



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

UNIDAD XOCHIMILCO
DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES
MAESTRÍA EN SOCIEDADES SUSTENTABLES

LA RESILIENCIA URBANA COMO RESPUESTA PARA
LA GENERACIÓN DE SOCIEDADES
SUSTENTABLES, EVALUACIÓN DE LA ESTRATEGIA
DE RESILIENCIA CDMX

IDONEA COMUNICACIÓN DE RESULTADOS
QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN SOCIEDADES SUSTENTABLES

P R E S E N T A
ING. CARLOS ARTURO ALONSO MUÑOZ

ASESOR:
DR. PABLO ALBERTO TORRES LIMA

CIUDAD DE MÉXICO

MAYO DEL 2019

Resumen del proyecto de investigación

La Ciudad de México (CDMX) es una de las ciudades más grandes del mundo, con un área metropolitana de 22 millones de habitantes y una superficie de 7,954 km² expuesta a múltiples riesgos incluyendo impactos geológicos e hidrológicos, así como tensiones políticas, económicas y sociales. En 2013 fue seleccionada para ser parte de la red de 100 Ciudades Resilientes. Esta iniciativa abrió una oportunidad para la institucionalización del proceso de resiliencia urbana. En 2016 se publicó la Estrategia de Resiliencia CDMX; sin embargo, después de aplicar la metodología de “Evaluación de Diseño” del CONEVAL, se identificó la falta de un marco de evaluación para medir las acciones de la estrategia. En este trabajo se analizan diferentes marcos desarrollados por iniciativas a nivel global con el objetivo de desarrollar un marco para la CDMX, estableciendo criterios de evaluación y una propuesta de indicadores tomando dos de las acciones vigentes de la Estrategia; finalmente, se recomienda una hoja de ruta para crear un sistema de monitoreo y evaluación.

Palabras clave: resiliencia urbana, capacidad adaptativa, criterios para la evaluación de resiliencia urbana

Introducción a la investigación

A medida que los procesos de urbanización en el mundo continúan, se estima que en 2050 más del 70% de la población vivirá en ciudades (ONU-DESA, 2018), un sinnúmero de impactos y tensiones socioambientales ocurren y con ello se aumenta tanto la exposición como la vulnerabilidad de los territorios y sus habitantes a riesgos originados por fenómenos naturales. Asimismo, la expansión espacial de los centros urbanos y la estructura morfológica de las ciudades tradicionales cada vez más tiende a rebasar los límites de la unidad político-administrativa que las contuvo en su origen dando lugar a las metrópolis (Montejano, 2013). Estas nuevas estructuras morfológicas y las emergentes relaciones de interdependencia entre la población, los recursos (agua, energía y alimentación), los servicios ecosistémicos, el territorio y la infraestructura urbana, amplifican la exposición de las poblaciones a riesgos y desastres como fenómenos hidrometeorológicos, geológicos, incendios, efectos del cambio climático, entre otros (Castillo-Villanueva & Velázquez-Torres, 2015).

El constante dinamismo y cambio que persiste en el desarrollo de las áreas urbanas requiere de nuevos enfoques para la planeación y gestión de la ciudad (Topelson, 2007). Lo que ha puesto en revisión la agenda urbana teniendo como uno de sus principales debates la compatibilidad entre la gobernabilidad democrática con el desarrollo económico ecológicamente sustentable y con una distribución equitativa del ingreso y la riqueza (Ozlsak y Juncal, 2018). Uno de estos enfoques es la resiliencia, la cual acepta el cambio como un hecho inevitable y en algunos casos imprevisible, enfocándose en la necesidad de los sistemas naturales y humanos de ser capaces de enfrentar la crisis civilizatoria¹, absorber las perturbaciones y reorganizarse (Walker *et al.*, 2004). Preparar a la ciudad y a sus habitantes para recuperarse, adaptarse, reorganizarse y transformarse ante eventos que perturben la funcionalidad del sistema urbano, es la una de las principales condiciones de la

¹ Una crisis que implica una nueva concepción de la humanidad, de las condiciones de vida del planeta y de los modos de vida de las personas. (Leff, 2011)

resiliencia urbana (Folke, 2006; Walker et al., 2006; Folke et al., 2010; García-Barrios et al., 2008; Resilience Alliance, 2007; Wu & Wu, 2013).

No es posible entender la resiliencia de la ciudad sin distinguir la resiliencia² de sus componentes (Chelleri, 2012), así como no es posible hablar de sistemas socioecológicos sustentables que no sean resilientes (Schewenius, 2014). De igual manera, la resiliencia de una ciudad deberá entenderse a partir de la construcción social de capacidad adaptativa, que le permita a sus habitantes, hacer frente a los impactos y tensiones que viven cotidianamente (Adger, 2003). El gran reto para las sociedades es transformar esta capacidad en saberes y conocimiento colectivo, fortaleciendo la planeación a largo plazo por parte de población y no sólo una su potencial de reacción ante emergencias del sistema urbano.

“La resiliencia urbana puede ser una propiedad emergente del sistema urbano, vista como sistema socioecológico, donde ésta surge sólo a través de las interacciones de sus componentes, por lo cual una estrategia para incrementar la resiliencia urbana no puede descansar sólo en la resiliencia individual de sus componentes, sino que tiene que enfocarse en las interacciones.” (Castillo-Villanueva & Velázquez-Torres, 2015, 29)

Hoy en día entendemos que tanto la resiliencia como la sustentabilidad son procesos, es decir caminos hacia nuevos estadios de un sistema de orden, que reducen su entropía (Cabral et al., 2013; Pelorosso et al., 2017) y evitan que los impactos y tensiones perturben de manera significativa su estabilidad, donde la certidumbre de dichos procesos es alimentada directamente por la sociedad.

Sin duda en los últimos años el concepto de resiliencia se ha posicionando como uno de los principales factores de la planeación y el desarrollo urbano, a pesar de que al inicio este concepto fue utilizado bajo un contexto de reducción del riesgo a desastres (UNISDR, 2010), en la actualidad se ha convertido en un objetivo mucho más amplio para las ciudades, que no sólo busca mitigar los riesgos, sino preparar

² Resiliencia es la capacidad de cualquier sistema para hacer frente a diversas externalidades manteniendo su estructura, funciones e identidad (Holling, 1073)

a las ciudades frente a los impactos y tensiones crónicas que enfrentan a través del fortalecimiento de sus capacidades de respuesta, recuperación, adaptación y transformación (Chelleri & Olazabal, 2012; Coaffe et al., 2018; Meerow et al., 2015).

En México, existen varias ciudades que han desarrollado políticas y estrategias, encaminadas hacia la sustentabilidad, sin embargo, hasta el día de hoy siguen presentando grandes retos que no han podido afrontar debido a la falta de: continuidad de los proyectos gubernamentales, participación de todos los sectores de la sociedad civil, regulación y legislación adaptadas a la realidad presente, y de infraestructura adecuada.

El crecimiento exponencial de estas ciudades ha generado diversos problemas ambientales que agravan otros fenómenos sociales como inseguridad, pobreza, desigualdad, marginalidad, inequidad, inaccesibilidad, entre otras, aumentando la vulnerabilidad, la percepción de riesgo y la degradación del tejido social. La ineficiencia de las políticas y estrategias en materia de sustentabilidad y resiliencia o la falta de información para medirlas, monitorearlas y/o evaluarlas, mantiene el estatus quo de una población que si bien recibe ciertos beneficios³ de habitar en un área urbana vive desprotegida y en situación de vulnerabilidad.

Asimismo, la falta de sistematización de la información, así como de seguimiento y evaluación de indicadores, en materia de sustentabilidad y resiliencia en las ciudades, provoca huecos y vacíos para el desarrollo de políticas públicas y/o estrategias a largo plazo que fortalezcan a las ciudades y las encaminen hacia la construcción de comunidades sustentables⁴, resilientes y adaptadas ante la realidad cambiante.

Hoy en día existen diversos enfoques que permiten evaluar acciones que han sido generadas dentro de una unidad territorial ya sea por el sector gubernamental, la sociedad civil, la iniciativa privada o la academia. No obstante, en materia de

³ Servicios, infraestructura y equipamiento urbano.

⁴ El término *comunidad sustentable* hace referencia a aquellas comunidades que reconocen la diversidad de necesidades existentes y futuras de sus miembros, promueven una alta calidad de vida, hacen un uso efectivo de sus recursos naturales de bajo impacto a las condiciones ambientales, favorecen la cohesión social, la inclusión y el fortalecimiento de la prosperidad económica. (Egan, 2004, 7)

sustentabilidad y resiliencia es imprescindible evaluar bajo un enfoque sistémico, integral y complejo, que permita analizar la interacción entre todos los elementos que integran al sistema urbano, conocer las externalidades que pueden perturbar las relaciones existentes, las propiedades emergentes y los procesos auto-organizativos que pueden presentarse derivados de las acciones desarrolladas por actores de interés.

La construcción de una ciudad sustentable requiere de una serie de acciones que de forma sistematizada que puedan irse llevando a cabo en el tiempo, cumpliendo metas, alcanzando objetivos y sumando actores que se involucren de forma puntual para la construcción participativa de soluciones que hagan frente a grandes problemas como el cambio climático, la disponibilidad de recursos (agua, energía y alimentos), la población, los servicios públicos, la movilidad, la contaminación atmosférica, hídrica y edáfica, la degradación de los ecosistemas, la falta de planeación urbana, entre otros.

En la actualidad el desarrollo de estrategias de resiliencia para las ciudades se ha convertido en una de las principales herramientas de cambio para afrontar los grandes retos asociados a la crisis económica, social, ambiental y política que se vive en estos espacios. Esto debido a que la resiliencia urbana se entiende como: la capacidad de las personas, comunidades, instituciones, empresas y todos aquellos sistemas que dan vida a las ciudades, para adaptarse y crecer a pesar de las condiciones de estrés crónico y choques agudos que experimentan (ORCDMX, 2016).

Esta situación aumenta la relevancia de generar trabajos de investigación en materia de resiliencia urbana, no sólo desde la discusión teórica de su origen o su definición, sino desde su interacción con el proceso de sustentabilidad urbana y el desafío que representa el desarrollo de marcos de evaluación para medir el alcance de las acciones y metas que refieren dichas estrategias.

La Estrategia de Resiliencia de la Ciudad de México cuenta con cinco ejes: Fomentar la coordinación regional, Impulsar la resiliencia hídrica como nuevo paradigma para el manejo del agua en la cuenca de México, Planear para la

resiliencia urbana y territorial, Mejorar la movilidad a través de un sistema integrado, seguro y sustentable, y Desarrollar la innovación y la capacidad adaptativa.

