

¿RIESGO O INCERTIDUMBRE?:
ANÁLISIS MÉTRICO Y PROSPECTIVO DE LOS ATRIBUTOS
Y DIMENSIONES EN LA BÚSQUEDA DE LA RESILIENCIA
EN LAS CIUDADES

RISK OR UNCERTAINTY?:
METRIC AND PROSPECTIVE ANALYSIS OF ATTRIBUTES
AND DIMENSIONS IN THE SEARCH FOR RESILIENCE
IN CITIES

José Sotelo Leyva

Profesor investigador mexicano. Cursó estudios de Arquitectura y Urbanismo en la Escuela Superior de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Autónoma de Guerrero (México), obtuvo una Maestría en Ciencias por la misma universidad y un Doctorado en Arquitectura, Diseño y Urbanismo por la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (México). Investigación temas de gestión en la reducción global de riesgo, resiliencia y desplazamientos internos. Actualmente es Docente Investigador de tiempo completo en la Facultad de Arquitectura y Urbanismo en Guerrero, México.

jfsotelo@uagro.mx
orcid.org/0000-0002-4415-0268

Fecha de recepción: 23 de abril, 2018 / Aceptación: 07 de mayo, 2018.

Resumen

Esta investigación parte de la necesidad de comprender que métricas inciden en los atributos y dimensiones de la ciudad resiliente, analiza las distintas estrategias internacionales para disminuir el riesgo por desastres y critica la actual forma de gestionar la incertidumbre a partir de resultados reactivos y no prospectivos, finalmente propone diez atributos o dimensiones que permiten visualizar a la ciudad hacia un futuro más próspero en su desarrollo global.

Palabras clave

Riesgo, prospectiva, resiliencia, atributos, ciudad.

Abstract

This research is based on the need to understand which metrics affect the attributes and dimensions of the resilient city, analyzes the different international strategies to reduce disaster risk and criticizes the current way of managing uncertainty based on reactive and non-prospective results. Finally, it proposes ten attributes or dimensions that allow the city to be visualized towards a more prosperous future in its global development.

Keywords

Risk, prospective, resilience, attributes, city.

Introducción

En marzo del 2015 se celebró en el Marco de Sendai en Miyagi, Japón (2015-2030), una conferencia que consistió principalmente en la promoción de las estrategias para sistematizar la reducción de la vulnerabilidad, amenazas, peligros y los riesgos que estos conllevan, además de aumentar la resiliencia de las naciones y las comunidades ante los desastres. Dentro de sus prioridades de acción se mencionó que se debe incluir un enfoque integrado de la reducción de los riesgos de desastre que ponga de relieve amenazas múltiples en las políticas, los planes y los programas relacionados con el desarrollo sostenible; elaborar estudios, análisis e informes sobre los cambios a largo plazo y las cuestiones emergentes que puedan aumentar la vulnerabilidad y los riesgos (Lara y Vásquez, 2014).

Esta investigación está dividida en dos fases. La primera pretende entender las dinámicas de riesgo, incertidumbre y complejidad que envuelven a las ciudades, y la segunda propone y contempla una visión holística de los atributos y dimensiones de la resiliencia prospectiva que se debe adoptar en la ciudad con el fin de tener un modelo urbano más eficiente e innovador para las ciudades.

Fase 1

Análisis de la gestión del riesgo: ¿minimizar el riesgo o la incertidumbre?

En las últimas décadas, el tema de desastres y riesgo natural ha sido muy discutido en libros, medios de comunicación y publicaciones periódicas en todo el mundo (Stillwell, 1992). La situación es comprensible si tomamos en cuenta que desde la década de los 90 hasta la fecha, en México, por ejemplo, los desastres por fenómenos naturales dejaron un saldo de más de 2517 muertos y más de diez millones de damnificados que superan los USD \$27,000 millones (EM_DAT, 2014).

Aunque parece sencillo y fácil de explicar, el concepto de gestión del riesgo, muchas veces se malinterpreta debido a las múltiples expresiones relacionadas con estos significados. La Estrategia Internacional para la Reducción del Riesgo de Desastres (EIRD) define al riesgo como "el enfoque y la práctica sistemática de gestionar la incertidumbre para minimizar los daños y las pérdidas potenciales" (UNISDR, 2009). La palabra *incertidumbre* etimológicamente se deriva del latín *in* y *certus*, 'cierto'. La RAE la define como 'la falta de certidumbre'. Ruth Mack (1971) define al término de la siguiente manera: "La

incertidumbre es el complemento del conocimiento, es la diferencia entre lo que se sabe y lo que se necesita saber para tomar decisiones correctas" (p. 1). La incertidumbre afecta directamente a grupos, organizaciones e individuos que toman a diario decisiones de gran importancia, debido a que se tiene poco control sobre ella y no es posible medir las consecuencias de dichas acciones. La búsqueda de la certeza involucra acciones individuales o grupos involucrados en comunicarse para lograr acuerdos con los distintos puntos de vista mediante pruebas y evidencias (Abbott, 2005). Esta construcción del conocimiento social estará determinada también por el grado de certeza en la toma de una decisión que conlleve un riesgo o no (Douglas y Wildavsky, 1982).

