sobre el tema de la vulnerabilidad, el riesgo y la resiliencia, aplicado a las espacialidades urbanas, -que se ubica actualmente entre las ciencias físicas, las biológicas y las sociales-, como también su posible entramado conceptual y sus prácticas técnicas, se encuentran constantemente sobre diversas mesas de trabajo. Los potenciales efectos de esta problemática en las formas prevaletentes de gobierno y la conformidad de una gobernanza posible, se encuentran aún en una fase inicial de reconocimiento y enfoque, como parte y componente de los paradigmas del futuro.

En el caso particular de México y de la ciudad de Guadalajara, los estudios de vulnerabilidad regional frente al cambio climático se vienen realizando, aún en términos de iniciación, desde diversas iniciativas públicas y privadas. La más reciente de ellas, el Plan Estatal de Acción ante el Cambio Climático (PEACC, 2014), es un reporte técnico que incluye un inventario de emisiones de gases de efecto invernadero, según los sectores del Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) 2006, un análisis de los cambios en temperatura y precipitación y el grado de vulnerabilidad del Estado ante estos impactos. En base al inventario de emisiones de GEI, se proponen medidas de mitigación, de acuerdo a los estudios de vulnerabilidad y se proponen medidas de adaptación. Este plan corresponde al instrumento más avanzado en la lucha del Estado contra los efectos del cambio climático, sin embargo, no tiene un enfoque dirigido a la Zona Metropolitana de Guadalajara, y no considera la vulnerabilidad de dependencia específica, en su amplitud, a las grandes áreas urbanas.

De esta forma, queda manifiesta la urgencia, desde diferentes consideraciones, de reunir las condiciones necesarias para realizar un estudio que no considere solamente la vulnerabilidad regional ante la variabilidad climática desde un enfoque ambientalista, sino además las complejas y múltiples condiciones de resiliencia urbana, ineludibles para obtener una visión integral y transversal de la resistencia técnica, organizacional y socio-cultural de la ciudad frente al cambio climático.

## BIBLIOGRAFÍA

AGENCE NATIONALE DE LA RECHERCHE (ANR). *Projet RESILIS. Démarche générale d'amélioration de la résilience*. París: Programme Ville Durable édition 2009, 2013.

BANCO MUNDIAL/ORGANIZACIÓN DE NACIONES UNIDAS. *Evaluación de los Ecosistemas del Milenio*. Washington DC 2005. <http://www.millenniumassessment.org/documents/document.439.aspx.pdf>

CÁMARA DE DIPUTADOS DEL H. CONGRESO DE LA UNIÓN. *Ley General de Cambio Climático*. México: Publicación en el Diario oficial de la Federación el 6 de junio de 2012.

CEPAL y SCHUSNY, Andrés. *Sostenibilidad y Resiliencia Urbana* [en línea]. CEPAL: 2014. [Consultado 13 mayo 2015] Disponible en: <https://www.google.com.mx/webhp?sourceid=chrome-instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#q=CEPAL+y+SCHUSNY%2C+Andr%C3%A9s.+Sostenibilidad+y+Resiliencia+Urbana+>

Comisión Intersecretarial de Cambio Climático (CICC) (2007, 2009 y 2012). *Tercera, Cuarta y Quinta Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático*. México.

Consejo Nacional de Población (CONAPO, 2010) <http://www.conapo.gob.mx/>

Curriel, A. (2013) Reporte preliminar para la elaboración del capítulo de adaptación del Plan Especial de Cambio Climático del Estado de Jalisco.

Guezo B. y Verrhiest G. (2006) Dossier: *Réduire la vulnérabilité urbaine aux risques majeurs*, Techni. Cités, n°108. (pp1-8)

INEGI (2010). Censo de población del Estado de Jalisco.

Instituto de Recursos Mundiales (IRM) (2005) *Ecosistemas y bienestar humano: un marco para la evaluación*. Island Press, Washington.

PCC, Intergovernmental Panel on Climate Change (2006) *Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases a efecto invernadero*. Ginebra, Suiza.

Naciones Unidas (1992) *Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático*. Nueva York, Estados Unidos

ONU-Hábitat (Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos) (2011). *Global Report on Human Settlements 2011: Cities and Climate Change*. Nairobi.

Plan Estatal de Acción ante el Cambio Climático (PEACC, 2014). En proceso de publicación.

Poder Ejecutivo de la Federación, Presidencia de la república (2007) *Plan Nacional de Desarrollo 2006-2012*. México.

Sánchez Rodríguez, R, Editor (2013) *Respuestas urbanas al cambio climático en América Latina*, UN-CEPAL – IAI-for Global Change Research. Santiago de Chile.

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES/AGENCIA FRANCESA PARA EL DESARROLLO (SEMARNAT/AFD). *Informe de Avances del Programa Especial de Cambio Climático*. México: Editorial, 2012.

The city of New York (2011) *A Greater, greener New York*. [http://www.nyc.gov/html/gbee/downloads/pdf/greener\\_greater\\_buildings\\_plan.pdf](http://www.nyc.gov/html/gbee/downloads/pdf/greener_greater_buildings_plan.pdf).

The City of New York (2013) *A Stronger more resilient new York*. [http://www.nyc.gov/html/sirr/downloads/pdf/final\\_report/Ch4\\_Buildings\\_FINAL\\_singles.pdf](http://www.nyc.gov/html/sirr/downloads/pdf/final_report/Ch4_Buildings_FINAL_singles.pdf)

ULLOA, H., GARCÍA, M., PERZ, A., MEULENERT, A., ÁVILA, D. (2011) *Clima y radiación solar en las grandes ciudades. Zona Metropolitana de Guadalajara (Estado de Jalisco, México)*. Investigaciones geográficas, n°56, pp. 165-175.

United Nation Disaster Relief co-ordinator UNDRP (1979) *Natural Disasters and Vulnerability Analysis*. Ginebra, Suiza.

World Energy Council (WEC) (2010) *Energy and Urban innovation*. Londres, Reino Unido.