Entre muchas de las iniciativas de resiliencia urbana – UNISDR, UN-Habitat, Fondo Mundial para la Reducción de los Desastres y la Recuperación (GFDRR), Resilience Alliance – destaca el caso de 100 Ciudades Resilientes promovida por la Fundación Rockefeller, que integra a 100 de las principales zonas urbanizadas del mundo e incluyó la participación de la Ciudad de México (CDMX), en 2013, a fin de elaborar una estrategia de resiliencia (ORCDMX, 2016). En 2016, se publicó una Estrategia de Resiliencia como instrumento de política pública, y en 2017, se constituyó la Agencia de Resiliencia de la Ciudad de México a fin de implementar la propia estrategia. Sin embargo, hasta el momento esta estrategia no cuenta con un marco de evaluación de las actividades, acciones, metas y ejes de resiliencia que postula. Medir la resiliencia urbana se ha convertido en uno de los principales retos de las ciudades alrededor del mundo que han optado por adoptar iniciativas que les permitan desarrollar acciones encaminadas a la construcción de procesos de resiliencia tanto para el sistema urbano como para sus comunidades (Suárez et al., 2016).

Es así que, y en palabras del anterior Jefe de Gobierno de la Ciudad de México (2012-2018) Miguel Ángel Mancera Espinosa: “La Estrategia de Resiliencia que presenta la Ciudad de México elaborada en el marco de la iniciativa 100 Ciudades Resilientes, de la cual nuestra ciudad forma parte desde el año 2013, ésta da respuesta al compromiso adquirido internacionalmente por la CDMX, con el fin de impulsar políticas públicas que contribuyan a fortalecer la capacidad de enfrentar diversos riesgos sin comprometer nuestro desarrollo.”

En el presente trabajo se revisan conceptos fundamentales de la sustentabilidad y resiliencia urbana, los cuales dan pauta a la necesidad de construir marcos de evaluación de la resiliencia. Enseguida, se presenta la propuesta de un sistema de monitoreo, reporte y verificación (MRV) para la Estrategia de Resiliencia de la CDMX. Mediante la revisión de un estudio de caso de resiliencia urbana, así como de su institucionalización en la CDMX, se discuten y delinear posibles rutas para el

desarrollo del sistema MRV y el aporte de estas acciones para la construcción de sociedades urbanas sustentables y resilientes en la Ciudad.

Hipótesis

Esta idónea comunicación de resultados para obtener el grado de maestro en sociedades sustentables tiene la siguiente hipótesis: la construcción de resiliencia urbana es una capacidad que permite que la Ciudad de México y su población puedan movilizarse hacia un proceso de sustentabilidad.

Preguntas orientadoras de la investigación

¿La Estrategia de Resiliencia de la Ciudad de México contribuye a la construcción de sociedades sustentables?

¿La evaluación de la Estrategia podría dar pautas para conocer las capacidades adaptativas que sus acciones generan al sistema y a la población?

¿Las acciones definidas en la estrategia pueden contribuir a la sustentabilidad de la Ciudad?

Objetivo de la investigación

Desarrollar un marco de evaluación de resiliencia a partir de: la revisión de diseño de la Estrategia de Resiliencia de la Ciudad de México, la construcción de criterios de resiliencia para evaluar las acciones presentadas en la Estrategia, y finalmente, la propuesta de indicadores para la medición de desempeño e impacto de dos acciones como estudio de caso.

Índice

1	REFERENTES TEÓRICOS	10
1.1	<i>METROPOLIZACIÓN Y RESILIENCIA URBANA</i>	10
1.2	<i>CIUDADES COMO SISTEMAS COMPLEJOS</i>	12
1.3	<i>SUSTENTABILIDAD Y ESTRATEGIAS DE RESILIENCIA</i>	13
1.4	<i>RESILIENCIA URBANA</i>	16
1.5	<i>SOCIEDADES URBANAS RESILIENTES Y SUSTENTABLES</i>	18
2	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	19
3	SISTEMATIZACIÓN DE LA EXPERIENCIA DE INVESTIGACIÓN	21
3.1	SUSTENTABILIDAD Y RESILIENCIA URBANA	21
3.2	MARCOS DE EVALUACIÓN DE RESILIENCIA	24
3.3	TENSIONES E IMPACTOS SOCIO-AMBIENTALES DE LA CDMX Y SU ESTRATEGIA DE RESILIENCIA	26
3.4	ESTRATEGIA DE RESILIENCIA CDMX.....	28
3.5	EVALUACIÓN DE DISEÑO DE LA ESTRATEGIA DE RESILIENCIA CDMX	30
3.6	CONSTRUCCIÓN DE CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN DE RESILIENCIA EN LA CDMX33	
3.7	ESTUDIOS DE CASO	39
3.7.1	<i>Estudio de Caso 1: Instalación de sistemas de captación de agua de lluvia</i> 39	
3.7.2	<i>Estudio de Caso 2 Ampliación del sistema Ecobici</i>	44
4	CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS	49
4.1	CONSTRUCCIÓN DE RESILIENCIA EN LA CDMX	49
4.2	ADAPTABILIDAD VS TRANSFORMACIÓN	51
4.3	HACIA DONDE SE DIRIGE EL PROCESO DE RESILIENCIA DE LA CDMX.....	54
4.4	COMENTARIOS FINALES	54
5	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	58
6	ANEXOS	71
6.1	ANEXO 1	71
6.2	ANEXO 2	72
6.3	ANEXO 3	73
6.4	ANEXO 4	75

1 Referentes Teóricos

Existen dentro de la discusión teórica sobre resiliencia urbana dos enfoques, por un lado, el enfoque de recuperación, en donde como describe Holling (1973), se enfatiza la necesidad de persistencia de un sistema, es decir el regreso del sistema a un estado anterior después de una perturbación. Mientras que, por otro lado, tenemos el enfoque de recuperación y transformación, en donde Walker et al. (2006) y Folke et al. (2010) sostienen que los sistemas que han sido perturbados o impactados por ciertos eventos o condiciones externas pueden regresar a un estado de estabilidad alternativo, es decir tienen una capacidad no sólo de adaptación sino de transformación.

Es a partir de este segundo enfoque con el que se discute la afinidad de los conceptos de sustentabilidad y resiliencia. Ya que, en la actualidad, la capacidad de un sistema urbano de recuperarse, adaptarse y transformarse, es vital para generar procesos de sustentabilidad urbana.

1.1 Metropolización y resiliencia urbana

Cada año aumenta el número de megaciudades (10 millones de habitantes o más), no obstante, la tendencia marca que en los próximos años se verá un mayor incremento de ciudades medias, (entre 0.5 y 5 millones de habitantes), cuyos límites de crecimiento son determinados por diversos factores como la orografía, los servicios ambientales, las fuentes y el suministro de energía, y la capacidad de los gobiernos locales para dotar de los servicios públicos básicos necesarios.

Es claro que el aprovechamiento sustentable de los recursos servicios que requiere una ciudad no es suficiente para generar los satisfactores que garanticen la calidad de vida de sus habitantes, pero sin duda es la relación entre sociedad y el entorno es una pieza fundamental de la apropiación del territorio, entendida como la articulación entre los lugares y las personas que determina el apego a un lugar, la construcción de identidad y la creación de vínculos consigo mismos, con los otros y con el entorno (Reyes-Guarnizo, 2014).

La complejidad contemporánea para repensar estos territorios urbanos requiere de la comprensión de por lo menos tres dimensiones: la geográfica, la ecosistémica y

la humana (CEPAL, 2012). El estudio del territorio urbano, desde su relación con la sociedad; es decir, desde la interacción de diversos grupos sociales con los espacios en el que se desarrollan, implica la evaluación de lo siguiente: a) uso de los recursos naturales que le sostienen, y b) configuración espacial y los instrumentos de gestión que son utilizados con el objetivo de planear, ordenar e incluso apropiarse de este tipo de territorio. De esta forma, a través del uso, organización y configuración del espacio mediante procesos histórico-culturales que definen la relación sociedad-territorio, es como se determinan las interrelaciones entre la sociedad y el territorio, así como los elementos que intervienen, tales como fuentes de energía, alimentos, materias primas y agua, principalmente.

La organización de la ciudad a través de la gestión del territorio ha sido uno de los principales retos que han tenido y tienen hoy los centros de población, debido a la complejidad de las estructuras de convivencia social, así como al modelo de desarrollo urbano que adoptan los gobiernos locales. En este sentido, existen dos tipos de organización del espacio urbano; aquel que se da desde los administradores de la ciudad y el otro, desde los que viven la ciudad. La primera depende directamente de instrumentos propuestos desde los gobiernos hacia los habitantes del territorio y la segunda surge a través del diseño participativo y la apropiación del lugar donde habita una comunidad.

Estas dos visiones de gestión del territorio pudieran resultar contradictorias y responder a visiones contrapuestas de la relación sociedad-territorio, más aún cuando la planeación y los instrumentos que se promueven generan beneficios solamente a unos cuantos sectores de la población y no a todos. En este sentido, la gestión no puede tener éxito sino involucra a todos los actores que tienen cabida en el propio territorio.

La multiplicad de actores que participan en el territorio, así como la cantidad de elementos que lo componen (paisaje, infraestructura, equipamiento) y la interacción entre estos refleja la complejidad urbana (Tumini, 2016), misma que se hace evidente e incrementa en las grandes zonas metropolitanas y megaciudades que hoy en día continúan expandiéndose, con mayor intensidad en zonas como América

Latina, donde alrededor del 80% de la población se encuentra asentada en zonas urbanas (ONU-Habitat, 2016).

Los grados de complejidad aumentan si consideramos que en estos sistemas urbanos se presentan las siguientes condiciones: desconcentración y descentralización económica, la dispersión del equipamiento e infraestructura urbana, la multiplicación de funciones político-administrativas, la fragmentación de los centros de población, el cambio acelerado del uso del suelo, el incremento de la presión sobre de los ecosistemas, el aumento de la demanda energética, la dificultad de dotación de servicios públicos, la transformación de las actividades económicas hacia unas más enfocadas al sector de servicios; situación que continuamente sobrepasa la capacidad de los gobiernos locales para poder resolver los efectos que tienen en las zonas metropolitanas.

Esta circunstancia da pie a repensar el análisis o la perspectiva de abordaje de la relación sociedad-territorio, así como utilizar algunos criterios de los sistemas, entre ellos: resiliencia, estabilidad, productividad, adaptabilidad, equidad y autosuficiencia (Nahed et al. 2014), con el objetivo de contribuir a la construcción de estrategias para la sustentabilidad de las ciudades. Bajo este mismo tono, Naciones Unidas incluyó, en el Objetivo 11 de los 17 Objetivos para el Desarrollo Sostenible, el tema urbano, bajo la premisa de “Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles” (ONU, 2015).

1.2 Ciudades como sistemas complejos

Esta nueva configuración del espacio demanda constantemente nuevas formas de interacción entre la sociedad y el territorio, lamentablemente hoy en día la relación existente es de sobreexplotación, consumo ilimitado, importación de insumos, generación de residuos e incremento de las brechas de pobreza e inequidad, condiciones que aumentan la vulnerabilidad de sus habitantes, disminuyendo su capacidad de resiliencia. Hoy en día las ciudades ocupan apenas el 3% del territorio planetario, sin embargo, consumen entre el 60-80% de la energía producida y generan el 75% de la emisión de CO₂e, lo que aumenta la exposición de millones de personas en condiciones de pobreza a enfermedades por una mala calidad del

aire (Proudman, 2016). El origen de las ciudades es una de las principales respuestas de auto-organización de los sistemas sociales en relación al territorio, esta relación se puede contar a través de los procesos histórico-culturales, así como aquellos procesos que han modificado continuamente el entorno con la finalidad de satisfacer las necesidades de una población.