La incertidumbre está íntimamente ligada al concepto de *riesgo*, pero existen distinciones entre ellos. Para Ruth Mack (1971), el *riesgo* está presente cuando dos o más circunstancias en el mundo y su probabilidad puedan estar hechos con confianza; la diferencia con la *incertidumbre* radica en lo que se sabe y lo que se necesita saber (Mack, 1971). El riesgo existe cuando se puede cuantificar, cuando no es cuantificable se transforma en incertidumbre (Funtowicz, 1994). El riesgo y su consecuencia, el desastre, merece ser abordado desde su carácter complejo, puesto que el conocimiento existente no es suficiente para resolver dichos problemas, incluso

a veces ni siquiera existe la certeza de cómo resolverlos (Natenzon, 1995). Como se puede observar, los conceptos de *riesgo* e *incertidumbre* están íntimamente ligados, pero cada uno posee sus propias acepciones.

La resiliencia y las ciudades

Al igual que la incertidumbre, la *resiliencia* está ligada de manera importante al riesgo. Klein, Nicholls y Tomalla (2003), en su artículo *Resilience to natural hazards: How useful is this concept?*, proponen tres preguntas con respecto a este tema: (1) ¿es la resiliencia un atributo deseable de las megaciudades?, (2) ¿tienen mayor capacidad de resistencia las megaciudades cuando reducen la vulnerabilidad de los peligros naturales?; y por último (3) ¿es la resiliencia un concepto útil para reducir el riesgo de desastres en las grandes ciudades? Para contestar estas interrogantes, los autores mencionan que es imprescindible tener claro una definición y comprensión de la capacidad de recuperación ante el problema, incluir qué factores lo determinan, cómo se puede medir y cómo puede mejorarse la situación.

La palabra *resiliencia* cuenta con una larga historia. Aparece por primera vez en el poema "Sobre la naturaleza de las cosas", de Lucrecio, donde se transmite el significado de 'ser forzado por una superficie de resistencia'; se repite en ensayos de Plinio el viejo y Ovidio así como en disertaciones políticas de Cícero y en ensayos técnicos de Vitrubio (Pizzo, 2015). Algunos autores han determinado que la *resiliencia* se desarrolló por primera vez en las matemáticas y la física (Bodin y Wiman, 2004); después en los cuarenta afloró en los campos de la psiquiatría y la psicología con estudios de Norman Garnezy, Emmy Werner y Ruth Smith cuando buscaron entender las relaciones en la resistencia individual o colectiva a la adversidad y la recuperación después de ocurrido un desastre (Johnson y Wielchelt, 2004). Ya en los sesentas y setentas, las investigaciones llevadas a cabo por Holling, Leworthing, May y Rosenzweig determinaron la influencia de la resiliencia en los estudios de la gestión del riesgo (Aldulce, Beilin, Howden, y Handmer, 2015).

Como se puede notar, el término *resiliencia* es usado en diversas disciplinas en las cuales existen dos significados distintos. El primero se refiere a la dinámica del equilibrio, definida como el tiempo requerido de un sistema para volver al punto de equilibrio después de un evento de perturbación (Holling, 1996). El segundo se refiere a la dinámica de cualquier equilibrio de estado estacionario y se define como la cantidad de perturbación que un sistema puede absorber antes de cambiar a otro régimen estable (Brand y Jax, 2007). Para este autor, el término *resiliencia* ante los desastres se define como "la capacidad de recuperarse, prepararse, adaptarse y planificar los eventos adversos tanto en el presente como en el futuro ante fenómenos de origen natural, que produzcan daño, ya sea de índole personal o económico".

Los riesgos y las oportunidades, la ciudad compleja

Gestionar de manera correcta y eficiente una ciudad supone desarrollar una serie de múltiples agentes de alta complejidad que intervengan en los procesos urbanos. Para Michael Batty (2007), las ciudades son sistemas complejos por excelencia, emergentes, lejos del equilibrio, que requieren enormes energías para mantenerse a sí mismas; además muestran patrones de desigualdad a través de la aglomeración y una intensa competencia por el espacio y los sistemas de flujos saturados (Batty, 2007). Las investigaciones respecto al binomio complejidad y riesgo en las últimas fechas han crecido de manera muy constante en temas relacionados con peligros ambientales, combinaciones de peligros, precipitaciones extremas o cualquier otra clase de peligro físico. Es importante incorporar de manera inmediata una comprensión más integrada entre el medio ambiente y la cuestión social, la cual genera patrones y diferencias entre los riesgos comunes. Romero Lankao et al. (2014) han estudiado los riesgos urbanos y han identificado diversos componentes, entre ellos el aumento gradual de la temperatura, islas de calor, variabilidad térmica, degradación del medio ambiente, etc. (véase figura 1). En cuanto

a los cambios sociales, elementos como la pérdida del empleo, la pobreza, la subsistencia de los hogares, determinan la capacidad de respuesta ante los riesgos a los que están expuestas las ciudades.