Asimismo, ha sido en las ciudades donde el paradigma de la modernidad ha impreso con mayor firmeza sus huellas, convirtiéndose en la expresión máxima del desarrollo y el progreso, dos ideas que el modelo económico neoliberal ha consagrado, como los principios fundamentales del crecimiento de nuestra civilización (Harvey, 2013), modelos que han sobrepasado la capacidad de carga de los ecosistemas y los servicios que estos le ofrecen para mantener los flujos de materia y energía necesarios para satisfacer las necesidades de sus habitantes, esta tendencia al caos las condiciona como sistemas alejados de un equilibrio termodinámico, es decir, aumentando su entropía (Cuvi, 2015) y disminuyendo sus capacidades de transformación y adaptación.

Las ciudades son sistemas complejos adaptativos, en ellas interactúan de forma no lineal un sinnúmero de elementos transfiriendo información y energía (Carrizosa, 2009), produciendo propiedades emergentes, y procesos de retroalimentación que permiten al sistema reorganizarse y mantener una continua transformación capaz de adaptarse a condiciones internas o externas que representen un riesgo. La clave para entender el comportamiento de las ciudades como sistemas complejos adaptativos es el estudio de las interacciones entre los patrones espaciales y los procesos ecológicos y socioeconómicos que se desarrollan en escalas temporales, espaciales y organizacionales diferidas (Ilmola, 2016; Wu & Wu, 2013)

1.3 Sustentabilidad y estrategias de resiliencia

Podríamos decir que una ciudad opera de forma adecuada cuando, entre otras cosas, se facilita el funcionamiento eficiente de sus actividades bajo un enfoque sustentable e inclusivo (Garrocho, 2013). Como menciona Carlos Velázquez (2012) la teoría ecosistémica de la ciudad se soporta en tres líneas argumentales básicas: reconocer a las ciudades como ecosistemas físicos donde conceptos como

capacidad de carga, vulnerabilidad, resiliencia, huella ecológica, capital natural, entre otros pueden ser aplicados al entramado urbano; promover conceptos de la ecología como nichos, diversidad, dependencia y asociación; y por último, la aplicación de un enfoque de sistemas complejos para analizar la ciudad a partir de sus interdependencias, propiedades emergentes, flujos y procesos dinámicos que mantienen en a la ciudad en constante transformación.

Si retomamos la idea de sustentabilidad como un proceso de equilibrio dinámico y adaptación al cambio (Jiménez, 2002), con la capacidad para sobreponerse a las fluctuaciones a través de propiedades de auto-organización (Sharifi & Yamagata 2016) y auto-regulación, para que un sistema urbano siga funcionando sin disminuir o agotar irreversiblemente los recursos disponibles deberá de ser intervenidos a través de diversos mecanismos que contribuyan a la construcción de estrategias de sustentabilidad metropolitana.

Una ciudad que no tienen instrumentos de planeación o a pesar de tenerlos no son generados desde procesos de incidencia y participación social por lo que tiende a multiplicar los déficits urbanos derivando de estos problemas sociales, económicos, ambientales e incluso políticos. Ya se ha expuesto que uno de los principales retos que tienen hoy en día las ciudades es la necesidad de coordinación y cooperación entre los actores que diariamente conviven dentro de un territorio (UNISDR, 2010), sin esto las ciudades continuarán teniendo como resultado lecturas sesgadas de la realidad y decisiones no consensuadas que terminan afectando a un porcentaje significativo de la población.

Hacer ciudad no es una tarea exclusiva del gobierno, cualquier tipo de política pública, programa, proyecto e incluso la gestión de la obra pública amerita ser consensuado, es así que día tras día surgen numerosas iniciativas ciudadanas desde organizaciones de la sociedad civil, organizaciones vecinales, barrios y algunos grupos organizados que buscan intervenir colectiva, inclusiva y organizadamente (Valdivia, 2016) en la construcción de soluciones y alternativas ante la multiplicidad de problemas que se presentan en un territorio determinado. Encausar dichas iniciativas desde una perspectiva de respeto a la autonomía de la

organización social, así como de respeto a los espacios en los que puede participar la ciudadanía en el ejercicio de sus derechos es uno de los principales retos que tienen actualmente los gobiernos locales.

La reivindicación de las ciudades como espacios seguros, incluyentes, vivibles, y conectados depende en gran medida del involucramiento de todos, un espacio en donde se aumente el grado de organización de territorio, se potencie el intercambio de información y se haga un uso responsable de los recursos disponibles (Rueda, 2003). Pero principalmente de la apertura de espacios de participación ciudadana organizada a través de redes de cooperación, vínculos con otros sectores de la población, e instrumentos de colaboración con las autoridades locales y regionales; siendo cada uno de estos eslabones clave para que la ciudadanía pueda ser partícipe de la toma de decisiones que se realiza en materia urbana y territorial.

“En términos de participación social, la sustentabilidad plantea que los procesos de planeación deberán permitir interesarse en los mecanismos de negociación entre los diferentes actores para lograr una amplia concepción de la ciudad, permitiendo liberarse de los sistemas jerárquicos y creando los espacios de diálogo donde puedan interactuar los actores públicos, privados y sociales.” (Cabrera, 2013, 152)

La sustentabilidad urbana debe ser entendida más allá de las implicaciones ambientales que constantemente se le han dado en la literatura (Adinyira et al, 2007; Camagni et al, 1998; Hamilton et al, 2002) y en muchas de las publicaciones que se han realizado al respecto, su construcción depende de diversos factores (económicos, políticos, sociales, culturales, ambientales y territoriales).

La transición hacia ciudades sustentables, de acuerdo al reporte Resilient people, Resilient planet: A Future Worth Choosing, requiere una visión en la que se persiga la erradicación de la pobreza, la reducción de las desigualdades, la producción y consumo sustentable y el combate a los efectos del cambio climático, respetando en todo momento los límites planetarios (United Nations Secretary-General’s High-level Panel on Global Sustainability, 2012). Asimismo, reconoce la necesidad de atacar dichos problemas desde tres frentes: justicia, sustentabilidad y resiliencia.

Si bien, estos últimos dos, sustentabilidad y resiliencia “resuenan con diferentes formas de conocimiento, valores, motivaciones y dinámicas de poder a través de las dimensiones temporales y espaciales” (Romero-Lankao et al, 2016, 9), son conceptos puente que requieren de la producción colaborativa entre investigadores, tomadores de decisión y comunidades. (Brandt et al, 2013: Klenk & Wyatt, 2015).

La integración de sustentabilidad y resiliencia debe centrarse en sus marcos de actuación, por un lado, la sustentabilidad para la comprensión de los sistemas a través de un enfoque de políticas, y por otro lado, la resiliencia para comprender como múltiples sistemas cada uno operando en su propia escala temporal y espacial interactúan (Anderies et al, 2013) con un enfoque de construcción de capacidades para recuperarse, adaptarse y transformarse frente a los disturbios internos y externos que amenacen y afecten el sistema.

1.4 Resiliencia urbana

Las ciudades representan la mayor expresión de sistemas adaptativos complejos, estos se caracterizan por conformarse de un gran número de elementos que interactúan de forma dinámica y que se transforman en el tiempo (Ilmola, 2016), condiciones que aplican para las ciudades, el espacio donde diversos actores interactúan a través de flujos de energía, alimentos, agua, conocimiento, trabajo e información dinamizando diversos procesos de producción del territorio (Monet, 2010).

La clave para la sustentabilidad de estos sistemas, a pesar de las diferencias conceptuales y metodológicas para su construcción, es la resiliencia (Wu & Wu, 2013), de tal forma que la ciudad pueda proveer de bienes y servicios a la población en un contexto de riesgo y escasez garantizando el bienestar de forma equitativa (Olazabal, 2012).

Bajo este contexto, la resiliencia urbana puede ser entendida como la capacidad del sistema urbano (ciudad) de recuperación ante un desastre (Gunderson, 2010; Vale & Campanella, 2005), además de poder sobrevivir, adaptarse y prosperar ante impactos agudos y tensiones crónicas (Rockefeller Foundation, 2009; World Bank, 2016), resistiéndolas en un corto plazo y construyendo capacidad adaptativa a largo

plazo con una mínima pérdida de sus funciones (Chelleri & Olazabal, 2012; Mortimer, 2010).

A nivel institucional, existen diversas definiciones de este concepto (World Bank, 2016), desde el enfoque de resiliencia urbana, como nueva alternativa para fortalecer las capacidades adaptativas de las ciudades y sus habitantes, la mayoría de las definiciones entienden a la resiliencia urbana como una capacidad de adaptarse, enfrentar, recuperarse y sobrevivir ante los riesgos, tensiones e impactos que tiene la ciudad entendida como un sistema socioecológico – ICLEI, Rockefeller Foundation, Resiliencity.org, WEF, 100RC and Resilience Alliance –.

La resiliencia urbana debe advertirse, de igual forma, como una habilidad o una característica de cualquier ciudad o sistema urbano mediante la cual puede absorber los impactos que generan fenómenos de origen natural o humano, recuperándose rápidamente para mantener la continuidad de sus interacciones sistémicas y no sólo de sus servicios, reduciendo la vulnerabilidad – Un-Habitat, DFID y USAID –.

Por sus características socio-espaciales, las ciudades enfrentan un sinnúmero de riesgos de carácter antropogénico y natural, estos impactos, tensiones, interrupciones, desastres, traumas, aumentan la vulnerabilidad de la población y la infraestructura del sistema urbano (Lundgren & Jonsson, 2012; IPCC, 2007; The Rockefeller Foundation | ARUP, 2017), derivado de la falta de estrategias y planes de reducción de riesgos, adaptación al cambio climático, planeación urbana, mejoramiento de movilidad, coordinación regional, aprovechamiento sustentable de recursos naturales –agua, energía y alimentos –. La mayoría de estos riesgos trastocan componentes sociales como la organización social, la distribución de la riqueza, la capacidad de gestión, el nivel de desarrollo, la igualdad sustantiva e incluso su resiliencia.

La construcción de resiliencia es un proceso continuo que conlleva la planeación e implementación de acciones a corto, mediano y largo plazo (Méndez, 2016), y la coordinación de esfuerzos de diferentes instituciones, públicas, sociales, privadas y científicas. Asimismo, la resiliencia se basa en las relaciones cambiantes entre las

escalas y entre la autonomía, por un lado, y la conectividad, por el otro. (The Rockefeller Foundation| ARUP, 2017)

Lo anterior representa un reto mayúsculo, ya que se deben distinguir todas aquellas interacciones, prácticas y actividades que le dan sustentabilidad a la ciudad para fomentarlas y fortalecerlas, al tiempo que se identifiquen aquellas que aumentan el riesgo y la vulnerabilidad de la población, para impedir que se sigan desarrollando, modificando así el paradigma de desarrollo de una ciudad.