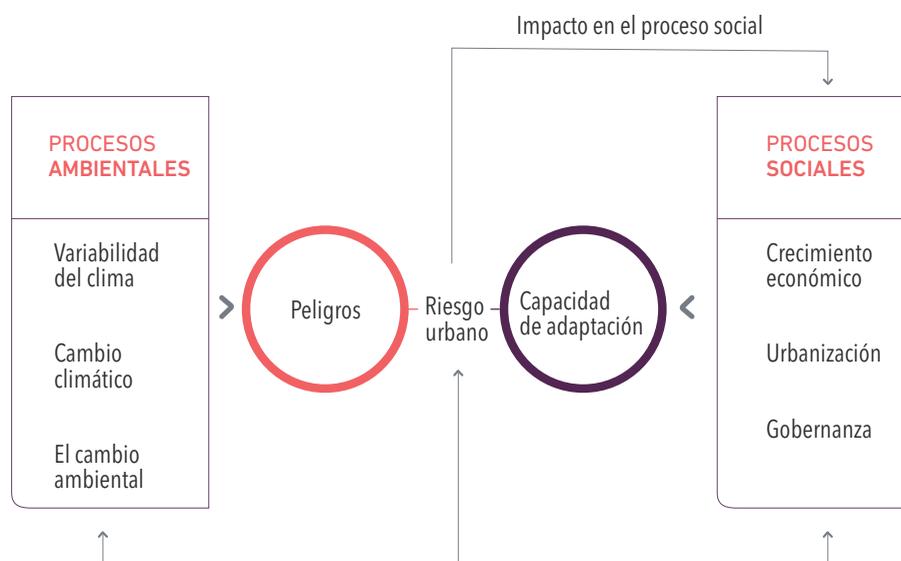


Figura 1. Riesgo urbano y capacidad de adaptación (Sotelo, basado en Romero-Lankao et al. 2014 y en Field et al. 2012).

Bajo estos conceptos, durante los últimos años se han emprendido tres proyectos para reducir, medir y cuantificar el riesgo en las ciudades: (a) el Índice de Riesgo de desastres (IRD), del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD); (b) el Proyecto Hotspots de la Universidad de Columbia, e (c) Indicadores para las Américas, desarrollado por el Instituto de Estudios Ambientales de la Universidad Nacional de Colombia Campus Manizales.

Índice de riesgo de desastres (IRD)

El IRD fue desarrollado con el fin de entender la relación entre el desarrollo y el riesgo de desastres y la vulnerabilidad. Se basa principalmente en datos de mortalidad debido a inundaciones, ciclones, terremotos, etc. Explica de manera clara por qué la población con el mismo nivel de exposición

física a los peligros naturales puede ser más o menos vulnerable a una situación de riesgo (Birkmann, 2007). Además, calcula la vulnerabilidad relativa de un riesgo de un país o región determinada a partir de dividir el número de personas muertas por el número de personas expuestas; la exposición física se mide como el número de personas ubicadas en las zonas donde se producen eventos peligrosos combinados con la frecuencia de ellos mismos (PNUD, 2004).

Un promedio en proporción a la población media expuesta indica una mayor vulnerabilidad para un país en particular. Por lo tanto, países que sufren mayores pérdidas de vidas que otros igualmente expuestos poseen una mayor vulnerabilidad relativa que, por ejemplo, países con alta vulnerabilidad a los terremotos donde se incluyen a República Islámica de Irán, Turquía, India, Italia, Argelia y Méxi-

co; y países con relativa baja vulnerabilidad pueden incluir a Japón, Costa Rica y los Estados Unidos de Norte América; de igual forma, para los ciclones se tiene con alta vulnerabilidad a Honduras, Nicaragua y Bangladesh y con baja vulnerabilidad a países como Australia, Japón y Cuba (véase figura 2) (Dilley, 2005). Uno de los aspectos que se discuten del IRD es que caracteriza a la vulnerabilidad únicamente con el enfoque de la mortalidad, pero algunos

países pueden tener riesgos graves sin pérdidas de vidas y con altas pérdidas materiales y bienes económicos (por ejemplo una inundación), además de la falacia de promediar todos los extremos en un corto periodo y con la misma heterogeneidad de extremos (Birkmann, 2007).