1.5 Sociedades urbanas resilientes y sustentables

No es posible entender la resiliencia de la ciudad sin distinguir la resiliencia de sus componentes (Chelleri, 2012), así como no es posible hablar de sistemas sustentables que no sean resilientes (Schewenius, 2014). De igual manera, la resiliencia de una ciudad deberá entenderse a partir de la construcción social de capacidad adaptativa (Adger, 2003). El gran reto para las sociedades es transformar esta capacidad en saberes y conocimiento colectivo, fortaleciendo la capacidad de respuesta a largo plazo por parte de la población y no sólo una capacidad de reacción ante emergencias del sistema.

Lamentablemente, vivimos una crisis planetaria, un momento histórico en el que las acciones de una especie en el planeta están poniendo en riesgo la capacidad de la Tierra de sostener “vida” (Toledo, 1992; Leff, 2008). La fractura de la relación sociedad-naturaleza ha derivado en un desencadenamiento de problemas globales que permean procesos sociales, culturales, económicos, políticos y ecológicos, y las ciudades en muchos países se han convertido en la expresión máxima de esta fractura (Ortiz & Ortega, 2016). Mismo que es resultado de la adopción de ideas de cómo la sociedad se relaciona con el mundo, una crisis ontológica, que desde el modelo capitalista y desde la concepción de un mundo postmoderno y postindustrial se traduce en una situación de impasse grave (Melucci, 1999).

La generación de una nueva relación entre sociedad-naturaleza requiere de cambios profundos en nuestra forma de relacionarnos con el entorno, requiere sobrepasar el impasse de la crisis del pensamiento (Morin, 1999), así como el impasse teórico (Melucci, 1999). El cambio de paradigma necesita urgentemente de

una reconstrucción epistemológica y ontológica de nuestro actuar en el territorio, es decir, no sólo del establecimiento de un nuevo modelo económico capaz de administrar de mejor forma los recursos. Requiere entonces de acciones concretas, locales, focalizadas y contextualizadas que den respuesta a los problemas, impactos y tensiones crónicas, que padecen las ciudades.

Las ciudades funcionan como sistemas socioecológicos complejos, independientes e integrados, es fundamental para entender como las estrategias de planeación urbana con una visión de resiliencia pueden garantizar el funcionamiento de la ciudad y la calidad de vida de sus habitantes y ecosistemas (ONU-Habitat, 2016). Es por eso que, la Estrategia de Resiliencia de la CDMX contribuye al proceso de construcción de resiliencia y sustentabilidad urbana, ya que ve al sistema urbano como una totalidad que se conecta dentro y fuera de sus límites e identifica los impactos y tensiones (sociales, económicas, políticas, ambientales y naturales), e integra acciones de diversos actores que habitan en la Ciudad.

2 Metodología de la investigación

Este trabajo de investigación comenzó a mediados del 2017, durante todo momento la entonces Oficina de Resiliencia abrió sus puertas, ya que fue de su interés contribuir para vislumbrar lo que en el futuro pudiera ser un marco de evaluación de resiliencia que permitiera no sólo medir la eficiencia y eficacia de las acciones de la Estrategia de Resiliencia de la Ciudad de México, sino la sino evaluar la construcción de capacidades de transformación adaptativa de la Ciudad como sistema urbano y a nivel comunitario.

A finales de este mismo año fui invitado por los encargados de la oficina para formar parte de lo que fue la Agencia de Resiliencia de la Ciudad de México, organismo desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente, que tuvo por objeto coordinar la colaboración entre las dependencias, órganos desconcentrados, órganos político administrativos y entidades de la administración pública de la Ciudad de México que tengan a su cargo el diseño y ejecución de políticas, programas y acciones que contribuyan a la construcción de resiliencia.

Durante 11 meses tuve la oportunidad de participar como encargado del monitoreo y la evaluación de la Estrategia de Resiliencia, así como de los programas, proyectos y acciones vinculadas desarrolladas por la Agencia. Esto me permitió establecer un diálogo directo y abierto con diversos actores que han sido partícipes del proceso de institucionalización de la resiliencia en la Ciudad de México, como 100 Ciudades Resilientes, ARUP, LANCIS-UNAM, entre otros. Lo que contribuyó a darle un nuevo enfoque a este proyecto de investigación al ser parte del equipo encargado de implementar la Estrategia.

Las herramientas metodológicas utilizadas para el desarrollo de este trabajo fueron tanto cualitativas como cuantitativas, esto derivado del tipo de información necesaria por un lado para definir los criterios de resiliencia y por otro, para la evaluación de diseño de la Estrategia como política pública y la propuesta de construcción de indicadores para los estudios de caso. Esta investigación se desarrolló en seis etapas que se describen a continuación:

- 1) Revisión bibliográfica. Durante esta primera parte de la investigación se realizará una revisión de los conceptos de resiliencia urbana, las iniciativas desarrolladas en la materia, la revisión de la estrategia, su proceso de construcción y las acciones que se están realizando actualmente.
- 2) Desarrollo de marco teórico sobre resiliencia urbana. Se realizará una revisión de los principales artículos de investigación, reportes e iniciativas en materia de resiliencia urbana para situar el proceso de institucionalización de resiliencia urbana en la Ciudad de México. Al tiempo que se revisarán trabajos de construcción de marcos de evaluación para la resiliencia y los criterios que utilizan para el desarrollo de indicadores.
- 3) Evaluación de diseño de la Estrategia de Resiliencia. En este paso se utilizarán los Términos de Referencia de la Evaluación de Diseño del Programas Sociales de CONEVAL, con el objetivo de evaluar la congruencia con la que fue desarrollada la Estrategia de Resiliencia de la Ciudad de México, los resultados darán una mayor orientación para determinar la mejor ruta para la construcción de un marco de evaluación de resiliencia en la Ciudad.

4) Revisión de criterios de resiliencia. En este paso se realizará una propuesta de criterios de resiliencia a partir de las revisiones bibliográficas de diversas iniciativas para la evaluación de resiliencia, a partir de la construcción de una tabla en donde se elegirán aquellos criterios con mayor frecuencia y relevancia para los marcos evaluados.

4.1. Taller. Realización de un taller con expertos para revisar los criterios elegidos y con ello determinar cuáles deberán formar parte del marco de evaluación de resiliencia que se traducirá en un sistema de Monitoreo Reporte y Verificación para la Estrategia de Resiliencia de la Ciudad de México.

5) Desarrollo de propuesta de indicadores para un sistema de Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV). Elegir dos actividades para realizar casos de estudio en donde se proponga el desarrollo de indicadores para el sistema MRV. Desarrollar los indicadores, con su objetivo, fórmula, metodología y aportación de los criterios para la construcción de resiliencia.

5.1. Entrevistas. Se realizarán entrevistas a los socios responsables de las actividades elegidas en la Estrategia de Resiliencia, la elección de estas actividades considerará el primer periodo (corto plazo 2016-2018) de desarrollo de la Estrategia.

6) Medición de indicadores. Por último, se realizará un ejercicio de medición de los indicadores con información que se solicitará a los socios principales de las actividades elegidas de la Estrategia. Los resultados ofrecerán un panorama del camino hacia la construcción de resiliencia en la Ciudad de México.

3 Sistematización de la experiencia de investigación

3.1 Sustentabilidad y resiliencia urbana

Aun a pesar de que cada año aumenta el número de megaciudades en el mundo, con 10 millones de habitantes o más (ONU-DESA, 2018); la tendencia marca un mayor incremento de ciudades grandes, entre 1 y 5 millones de habitantes. En ambos casos, los límites de crecimiento son determinados por diversos factores, tales como la orografía, los servicios ecosistémicos, las fuentes y el suministro de energía, y la capacidad de los gobiernos locales para dotar de los servicios públicos

básicos necesarios y así garantizar la calidad de vida de los habitantes. Sin embargo, se identifica que la óptima relación entre la multiplicidad de actores, las sociedades locales y el entorno socioambiental es una pieza fundamental para la apropiación del territorio urbano, entendido como la articulación entre los lugares y las personas que determina el apego a un lugar, la construcción de identidad y la creación de vínculos consigo mismos, con los otros y con el propio entorno (Reyes-Guarnizo, 2014), lo que en su conjunto determina la propia complejidad urbana (Tumini, 2016).

El estudio de la complejidad urbana implica la evaluación de dos ámbitos principales: a) el uso de los recursos naturales que le sostienen; y b) la configuración espacial y los instrumentos de gestión que son utilizados con el objetivo de planear, ordenar e incluso apropiarse del territorio. De esta forma, a través del uso, organización y configuración del espacio, y mediante diversos procesos histórico-culturales que determinan las interrelaciones entre la sociedad y el territorio, se puede repensar el análisis de componentes y estrategias clave de la sustentabilidad urbana, tales como: resiliencia, estabilidad, productividad, adaptabilidad, equidad y autosuficiencia (Nahed et al. 2014). Sobre todo, bajo el marco de lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sustentables (ONU, 2015).

Desde la perspectiva de que es posible que las ciudades operen bajo un marco sustentable e inclusivo (Garrocho, 2013), la teoría ecosistémica urbana refiere que se debe: a) reconocer a las ciudades como ecosistemas físicos donde conceptos como: nichos, diversidad, dependencia, asociación, huella ecológica, capital natural, capacidad de carga, vulnerabilidad y resiliencia pueden ser aplicados con un enfoque de sistemas complejos a partir de sus interdependencias, propiedades emergentes, flujos y procesos dinámicos que mantienen a la ciudad en constante transformación (Velázquez, 2012).

Por lo tanto, si la sustentabilidad es un proceso de equilibrio dinámico y adaptación al cambio (Jiménez, 2002), con la capacidad para sobreponerse a las fluctuaciones a través de propiedades de auto-organización y auto-regulación (Sharifi &

Yamagata, 2016), las ciudades como sistemas pueden ser intervenidas a través de diversos mecanismos que contribuyan a la construcción de estrategias de sustentabilidad metropolitana. De cualquier manera, la sustentabilidad urbana debe ser entendida más allá de las implicaciones ambientales que constantemente se le han dado en la literatura (Camagni et al, 1998; Hamilton et al, 2002; Adinyira et al, 2007). Así, la transición hacia ciudades sustentables, requiere una visión en la que se persiga la erradicación de la pobreza, la reducción de las desigualdades, la producción y consumo sustentable y el combate a los efectos del cambio climático (Grupo de Alto Nivel sobre la Sostenibilidad Mundial, 2012).

De esta manera, la sustentabilidad y la resiliencia son conceptos puente que requieren de la producción colaborativa entre investigadores, tomadores de decisión y comunidades (Brandt et al, 2013; Klenk and Wyatt, 2015). La integración de sustentabilidad y resiliencia debe centrarse en sus marcos de actuación: por un lado, la sustentabilidad para la comprensión de los sistemas a través de un enfoque de políticas; y, por otro lado, la resiliencia para comprender como múltiples sistemas cada uno operando en su propia escala temporal y espacial interactúan (Anderies et al, 2013)

La sustentabilidad de las ciudades, a pesar de las diferencias conceptuales y metodológicas para su construcción (Holling, 1973), tiene puntos de conciliación con el concepto de resiliencia urbana (Wu & Wu, 2013), de tal forma que la ciudad puede proveer de bienes y servicios a la población en un contexto de riesgo y escasez garantizando el bienestar de forma equitativa (Olazabal, 2012). Bajo este contexto, la resiliencia urbana es la capacidad del sistema (ciudad) de recuperarse ante un desastre (Gunderson, 2010; Vale and Campanella, 2005), además de poder sobrevivir, adaptarse y prosperar antes impactos agudos y tensiones crónicas (Rockefeller Foundation, 2015; World Bank Group, 2017), resistiéndolas en un corto plazo y construyendo capacidad adaptativa, a largo plazo, con una mínima pérdida de sus funciones (Chelleri & Olazabal, 2012; Mortimer, 2010).

La resiliencia urbana debe advertirse como una característica de cualquier ciudad o sistema urbano mediante la cual se pueden absorber los impactos que generan

fenómenos de origen natural o humano, recuperándose rápidamente para mantener la continuidad de sus interacciones sistémicas y no sólo de sus servicios, y con ello reduciendo la vulnerabilidad – Un-Habitat, DFID y USAID – (World Bank Group, 2016). Actualmente, los riesgos que padecen los habitantes de las ciudades tienen orígenes múltiples y complejos, y las diversas amenazas cotidianas en que vive la población urbana aumentan su vulnerabilidad (IPCC, 2007; Lundgren and Jonsson, 2012), ya que la mayoría de estos riesgos trastocan componentes sociales como la organización social, la distribución de la riqueza, la capacidad de gestión, el nivel de desarrollo, la igualdad sustantiva e incluso su resiliencia. Por lo tanto, la construcción de resiliencia es un proceso continuo que conlleva la planeación e implementación de acciones a corto, mediano y largo plazo (Méndez, 2016), así como la coordinación de esfuerzos de diferentes instituciones, públicas, sociales, privadas y científicas, bajo un entorno de relaciones cambiantes – dinámicas de poder y compensaciones – entre los actores y las escalas espaciales y temporales. En este sentido, para cada caso particular, es fundamental preguntarse cuidadosamente “¿para quién, qué, cuándo, dónde y por qué construir resiliencia?” (Meerow & Newell, 2016, 2).

3.2 Marcos de evaluación de resiliencia

Medir la resiliencia urbana se ha convertido en uno de los principales retos de las ciudades que han adoptado iniciativas que les permitan desarrollar acciones encaminadas a la construcción de procesos de sustentabilidad, tanto para el sistema urbano como para sus comunidades (Suárez et al., 2016). Para ello, se requiere un enfoque multisectorial e integral, que incluya la multiplicidad de interacciones entre los componentes de la ciudad, en el tiempo y territorio. Así, todas las diferentes dimensiones de un sistema urbano deben abordarse en un marco de evaluación de la resiliencia (Sharifi & Yamagata 2016).

De esta forma, la medición de la resiliencia del sistema urbano depende de la construcción de marcos a la medida (Folke 2006; Sharifi & Yamagata 2015; Siemens 2014; Stephenson, 2010; The Rockefeller Foundation, 2015), en donde se identifiquen atributos capaces de describir si una ciudad y sus habitantes son o no

resilientes, considerando las condiciones espaciales y temporales pertinentes para evaluar los cambios, impactos o transformaciones de las trayectorias hacia la resiliencia (Walker et al. 2004).

La definición de criterios para la medición de resiliencia ha sido uno de los mayores retos dentro de los marcos de evaluación. Entre los principales criterios se encuentran diversos, tales como:

- a) la adaptabilidad, entendida como la capacidad de aprender e integrar la noción del riesgo en la vida cotidiana;
- b) la auto-organización, capacidad de establecer y fortalecer acciones basadas en la comunidad y centradas en redes sociales;
- c) la creatividad y el ingenio, capacidades para encontrar soluciones innovadoras para atender impactos y disturbios utilizando los recursos de forma diferenciada;
- d) la diversidad, inclusión de diversos componentes para ser utilizados de forma simultánea para compensar la disfuncionalidad de alguno;
- e) la eficiencia, que refiere el uso eficiente de los recursos para obtener los mejores resultados;
- f) la inclusión y equidad, como capacidades para incluir a la mayor cantidad de grupos interesados de forma distribuida y justa;
- g) flexibilidad, como una habilidad de transformación, evolución y adaptación como respuesta a las circunstancias cambiantes;
- h) redundancia, capacidad adicional creada con el propósito de adaptarse a cualquier escenario emergente;
- i) reflexividad, habilidad para la construcción de un proceso de aprendizaje continuo; y,

j) robustez, que identifica la capacidad de los sistemas para absorber los impactos manteniendo su funcionalidad (Sharifi & Yamagata, 2014, 2016; The Rockefeller Foundation | Arup, 2017).

Asimismo, la medición de resiliencia requiere la construcción de indicadores que respondan a un conjunto de criterios que deben ser establecidos dependiendo del contexto y las dimensiones temporales y espaciales (Sharifi & Yamagata, 2016). La construcción de resiliencia es un proceso a largo plazo (Holden et al., 2016), debido a las incertidumbres inherentes al desarrollo de una ciudad, por sus constantes cambios, así como por las propiedades emergentes que surgen de la interacción entre los componentes de cualquier sistema complejo (Sharifi, 2016). Por lo tanto, los indicadores de un marco de evaluación de resiliencia deberán de pasar por un proceso evolutivo que advierta, por un lado, las incertidumbres y, por otro, la indeterminada culminación del propio proceso de construcción de resiliencia (Collier et al., 2013; Folke et al., 2010). En virtud de que el diseño, selección, cuantificación o ponderación de los indicadores es una fase rigurosa, es imprescindible la construcción de éstos a partir de que respondan a la propia realidad que se está evaluando (Patel & Nosa, 2016). Entre algunos ejemplos se encuentran los trabajos para la construcción de un índice de resiliencia en 50 ciudades españolas desarrollado por Suárez et al. (2016).

3.3 Tensiones e impactos socio-ambientales de la CDMX y su estrategia de resiliencia

En México, existen varias ciudades que han desarrollado políticas y estrategias encaminadas hacia la sustentabilidad (Banamex, 2015; BID, 2017; SEDATU, 2016). Sin embargo, estos esfuerzos siguen presentando importantes deficiencias, tales como: falta de continuidad de proyectos gubernamentales; participación de todos los sectores de la sociedad civil; ausencia de regulación y legislación adaptadas a los contextos específicos; falta de infraestructura adecuada; e ineficacia en la definición de políticas que contribuyan a la construcción de sustentabilidad y resiliencia (Sobrino et al., 2015).

La Ciudad de México constituye una megalópolis que concentra alrededor de 21 millones de personas en más de 80 municipios (59 del Estado de México y 21 del Estado de Hidalgo) además de 16 Alcaldías, con graves impactos en los ecosistemas periurbanos (ORCDMX, 2016). La Ciudad está expuesta a múltiples riesgos, tanto de origen natural como humano, que representan un reto para la mitigación de la vulnerabilidad poblacional y del propio sistema urbano (Méndez, 2016). Por ejemplo, los sismos del 19 de septiembre de 1985 y 2017 que generaron un costo aproximado del 2.1% y 0.2% del PIB Nacional (Celis, 2017), asimismo, causaron afectaciones en pérdidas humanas; sin embargo, la preparación de 32 años y las condiciones específicas del segundo sismo disminuyeron significativamente el número de decesos, de alrededor de 20 mil en 1985 a tan solo 310 en 2017 (Agencia de Resiliencia CDMX, 2018). Los impactos generados por fenómenos hidrometeorológicos como deslaves, inundaciones y sequías; los geológicos como sismos, hundimientos y sistemas de fracturación; los sociales como la desigualdad socio-espacial, las crisis económicas y la inequidad en la asequibilidad de bienes y servicios básicos por parte de la población, la ponen en constante condición de vulnerabilidad (ORCDMX, 2016). La percepción de estos riesgos eco-urbanos varía dependiendo de la capacidad de respuesta que tiene la población, sus formas de organización, el estrato social al que pertenece, la infraestructura y equipamiento urbano que existe en su localidad, así como de sus capacidades de adaptación (Lutz et al., 2014; Torres-Lima et al. 2018).

Además, existen otras grandes tensiones como la seguridad y bienestar de la población, la planeación urbana, las oportunidades económicas, la movilidad, la coordinación regional, las medidas de mitigación y adaptación al cambio climático, entre otras (ORCDMX, 2016). Para contrarrestar dichas tensiones y disminuir los impactos, tanto gobierno como sociedad han desarrollado estrategias de respuesta que buscan mejorar la calidad de vida de los ciudadanos y mantener el equilibrio dinámico del sistema urbano. Se identifica que todas estas respuestas necesitan ser integradas en políticas, con alto nivel de sistematización, para que contribuyan a la construcción de resiliencia. Para el caso de México, estos abordajes se han promovido desde la Red Nacional de Ciudades Resilientes de la Secretaría de

Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU), y a partir de la iniciativa de 100 Ciudades Resilientes.

3.4 Estrategia de Resiliencia CDMX

Por otro lado, el proceso de institucionalización de la iniciativa de resiliencia urbana en la Ciudad de México comenzó en 2013 (ORCDMX, 2016), cuando la ciudad fue seleccionada para formar parte de la iniciativa de 100 Ciudades Resilientes⁵, cuya misión es contribuir a la construcción de resiliencia física, social y económica de las ciudades alrededor del mundo para hacer frente a los retos del Siglo XXI. En 2015, se desarrolló la Estrategia de Resiliencia de la Ciudad de México (ERCDMX) como instrumento de política pública en tres fases: inicio, desarrollo e implementación; cada una de ellas requirió del aporte de diversos actores a partir de diversas percepciones de riesgo en la ciudadanía (ORCDMX, 2016; SEMARNAT-INECC, 2012).

Con el objetivo de entender los alcances de esta estrategia se realizó una evaluación de acuerdo a los Términos de Referencia de Evaluación de Diseño de Programas Sociales del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), de ahí se desprende los siguientes resultados (Tabla 1) en donde se exponen los principales componentes y limitaciones actuales de la ERCDMX.

Tabla 1 Elementos y consideraciones de la estrategia de resiliencia de la Ciudad de México.

Elementos	Consideraciones de análisis
Estructura	Estrategia integrada por cinco ejes rectores que responden a los principales impactos y tensiones que experimenta la CDMX: coordinación regional, seguridad hídrica, desarrollo urbano, movilidad e innovación y capacidad adaptativa.

⁵ 100 Ciudades Resilientes <http://www.100resilientcities.org/about-us/#section-2>

Público objetivo	Identifica grupos vulnerables, pero no cuantifica el total de población en riesgo derivado de los impactos y tensiones, si bien las acciones se describen de forma concisa y objetiva, carecen de una población objetivo.
Indicadores	Carece de indicadores que permitan evaluar el desempeño e impacto de las acciones que propone. Asimismo, no identifica los principales criterios de evaluación de resiliencia en la CDMX.
Presupuesto	No hay un presupuesto definido para la implementación de la estrategia, aunque no todas las acciones las realiza el gobierno local sino también el federal, organizaciones no gubernamentales, sector privado, sociedad civil y la academia.
Transparencia	Requiere de un mecanismo de rendición de cuentas que transparente los avances de las acciones para la construcción de resiliencia.