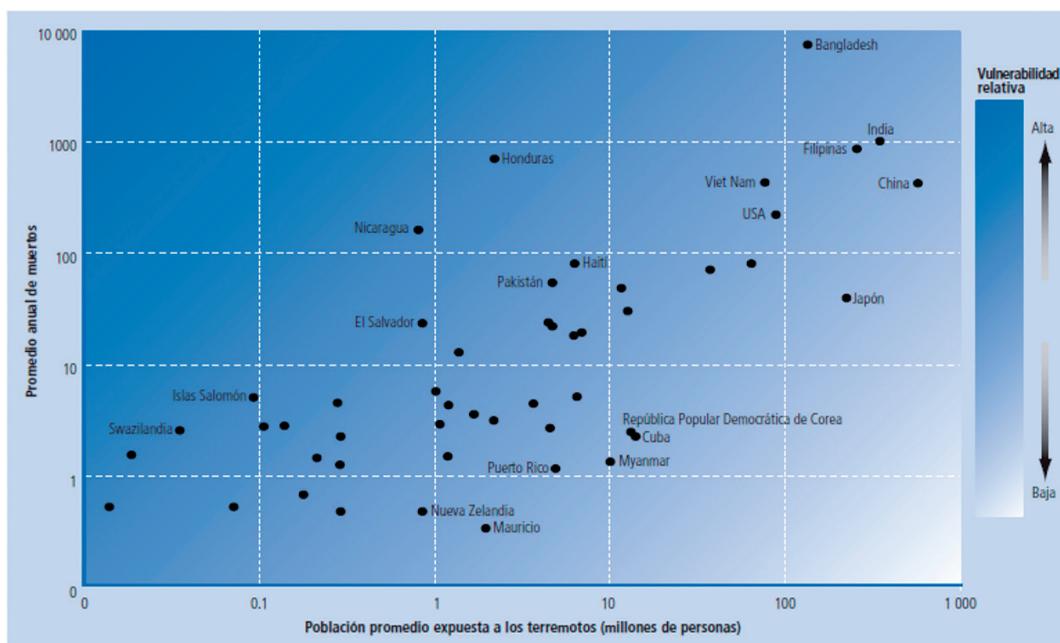


Figura 2. Vulnerabilidad relativa a los ciclones tropicales 1980-2000 (PNUD, 2004)

El Proyecto Hotspots

El Proyecto Hotspots de Riesgo de Desastres se efectuó mediante una colaboración entre la Universidad de Columbia, el Banco Mundial y una serie de organizaciones asociadas (Dilley, Chen, Deichmann, Lerner-Lam y Arnold, 2005). En su trabajo se evaluaron los riesgos globales de dos resultados relacionados con el desastre: la mortalidad y las pérdidas económicas. Elaboró un mapa mundial en una

cuadrícula de 5x5 km sobre la superficie de la Tierra, donde advirtió que los peligros de origen natural son mayores exceptuando poblaciones pequeñas y zonas agrícolas; los riesgos se calcularon con base en la exposición y el PIB de cada celda, esto con el fin de preparar y mejorar las estrategias en la prevención de los desastres (véase figura 3). El proyecto considera riesgos naturales como terremotos, volcanes, deslizamientos de tierra, inundaciones, sequías y ciclones.

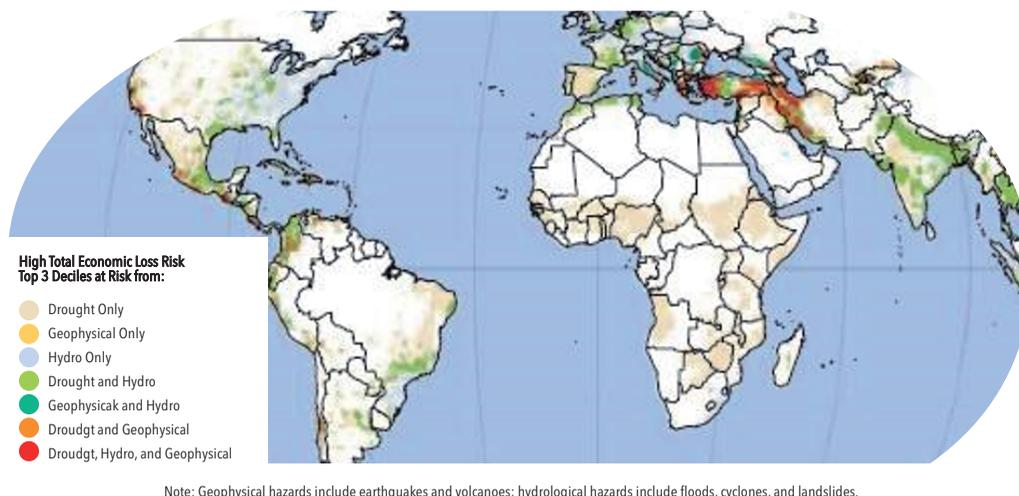


Figura 3. Distribución mundial de riesgo alto por peligro (Dilley, Chen, Deichmann, Lerner-Lam y Arnold, 2005).