Fuente: Tomado de Coneval, 2017 “Términos de Referencia de la Evaluación de Diseño”

En este sentido, y a partir de la revisión puntual del la “Estrategia de Resiliencia CDMX: transformación adaptativa incluyente y equitativa” se identifican los principales componentes para fortalecer y robustecer la propia estrategia en cinco temas: 1) población objetivo y presupuesto; 2) indicadores; 3) información; 4) evaluación; y 5) participación y transparencia. Los cuales se describen enseguida:

1. La definición de la población objetivo y metas, de acuerdo a las acciones plasmadas en la ERCDMX, es fundamental para determinar el presupuesto necesario para lograr los objetivos propuestos.
2. La definición de los criterios, bajo los cuales se construirá un marco de evaluación de resiliencia que permita monitorear el avance de la implementación de la ERCDMX y sus resultados.

3. La construcción del conjunto de indicadores para medir el estado actual de la Ciudad, el desempeño de las acciones, el impacto de éstas en el sistema urbano y la población; además de la evaluación de resiliencia como proceso de transformación adaptativa de la Ciudad.
4. Generar los protocolos de actuación para la solicitud de información que permita medir los indicadores y la participación de todos los sectores de la sociedad.
5. Desarrollar una plataforma en donde se publiquen periódicamente los resultados y avances de la ERCDMX, procurando que la mayor parte de la información sea pública y accesible para todos los ciudadanos.

3.5 Evaluación de diseño de la Estrategia de Resiliencia CDMX

Abordar un concepto como el de resiliencia urbana en esta investigación ha presentado diversos retos, ya que este término ha ido evolucionando a lo largo de los años, pasando de un enfoque recuperación (bounce back), que busca la recuperación del sistema hacia un estado anterior a la perturbación, hacia un enfoque de recuperación y transformación (bounce back and transform) que persigue el desarrollo de capacidades del sistema para sobrevivir, adaptarse y prosperar independientemente de las perturbaciones que experimente. (Olsson et al, 2015)

Asimismo, el concepto de resiliencia urbana ha buscado un nicho diferente al enfoque de reducción de riesgos (Alexander, 2013), a no ser únicamente un proceso que busca fortalecer capacidades ante riesgos de impactos puntuales, sino dar también respuesta a las tensiones crónicas que se presentan derivado de la interacción entre los diversos elementos que integran el sistema urbano. (The Rockefeller Foundation, 2015, The Rockefeller Foundation | Arup, 2017)

La investigación realizada se centró en dos partes, la primera fue la evaluación de la Estrategia de Resiliencia como política pública para la Ciudad de México y la segunda, sentar bases para la construcción de un marco de evaluación de resiliencia basado en las acciones de la Estrategia, tomando dos casos de estudio

desarrollando una propuesta preliminar de indicadores para la Estrategia de Resiliencia.

La Estrategia de Resiliencia fue publicada en septiembre de 2016, después de un proceso participativo de casi dos años, en febrero de 2018 fue publicada en la Gaceta Oficial de la Ciudad de México, otorgándole un carácter de observancia obligatoria para todas las Entidades de la Administración Pública de la Ciudad de México. Esto además de la elección en 2013 de la CDMX como parte de la red 100 Ciudades Resilientes y en 2017 la integración de concepto de resiliencia en la Constitución de la CDMX, integran los hitos fundamentales de la institucionalización de la resiliencia en la Ciudad.

El documento presentado por el Gobierno de la CDMX está compuesta por cinco apartados: el primero, hace referencia a los retos para la resiliencia en la Ciudad, a través de un diagnóstico de los principales impactos y tensiones que afecta al territorio y a su población; el segundo, donde se presenta el desarrollo metodológico de la estrategia; el tercero, que sienta las bases de la estrategia a través de la propuesta de una visión a 2040; el cuarto, que presenta los cinco ejes de la estrategia (Eje 1: Fomentar la coordinación regional, Eje 2: Planear para la resiliencia urbana y territorial, Eje 3: Planear para la resiliencia urbana y territorial, Eje 4: Mejorar la movilidad a través de un sistema integrado, seguro y sustentable, y Eje 5: Desarrollar la innovación y la capacidad adaptativa.); por último, el quinto apartado que habla de los siguientes pasos del proceso de implementación y evaluación de la estrategia.

Sin embargo, esta Estrategia fue desarrollada bajo una metodología distinta a la que usualmente se construye una política en México, es por esto que se decidió aplicar una evaluación de diseño para verificar si este documento cuenta con los elementos clave para poder ser implementada de forma eficiente en el territorio. Entre diversas metodologías para la evaluación de programas se eligieron los Términos de Referencia para la Evaluación de Diseño de Programas Sociales (CONEVAL, 2017), que tiene como objetivo evaluar el diseño de los programas con

el objetivo de mejorar dichos programas, políticas y estrategias diseñadas por el gobierno.

Una vez que se realizó dicha evaluación se reconocieron las siguientes recomendaciones para fortalecer y robustecer la Estrategia se centran en cinco temas: población objetivo y presupuesto, indicadores, solicitud de información, evaluación, participación y transparencia.

- I. La definición de población objetivo y metas, de acuerdo a las acciones plasmadas en la Estrategia, es fundamental para determinar el presupuesto necesario para lograr los objetivos propuestos.
- II. La definición de los criterios bajo los que se construirá un marco de evaluación de resiliencia que permita monitorear el avance de la implementación de la Estrategia y sus resultados para la construcción de resiliencia en la Ciudad de México.
- III. La construcción de los conjuntos de indicadores para medir el estado actual de la Ciudad, el desempeño de las acciones, el impacto de estas en el sistema urbano y la población, además de la evaluación de resiliencia como proceso de transformación adaptativa de la Ciudad.
- IV. Generar los protocolos de actuación para la solicitud de información para la medición de indicadores y la participación de todos los sectores de la sociedad para lograr las metas de los ejes a través del desempeño de las acciones de resiliencia
- V. Desarrollar una plataforma en donde se publiquen continuamente los resultados y avances de la estrategia, procurando que la mayor parte de la información sea pública y accesible para todos los ciudadanos.

La evaluación puso en evidencia la falta de elementos necesarios para poder evaluar el desempeño e impacto de la Estrategia, ya que al no contar con información clave como población objetivo, presupuestos, líneas base e indicadores, la presentación de sus resultados no puede ser sistematizada con el objetivo de evaluar el proceso de construcción de resiliencia, tanto del sistema

urbano como a nivel comunitario. Esta falta de elementos se presenta sistemáticamente en decenas de estrategias promovidas por la iniciativa de 100 Ciudades Resilientes, mostrando la falta de integración de la iniciativa con procesos en lo que se pueda garantizar que dichas estrategias podrán impactar de forma positiva en la gobernanza de las ciudades que pertenecen a la red.

La falta de indicadores expuesta por la evaluación refleja en general la necesidad de construcción de un marco de evaluación de resiliencia, tanto para la estrategia como para la Agencia de Resiliencia de la CDMX, instancia encargada de implementar la estrategia durante el último año de la administración 2012-2018, la respuesta que atiende esta carencia ha sido la construcción de un sistema de Monitoreo Verificación y Reporte (MRV), este tipo de marco de evaluación permitiría a la Agencia medir el desempeño y el impacto de las acciones propuestas en la Estrategia y en un largo plazo el proceso de transformación adaptativa, bajo el que se pretende alcanzar las metas y los enunciados propuestos en los ejes de la Estrategia.

Dentro de esta investigación se propuso dar inicio al desarrollo de este marco de evaluación, con un modelo centrado en la definición de criterios de resiliencia y la propuesta de construcción de indicadores.

3.6 Construcción de criterios para la evaluación de resiliencia en la CDMX

Con el objetivo de formular criterios para la evaluación de la resiliencia en la CDMX, como primer paso metodológico, se inició con: a) la revisión de marcos de evaluación que reconoce la multi-dimensionalidad de resiliencia urbana, construidos por instancias de actuación internacional, nacional y local (Ilmola, 2016; Sharifi & Yamagata, 2016); b) se analizaron los retos de coordinación, acciones y asignación de recursos para la implementación de una estrategia suficientemente flexible para integrar nuevos impactos y tensiones que puedan llegar a enfrentar la Ciudad de México (Coaffe et al., 2018); y, c) se incorporaron los cinco elementos para delinear un marco para la evaluación de la resiliencia urbana (Prior & Hagmann, 2013), tales como: criterios de resiliencia de acuerdo al contexto,

creación de conciencia en los tomadores de decisiones, asignación de recursos de forma transparente, construcción de resiliencia urbana, y monitoreo del desempeño de la política pública.

La segunda etapa consistió en la revisión analítica de las atribuciones de la ARCDMX y sus objetivos institucionales; se identificó que la acción 5.3.2 del Eje 5, “Desarrollar la innovación y la capacidad adaptativa de la Estrategia de Resiliencia” (ORCDMX, 2016) consiste en construir un Sistema de Monitoreo, Reporte y Verificación (SMRV). Este SMRV debe validar las acciones que se lleven a cabo, promueve el aprendizaje continuo y guía el proceso de actualización de la ERCDMX, a través de la integración de criterios e indicadores adecuados para las acciones que conforman la propia estrategia, que en conjunto serán lideradas por el sector público, el privado, la sociedad civil y la comunidad científica.

En este sentido, se realizó un taller de trabajo con expertos⁶, a fin de identificar y proponer criterios de evaluación de la resiliencia urbana e indicadores de transformación adaptativa⁷ para cada uno de los ejes de la ERCDMX, bajo la consideración de las necesidades particulares de los procesos de producción el territorio (Monet, 2010) y de problemas complejos en el diseño e implementación de políticas públicas mediante la planeación transversal (ORCDMX, 2016). La metodología incluyó la selección de 9 criterios de un total de 11 para desarrollar el SMRV. Cabe señalar que los 11 criterios seleccionados surgieron de un proceso de revisión de los criterios de 29 marcos de evaluación de resiliencia realizada por Sharifi & Yamagata (2016), a través de una matriz en donde se identificaron aquellos que tenían una mayor frecuencia de aparición.

Obteniendo como resultado las siguientes definiciones operativas:

⁶ En este taller se contó con la participación de personal de la Agencia de Resiliencia y la Secretaría de Medio Ambiente de la CDMX, consultores en materia de adaptación al cambio climático y resiliencia, e investigadores y profesores de la Ibero México, LEAD-Colme, LANCIS-UNAM

⁷ Indicador de transformación adaptativa: Aquel que describe los procesos de transformación que la Ciudad de México está generando para alcanzar las múltiples metas de los ejes de la Estrategia de Resiliencia de la CDMX.

- 1) Adaptabilidad, capacidad del sistema urbano para reorganizarse y recuperarse respondiendo eficazmente a perturbaciones e impactos externos e internos, a través de un proceso de aprendizaje continuo que le permita modificar su comportamiento para asegurar su funcionalidad (Bond, 2017; Eakin et al., 2014; Folke et al., 2010; García-Barrios et al., 2008; Resilience Alliance, 2007; Wu & Wu, 2013);
- 2) Capacidad de Coordinación, capacidad del sistema urbano de establecer las redes sociales, institucionales, organizacionales de colaboración para hacer un uso óptimo de los recursos disponibles con un enfoque inclusivo para la gestión urbana-territorial (CAF-UNHabitat, 2014; Frankenberger & Nelson, 2013; UNISDR, 2010; Sharifi & Yamagata, 2016);
- 3) Ingenio (Resourcefulness), capacidad del sistema urbano para desarrollar alternativas de actuación, a través de la identificación de problemas, el establecimiento de prioridades y la movilización de recursos para enfrentar las perturbaciones a las que sea sometido (Bruneau et al., 2003; MacKinnon & Derickson, 2012; Sharifi & Yamagata, 2016; The Rockefeller Foundation, 2015; Tyler & Moench, 2012);
- 4) Diversidad, multiplicidad de opciones, elementos, componentes, instituciones y actores que le permiten al sistema urbano responder a las tensiones y diferentes peligros e impactos que enfrenta (Barthel et al., 2011; CARE, 2014; Folke et al., 2005; Sharifi & Yamagata, 2016; Wagensberg, 2004; World Bank Group, 2017);
- 5) Eficiencia, capacidad del sistema urbano para mantener su estabilidad y organización a pesar de la disponibilidad limitada de recursos, mediante el uso sostenible de los mismos (Maruyama, 2016; Resilience Alliance, 2015; Sharifi & Yamagata, 2016; Yang & Quan, 2016);
- 6) Inclusión, acceso y distribución equitativo a derechos, recursos y oportunidades para todos los actores que forman parte del sistema urbano garantizando la provisión de servicios e infraestructura que promuevan la cohesión social, la participación y la transparencia (Adger, 2001; European

Union, 2017; Ospina & Heeks, 2016; Ospina & Heeks, 2018; The Rockefeller Foundation, 2015; World Bank Group, 2017);

- 7) Flexibilidad; capacidad del sistema urbano para resistir, adaptarse e innovar aprovechando las oportunidades derivadas del cambio o perturbaciones que lo afecten, asegurando su funcionalidad (Cutter et al., 2003; Folke, 2006; Ospina & Heeks, 2016; Walker et al., 2006);
- 8) Redundancia, capacidad de respaldo del sistema urbano para operar funcionalmente después de un impacto o interrupción, a partir de la sustitución o traslape de activos y/o procesos para evitar la degradación del mismo (Bruneau et al., 2003; Folke et al., 2006; Ospina & Heeks, 2016; Rockefeller Foundation, 2009; World Bank Group, 2017); y
- 9) Robustez, capacidad del sistema urbano para preservar sus estructura y funcionalidad manteniendo las características deseadas a pesar de las fluctuaciones, disturbios y perturbaciones intrínsecas y extrínsecas que sufra el territorio (Bruneau et al., 2003; Carlson & Doyle, 2002; Levin et al., 2013; Ospina & Heeks, 2016; World Bank Group, 2017).

Una vez definidos los criterios, se determinó su viabilidad para construir los indicadores, posteriormente, para lo cual se utilizó la siguiente escala:

Tabla 2 Criterios y viabilidad para indicadores de resiliencia de la CDMX.

Criterio	Viabilidad
Adaptabilidad	Viabilidad 2
Capacidad de coordinación	Viabilidad 1
Ingenio	Viabilidad2
Diversidad	Viabilidad 2
Eficiencia	Viabilidad 1
Inclusión	Viabilidad 1
Flexibilidad	Viabilidad 2
Redundancia	Viabilidad 1
Robustez	Viabilidad 1

Nota. Viabilidad: 1 (la información está disponible y es pública) y 2 (no existe información, pero si los datos para obtenerla)

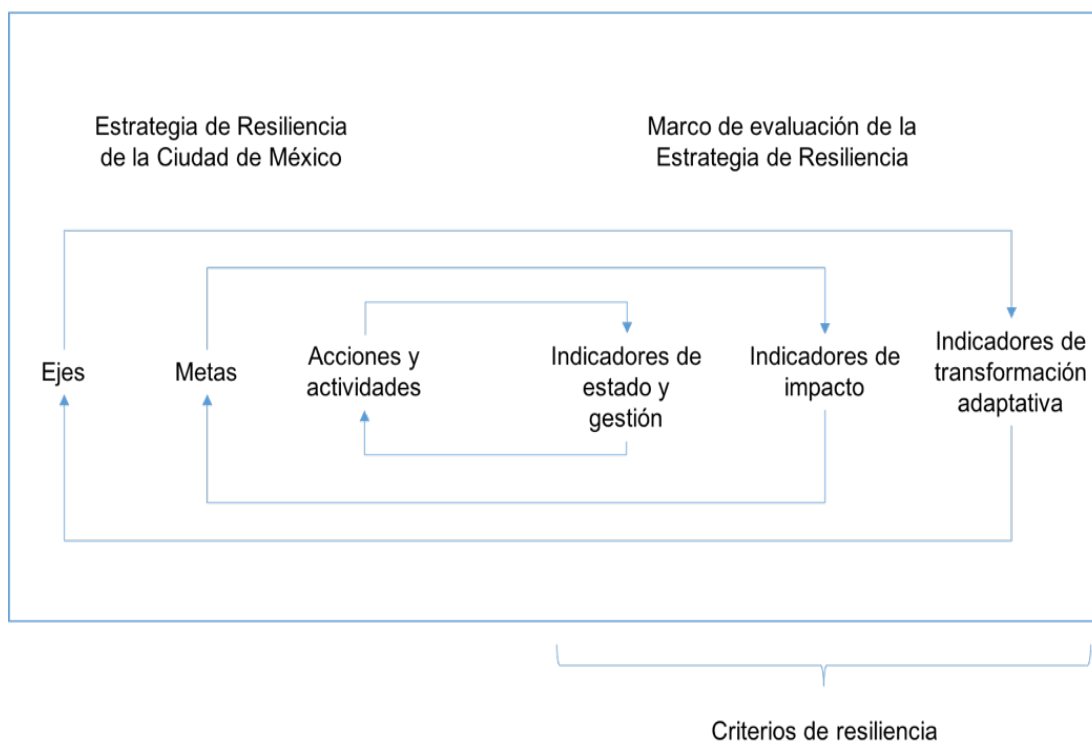
A partir de los criterios anteriores, se formularán los diferentes indicadores que permitirán dar seguimiento a las acciones de la ERCDMX, lo cual es fundamental para conocer los resultados a corto, mediano y largo plazo. El conjunto de indicadores para el MRV, son:

- Indicadores de estado, definen la línea base de la que se parte para el alcance de objetivos y metas de la ERCDMX.
- Indicadores de gestión, miden los avances y/o resultados de las acciones de la ERCDMX.
- Indicadores de impacto, informan sobre el cumplimiento de las metas de cada uno de los ejes de la ERCDMX.
- Indicadores de transformación/estratégicos, reflejan el proceso de transformación hacia la construcción de resiliencia de la Ciudad de México, de acuerdo a los objetivos y ejes de la ERCDMX.

En primer lugar, la definición de estos niveles y tipos de indicadores surge de la necesidad de conocer la situación actual desde dónde se inicia; en segundo, medir en el tiempo el desempeño de las acciones de resiliencia que se realizan en la CDMX; tercero, conocer el impacto de estas acciones en el sistema urbano y la población beneficiaria en diferentes escalas de la propia Ciudad; y, por último, reconocer el proceso de transformación adaptativa impulsado por las acciones, programas, estrategias, políticas y recursos invertidos para la construcción de resiliencia. Es evidente que, como en el caso de la sustentabilidad, el proceso de construcción de la resiliencia urbana es una meta incierta e impredecible (Rogers et al., 2015) del futuro del territorio y de los que lo habitan, lo cual obliga a mantener vigente este proceso de forma continua. Por último, la evaluación de resiliencia requiere que los indicadores que se desarrollen midan la gestión, impacto, transformación adaptativa derivadas de las actividades y acciones, y el

cumplimiento de las metas y alcance de los objetivos de los ejes de la Estrategia (véase ilustración 1).

Ilustración 1 Modelo general del marco de evaluación de la ERCDMX.



Fuente: Elaboración propia para este proyecto de investigación.

Este modelo responde a una necesidad local, derivado de la inexistencia de enfoques internacionales para la medición de resiliencia (Coaffe et al., 2018), y la falta de un conjunto de indicadores que permita medir el proceso de construcción de resiliencia y no tan sólo del avance o impacto de las actividades y acciones que describe la Estrategia. Los indicadores pueden ser usados para diversos propósitos como la toma de decisiones, conducir procesos de gobernanza, generar información pública, evaluar el desarrollo de capacidades, entre otros; sin embargo, el principal reto es desarrollar indicadores que puedan abonar a los factores, criterios o atributos de la resiliencia. (Suárez et al., 2016).

De acuerdo al modelo presentado los indicadores que se proponen construir para el SMRV deberán responder desde un principio a los criterios de resiliencia

propuestos en los casos que aplique, para ello será necesario realizar una serie de matrices en las que se establezcan las relaciones de las actividades/acciones, metas y ejes con los criterios, identificando cuales explican más en cada caso la construcción de resiliencia.

Para la construcción del marco de evaluación de resiliencia para la Ciudad de México, a través del diseño e implementación de un SMRV, requiere estudios de caso mediante los cuales se presente el diseño de indicadores a partir de la selección de actividades de la ERCDMX, para este ejercicio se eligieron dos actividades la instalación de sistemas de captación de agua de lluvia y la ampliación del sistema de bicicletas compartidas llamado Ecobici.

3.7 Estudios de caso

3.7.1 Estudio de Caso 1: Instalación de sistemas de captación de agua de lluvia

Para el primer estudio de caso se eligió la actividad 2.1.3.1 que consiste en la instalación de sistemas de captación de agua de lluvia en viviendas con pobreza hídrica⁸, conforme a la acción 2.1.3 (Promover el establecimiento temporal de esquemas de captación de agua de lluvia y quioscos de agua en zonas y viviendas con pobreza hídrica) de la Meta 2.1 (Reducir la pobreza y la desigualdad hídrica); todos correspondientes al Eje 2 (Impulsar la resiliencia hídrica como el nuevo paradigma para la cuenca de México) (ORCDMX, 2016). En actividad participa Isla Urbana⁹, como uno de los socios responsables de la instalación de los sistemas de captación.