Con base en esto, Birkmann (2007) resume así lo planteado en este índice:

En comparación con el 'Índice de Vulnerabilidad relativa' del IRD, el Proyecto Hotspots abarca tres principales indicadores de enfoque, por un lado, sobre la mortalidad relacionada al riesgo y, además, sobre las pérdidas económicas, calculadas como el riesgo de pérdidas económicas directas expresado como proporción del PIB. El estudio Hotspots no mide explícitamente vulnerabilidad. Sin embargo, su enfoque para el cálculo del riesgo subraya la idea de que vulnerabilidad está asociada con pérdidas humanas y económicas (p. 24).

El Proyecto de las Américas

Este proyecto se lleva a cabo por el Instituto de Estudios Ambientales de la Universidad Nacional de Colombia Campus Manizales. Evaluó distintos indicadores que incorporan una gran variedad de objetivos de los cuales se desprenden los siguientes:

(1) ayudar a los responsables de las políticas a identificar las prioridades de inversión para reducir el riesgo; (2) identificar las capacidades nacionales de gestión de riesgos y evaluar sus efectos de las políticas y las inversiones en la gestión del riesgo, (3) promover el intercambio de información, y (4) medir la posición relativa de un país y comparar su evolución en el tiempo.

El Proyecto abarca cuatro principales componentes:

- a. El índice de déficit por desastre (IDD), que se relaciona con la pérdida económica que el país analizado podría sufrir cuando se enfrenta a la ocurrencia de un evento catastrófico y sus implicaciones en términos de los recursos que se requieren para atender la situación.
- b. El índice de desastres locales (IDL) cuyo objetivo es conocer qué tan propenso es el país a la ocurrencia de desastres menores y al impacto acumulativo que causa este tipo de eventos al desarrollo local.
- c. El Índice de Vulnerabilidad Prevalente (IVP) se caracteriza porque presenta las con-

diciones predominantes de vulnerabilidad del país en términos de exposición en áreas propensas, fragilidad socio-económica y falta de resiliencia.

d. Por último, el Índice de Gestión de Riesgos (IGR), cuyo objetivo es medir el desempeño de la gestión del riesgo empleando mediciones cualitativas preestablecidas (UNAL, 2005).

El programa se aplicó en 12 países de América Latina. A diferencia de los dos proyectos anteriores, abarca más indicadores de gran utilidad, como la densidad de población, la susceptibilidad, la pobreza, el desempleo, etc. Los resultados en estos países arrojan que Jamaica, Guatemala y el Salvador son países muy vulnerables, mientras que Chile y Costa Rica mantenían puntuaciones muy altas (véase figura 4).

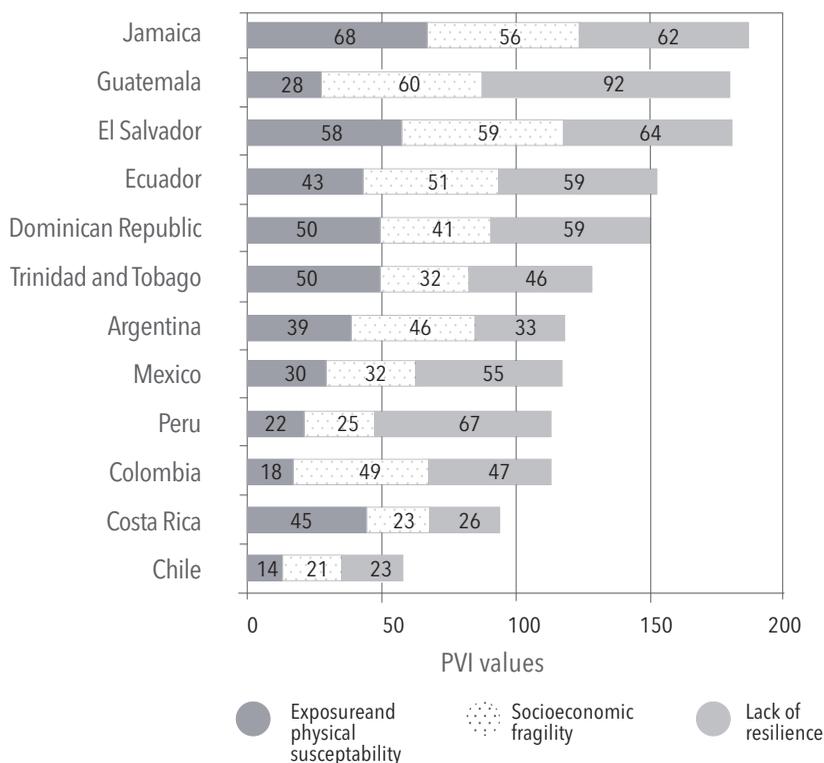


Figura 4. Vulnerabilidad socioeconómica (UNAL, 2005).

Ante estas complejidades queda claro que no se puede abordar el tema de la gestión del riesgo de una manera tradicional, los enfoques actuales ofrecen solo solucionar el riesgo cuando ya ocurrió el desastre (gestión correctiva) o prevenir el riesgo (gestión preventiva), pero no ofrecen adelantar o anticipar el control de la incertidumbre mediante patro-

nes de desarrollo (gestión prospectiva). Para entender mejor el problema, diversos autores consideran que es importante caracterizar distintos enfoques multidisciplinares, holísticos y transdisciplinares, lo que requiere de manera concreta un dinamismo en la formulación de estrategias proactivas. Castells (1997), al respecto, indicó: "estamos entrando a una

nueva temporalidad (tiempo atemporal) en la cual el concepto industrial de tiempo como algo lineal, irreversible, medible y predecible se hace pedazos como consecuencia de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación" (p.151).

Los estudios prospectivos consideran al futuro como un espacio múltiple y alternativo, tratan de asignarle un grado de probabilidad de ocurrencia y de deseabilidad y fomentan la triangulación metodológica (Bas, 1999). A su vez, integran una visión sistémica y global para entender la complejidad multifactorial de los elementos que condicionan un objeto determinado en un futuro (Gándara y Osorio Vera, 2014). Darío Cardona (2001) en su informe señaló la necesidad de repensar de manera holística los conceptos de vulnerabilidad y riesgo, y añadió:

El riesgo es un concepto complejo y extraño, representa algo que parece irreal ya que está siempre relacionado al azar, con posibilidades, con algo que aún no ha sucedido, su sentido tiene que ver con algo imaginario, algo escurridizo que nunca puede existir en el presente sino solo en el futuro (p. 12).

Por su parte, Lavell y Arguello (2003), en su informe de investigación denominado "Gestión del riesgo un enfoque prospectivo", indicaron que:

La incertidumbre y la complejidad son características del nuevo tiempo. Por ello la reflexión sobre las tendencias del futuro son indispensables como insumos y herramientas de análisis y para la toma de decisiones en materia de políticas públicas, maximizando beneficios y reduciendo riesgos (pról.).

Como se puede notar, el riesgo existente no es el único asunto que atender en la gestión del riesgo, hay riesgos que aún no existen y podrían desarrollarse en un futuro, pero ¿cuáles son las dimensiones y atributos necesarios para gestionar y aumentar la resiliencia en la ciudad?

Fase 2: Propuesta

Atributos y dimensiones para el estudio prospectivo de las ciudades

Una de las partes de mayor importancia es cómo medir la resiliencia de las ciudades. Diversos autores han estudiado qué atributos importantes se deben estudiar para medir qué tan resilientes son las ciudades. Así, Cutter et al. (2008) y Burton (2012) coinciden que es importante estudiar las siguientes categorías: sociales, organizacionales, economía, infraestructura; Orencio y Fujii (2013) determinaron estudiar los atributos del medio ambiente y la gestión de los recursos, medios de vida sustentables, protección social y criterios de planificación. Saud Ali Alshehri, Yacine Rezgui y Haijiang Li (2015) realizaron un estudio en Arabia Saudita tomando como base los atributos propuestos por Burton (2012). El estudio se efectuó a un nivel muy amplio (todo el país de Arabia Saudita) con resultados aceptables, pero muy dispersos por la gran cobertura nacional. Pese a lo dicho, el trabajo constituye uno de los primeros hitos hacia el proceso de la construcción de una resiliencia. Los autores también observaron que es necesario contar con un número mayor de criterios propuestos debido a la alta complejidad del tema.

Para efectos de esta investigación y como propuesta principal se han anexado las categorías propuestas por Burton (2012) y, a diferencia de Ali Alshehri et al. (2015), se han anexado otras categorías de gran importancia para entender y construir un futuro donde se gestione el riesgo. Estas categorías son: las tecnologías de la información, educación, cultura y religión, planeación y desarrollo urbano (véase tabla 1).

Cutter et al. (2008)	Burton (2012)	Orenio y Fujii (2013)	Alshehri et al. (2015)	Estudio actual
Ecológico	Medio ambiente	Medio ambiente y gestión de recursos	Medios físicos y ambientales	Gobernanza
Social	Social	Medios de vida sustentables	Social	Economía
Economía organizacional	Economía institucional	Protección social	Economía	Social
Infraestructura	Infraestructura	Criterios de planificación	Gobernanza	Salud
Comunidad	Comunidad		Información y comunicación	Sistemas ecológicos
			Salud	Tecnologías de la información
				Educación Cultura y religión
				Infraestructura y equipamiento
				Planeación y desarrollo urbano

Tabla 1. Comparación del estudio actual (Sotelo, basado en Ali Alshehri, Rezgui y Li, 2015).

A través de estas dimensiones se pueden desarrollar las dimensiones frente al riesgo de la siguiente manera:

DIMENSIÓN

DESCRIPCIÓN

Gobernanza

- Planes y políticas de mitigación de desastres por fenómenos naturales.
- Políticas de desarrollo urbano y planeación.
- Información, coordinación y colaboración intergubernamental.
- Normatividad y elaboración de planes de evacuación.
- Vigilancia y resguardo.
- Transparencia de la información

Economía

- Diversidad en los recursos para la corrección y prevención del riesgo.
- Situación laboral de la población.
- Accesos a seguros y servicios financieros.
- Fundaciones y/o asociaciones civiles.

Social	<ul style="list-style-type: none"> a. Organizaciones civiles. b. Percepción del riesgo. c. Actitud hacia el riesgo. d. Nivel de resiliencia.
Salud	<ul style="list-style-type: none"> a. Capacitación e higiene para la población. b. Capacitación en trabajadores de la salud. c. Disponibilidad de zonas de resguardo. d. Programas de viviendas emergentes. e. Acceso a asistencia médica. f. Control de infecciones y epidemias.
Sistemas ecológicos	<ul style="list-style-type: none"> a. Zonas utilizadas como basureros. b. Zonas con erosión y deforestación.
Tecnología de la información	<ul style="list-style-type: none"> g. Rutas de evacuación. h. Información sobre zonas de riesgo. i. Redes sociales. j. Sistemas de alertas. k. Sistemas de comunicación. l. Plataformas SIG de código abierto.
Educación	<ul style="list-style-type: none"> a. Nivel educativo. b. Programas de prevención del riesgo.
Cultura y religión	<ul style="list-style-type: none"> a. Sistemas de creencias. b. Organizaciones religiosas.
Infraestructura y equipamiento	<ul style="list-style-type: none"> a. Edificios destinados a emergencia (bomberos, policía, protección civil, call centers). b. Establecimientos comerciales. c. Edificios de gobierno. d. Servicios de infraestructura vial, conexiones, agua potable, drenaje, alcantarillado y electrificación.
Planeación y desarrollo urbano	<ul style="list-style-type: none"> a. Planes de desarrollo urbanos utilizados.

Tabla 2. Dimensiones frente al riesgo (Sotelo, 2016).

Al contar con los distintos atributos y sus dimensiones existe ya la posibilidad de tomar decisiones estratégicas para cuidar la seguridad de la ciudad, permite construir sobre el porvenir, aclarar los objetivos que se persiguen, sobre posibles cambios y consecuencias de nuestras acciones, permite perseguir un futuro que pueda ser construido. Por lo dicho, estos atributos determinan: aceptar la in-

certidumbre y adelantarse a sus eventos, generar una planeación prospectiva y disminuir lo reactivo, y sirve como información base y valiosa para utilizarse con herramientas prospectivas (Delphi, MACTOR, MICMAC, etc.).

Conclusiones

Históricamente, la mayoría de las ciudades medias mexicanas y otras latinoamericanas presentan poca resistencia a eventos de riesgo de carácter natural y social. La carencia de estudios de resiliencia, vulnerabilidad, amenaza y riesgos no han permitido tener un panorama claro en cuanto a la capacidad de medir y estandarizar su resiliencia. Bajo esta premisa se puede concluir que, en primer lugar, se debe entender la naturaleza multidimensional a través de variables robustas que permiten ampliar la cobertura de las distintas variables que intervienen en las ciudades, de esa forma podemos poseer indicadores de validación más fuertes para evaluar la capacidad de medir la resiliencia de la ciudad. En segundo lugar, se debe integrar la prospectiva a estudios de riesgo socio-naturales (de lo correctivo a lo prospectivo). Como se comentó anteriormente, diversos estudios e investigadores han mencionado la necesidad de integrar los estudios prospectivos a los procesos de gestión del riesgo y la resiliencia en las ciudades, pero este estudio pretende ser un hito de referencia en estas investigaciones porque su metodología, sus instrumentos y su pertinencia da pie no solo a utilizarlo en las ciudades poco resilientes, sino también en aquellas que aún no presentan problemas graves en su planeación.

Referencias bibliográficas

- Abbott, J. (2005). Understanding and Managing the Unknown: The Nature of Uncertainty in Planning. *Journal of Planning Education and Research, SAGE Journals*, 237-251.
- Ali Alshehri, S., Rezgui, Y. y Li, H. (2015). Delphi-based consensus study into framework of community resilience to disaster. *Nat Hazards* (75), 2221-2245.
- Bas, E. (1999). *Prospectiva, Cómo usar el pensamiento sobre el futuro*. Barcelona: Ariel.
- Batty, M. (2007). *Cities and complexity*. Massachusetts: MIT.
- Birkmann, J. (2007). *Risk and vulnerability indicators at different scales: Applicability, usefulness and policy implications*. *Environmental Hazards* No. 7, 20-31.
- Bodin, P. y Wiman, B. (2004). *Resilience and other stability concepts in ecology: notes on their origin, validity and usefulness*. *Ess Bull*, 33-43.
- Brand, F. S. y Jax, K. (2007). *Focusing the Meaning(s) of Resilience: Resilience as a Descriptive Concept and a Boundary Object*. *Ecology and Society*. Recuperado de <http://www.ecologyandsociety.org/vol12/iss1/art23/>
- Burton, C. (2012). *The development of metrics for community resilience to natural disasters*. California: University of South Carolina.

- Cardona, O. D. (2001). *La necesidad de repensar de manera holística los conceptos de vulnerabilidad y riesgo*. Bogotá: Centro de Estudios sobre Desastres y Riesgos, CEDERI.
- Cutter, S., Barnes, L., Berry, M., Burton, C., Evans, E., Tate, E. y Webb, J. (2008). *A place-based model for understanding community resilience to natural disasters*. *Global environmental Change*, 598-606.
- Dilley, M. (2005). *Setting Priorities: Global Patterns of Disaster Risk*. London: United Nations Development Programme Bureau for Crisis Prevention and Recovery.
- Douglas, M. y Wildavsky, A. (1982). *Risk and culture*. Berkeley: University of California Press.
- EM_DAT, T. I. (1 de marzo de 2014). <http://www.emdat.be/>. Recuperado de <http://www.emdat.be/>
- Funtowicz, S. (1994). *Epistemología política, ciencia con la gente*. FLACSO/ Serie documentos e informes de investigación No.178.
- Gándara, G. y Osorio Vera, F. (2014). *Métodos prospectivos*. México: Paidós.
- Holling, C. (1996). *Engineering resilience vs. ecological resilience*. *Engineering Within Ecological Constraints*, 31-43.
- Johnson, J. y Wielchelt, S. A. (2004). *Introduction to the special issue on resilience*. *Substance Use and Misuse*, 667-670.
- Klein, R., Nicholls, R. y Thomalla, F. (2003). *Resilience to natural hazards: How useful is this concept?* *Environmental Hazards*, 35-45.
- Lara, A. P. y Vásquez, J. V. (2014). Diagnóstico participativo del riesgo, amenazas y nivel de vulnerabilidad para el Municipio de Restrepo, Valle del Cauca, Colombia. Tesis de grado. Santiago de Cali: Universidad del Valle.
- Lavell, A. (2009). *Reducción de riesgos de desastres en el ámbito local; lecciones desde la subregión andina*. San Isidro, Perú: Secretaría General de la Comunidad Andina.
- Lavell, A. y Argüello, M. (2003). *Gestión del riesgo: un enfoque prospectivo*. Tegucigalpa: Colección Cuadernos de Prospectiva, PNUD.
- Mack, R. (1971). *Planning on uncertainty: Decision making in business*. New York: Wiley Interscience.
- Natenzon, C. (1995). *Catástrofes naturales, riesgo e incertidumbre*. FLACSO/Serie documentos e informes de investigación No. 197, 1-19.
- Orencio, P. y Fujii, M. (2013). *A spatiotemporal approach for determining disaster-risk potential based on damage consequences of multiple hazard events*. *Journal of Risk Research*, 17(7), 815-836.
- Pizzo, B. (2015). *Problematizing resilience : Implications for planning theory and practice*. *Cities*, 133-140.
- PNUD. (2004). *La reducción de riesgos de desastres un desafío para el desarrollo*. 1 UN Plaza, New York, NY 10017 EE.UU. Recuperado de http://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/bitstream/handle/20.500.11762/19761/ReduccionRiesgoDesastre%28PNUD_2004%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Romero-Lankao, P., Hughes, S., Qin, H., Hardoy, J., Rosas-Huerta, A., Borquez, R. y Lampis, A. (2014). *Scale, urban risk and adaptation capacity in neighborhoods of Latin American cities*. *Habitat International*, 224-235.
- Stillwell, D. (1992). *Natural Hazards and Disasters in Latin America*. *Natural Hazards*, 131-159.
- UNAL, I. B. (2005). *Indicadores de riesgo de desastres y de gestión de riesgos*. Universidad Nacional de Colombia Campus Manizales.
- UNISDR. (2009). *Terminología sobre reducción del riesgo de desastres*. Ginebra: ONU