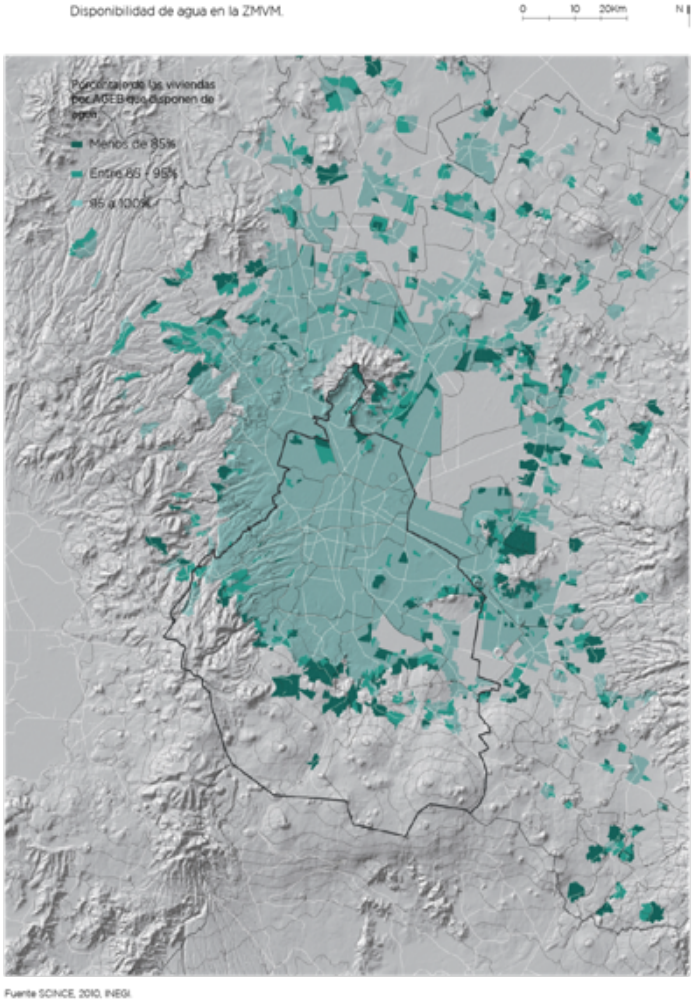
Al ser México un país que enfrenta una crisis hídrica, donde varias regiones transcurren por situaciones críticas, se estima grandes déficits de agua para el año 2030, empeorando gravemente su acceso para millones de personas. En la actualidad, al menos 250 mil personas en la CDMX no tienen conexión a la red de

⁸ Se entiende a pobreza hídrica como “las deficiencias en uno o más servicios, críticamente relacionados con el suministro de agua, resultando en no tener acceso asegurado a suficiente agua de buena calidad para satisfacer las necesidades diarias” (Subbaraman et al. 2015)

⁹ Proyecto-empresa dedicada a contribuir a la sustentabilidad en México a través de la captación de lluvia, dedicado a diseñar e instalar sistemas de captación en México, particularmente en zonas donde la población carece de agua.

agua potable e irónicamente cada año miles de millones de litros de agua de lluvia simplemente van al drenaje o causan inundaciones (Isla Urbana, 2018). Como respuesta a este escenario, en términos del desarrollo de modelos de abastecimiento de agua, la ERCDMX promueve la captación de agua de lluvia en viviendas con pobreza hídrica como una alternativa para abastecer de manera temporal a los hogares que no cuentan con acceso a la red de agua (ORCDMX, 2016). La instalación de estos sistemas garantiza, durante la época de lluvias, el acceso al servicio de agua potable en zonas marginadas de la CDMX, particularmente en las Alcaldías de Tlalpan, Xochimilco e Iztapalapa.

Ilustración 2 Disponibilidad de agua en la CDMX



Fuente: Mapa tomado de la Estrategia de Resiliencia de la CDMX

Isla Urbana, organización que nació para la instalación de sistemas de captación de agua de lluvia, ha transformando la situación de acceso al agua a familias en el sur de la Ciudad de México, con el paso del tiempo, su proyecto fue enfocando sus esfuerzos ya no sólo a la instalación de estos sistemas sino en la educación y en el trabajo comunitario, garantizando de esta forma que la población beneficiada se apropie del sistema, lo utilice y cambie sus hábitos de consumo y uso de este recurso.

“El trabajo comunitario, es como logras junto con la comunidad fomentar esta adopción... el chiste no es poner sistema de captación es que las familias los usen para obtener agua sustentable.” (E. Lomnitz, Isla Urbana presenta: La Carpa Azul 2015, video)

Los sistemas de captación de agua que ha instalado esta organización desde 2009, han beneficiado a miles de familias, tanto en la Ciudad de México como en otras localidades fuera de esta demarcación. Pero la apuesta mayor de Isla Urbana, no es únicamente aprovechar el agua de lluvia para garantizar la seguridad hídrica de hogares donde escasea el agua, sino contribuir al equilibrio del balance hídrico de la cuenca, modificar los patrones de consumo del agua hacia un uso sustentable, contribuir a la recarga de los mantos acuíferos, producir agua sustentable y principalmente generar espacios de desarrollo comunitario de vinculación entre todos.

Uno de los grandes resultados que ha generado el trabajo de Isla Urbana en las colonias y comunidades donde ha podido tener intervenciones, es la recomendación de boca en boca del funcionamiento y eficacia del sistema, lo que ha generado que se haga una promoción no sólo del sistema, sino de los hábitos sustentables de consumo de agua, desde los beneficiarios hacia la población que padece de la falta de agua y no cuenta con el sistema.

Apostar por la adopción del agua de lluvia en México es el principal objetivo de Isla Urbana, es claro, que la Ciudad de México durante cientos de años ha modificado su entorno lacustre, durante los últimos 70 años perdimos la conexión con el agua, los ríos, los lagos y sistemas lacustres que durante miles de años formaron parte

del paisaje. La gran expansión de la mancha urbana, el entubamiento de los ríos, la desecación de lagos y canales, nos pasa factura cada año, el agua tiene memoria y un ciclo y un balance que al modificarse genera grandes riesgos como inundaciones y hundimientos. Sin embargo, como se comenta en el video “... podemos cambiar las cosas, y podemos transformar la ciudad, una de las grandes cosas que tienen la humanidad es que somos capaces de diseñar.” (D. Montañana Isla Urbana presenta: La Carpa Azul 2015, video)

El monitoreo de la actividad requiere de lo siguiente: a) la definición de indicadores que permitan conocer la línea base; b) el avance de instalación de los sistemas de captación; c) el impacto generado por su instalación; y d) su contribución en la construcción de resiliencia. En el cuadro 3 se presenta un ejemplo de indicadores para este estudio de caso, el cual ofrece una pauta de cómo, metodológicamente, se pueden delinear los propios indicadores para otras acciones de la ERCDMX. Asimismo, el cuadro 4 indica los logros una vez que se aplicó la ERCDMX, entre 2016 y 2018.

Tabla 3 Indicadores para el caso de estudio de instalación de sistemas de captación de agua de lluvia

Acción	2.1.3. Promover el establecimiento temporal de esquemas de captación de agua de lluvia y ‘quioscos’ de agua en zonas y viviendas con pobreza hídrica
Actividad	2.1.3.1. Instalar sistemas de captación de agua de lluvia en viviendas con pobreza hídrica
Meta	Aumentar la capacidad de captación de agua de lluvia en viviendas con pobreza hídrica, a través de la instalación de 300 sistemas
Indicador de estado (línea base)	IND 1. Número de sistemas instalados hasta diciembre de 2015 IND. 2 Número de viviendas en pobreza hídrica

Indicador de gestión	IND 3. Número de sistemas de instalados en viviendas con pobreza hídrica entre 2016 y 2018 IND 4. Eficiencia de acciones de mantenimiento de los sistemas de captación
Indicador de impacto	IND 5. Número de personas con acceso al agua a través de sistemas de captación de agua de lluvia IND 6. Promedio de ahorro de ingreso por instalación del sistema de captación en viviendas con pobreza hídrica
Criterios de resiliencia	- Adaptabilidad - Flexibilidad - Robustez

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4 Resultado después de 2 años de la publicación de la Estrategia

Indicador de estado (línea base)	IND 1. 3380 sistemas de captación IND 2. No se tiene el dato actualizado a 2018
Indicador de gestión	IND 3. 5120 sistemas de captación, superando la meta de las Estrategia de 300 sistemas y que representa el 13.13% de las viviendas sin agua entubada de las 38,976 registradas en estas Alcaldías en el Censo de 2010 IND 4. Se solicitó el dato a Isla Urbana, no se tiene respuesta formal hasta hoy.
Indicador de impacto	IND 5. 30,720 personas beneficiadas de colonias de las Alcaldías de: Tláhuac, Xochimilco e Iztapalapa IND 6. Se está desarrollando el instrumento para obtener el dato, no hay avance faltan datos de Isla Urbana.

Fuente: Elaboración propia

La instalación de sistemas de captación ha desarrollado la capacidad adaptativa en las familias que se han apropiado de esta tecnología, las cuales reconocen que la posibilidad de captar agua durante la época de lluvia en la CDMX garantiza la descentralización del sistema de distribución actual. Este sistema se basa en tuberías que distribuyen el agua a toda la ciudad con un gran desgaste energético, tanto por la extracción de agua de pozos como por el bombeo de agua del Sistema Lema-Cutzamala (De Urbanisten, 2016). La captación ha mejorado la calidad de vida de la población en diversos aspectos, tales como: “a) el desarrollo de nuevas formas de almacenamiento del agua; b) el fortalecimiento de los lazos comunitarios; c) la disminución de conflictos vecinales; d) el ahorro de dinero, agua y tiempo al no comprar pipas; e) la construcción de una nueva relación con el agua (uso, consumo, tratamiento, reciclaje); y f) la adopción de nuevos hábitos respecto a la lluvia, entre otros” (Rodríguez, 2017). En suma, la captación de agua de lluvia, como una estrategia local, apunta a una sociedad regenerativa posible; la captación de agua genera capacidades en vez de crear dependencias al facilitar el camino hacia la construcción de la resiliencia urbana y una sociedad sustentable (Montañana, 2017).

Según el “Reporte nacional de tendencia de la prosperidad urbana en México” de ONU-Habitat, fomentar e incentivar la captación de agua de lluvia y su aprovechamiento en las viviendas y particularmente en los conjuntos habitacionales. es clave para alcanzar la prosperidad urbana, ubicándola como una línea de acción necesaria en las siguientes dimensiones de su estrategia: Dimensión 02: Infraestructura de desarrollo, Dimensión 03: Calidad de vida y Dimensión 05: sostenibilidad ambiental. (ONU-Habitat, 2016). Lamentablemente el reporte no indica los valores desagregados para el caso de la Ciudad de México

3.7.2 Estudio de Caso 2 Ampliación del sistema Ecobici

Para este segundo estudio de caso se eligió la actividad 4.2.1.1 sobre la ampliación del sistema Ecobici, conforme a la acción 4.2.1 (Promover la preferencia de movilidad activa y en transporte masivo que del uso de automóvil.) de la Meta 4.2 (Desincentivar el uso del vehículo particular); todos correspondientes al Eje 4

(Mejorar la movilidad a través de un sistema integrado, seguro y sustentable) (ORCDMX, 2016). La Secretaría de Medio Ambiente de la Ciudad de México (SEDEMA) es la entidad responsable de esta actividad.

Ecobici ha contribuido a la construcción de una nueva cultura de movilidad en más de 170 mil usuarios, con una cobertura de 55 colonias concentradas en las delegaciones Cuauhtémoc, Benito Juárez, Miguel Hidalgo y Coyoacán, ocupando una superficie total de 38 kilómetros cuadrados. Este sistema ha sido adoptado como una alternativa eficaz para trasladarse, no sólo para complementar la intermodalidad con los servicios de transporte masivo – Metro y Metrobús –, sino como un medio de transporte que contribuye a la disminución de tiempos de traslado, la disminuir del uso del automóvil para rutas cortas y el mejoramiento de la calidad de vida de los usuarios. (Ecobici, 2018).

Es claro que el uso de la bicicleta, hoy en día, en la Ciudad de México no debe asociarse únicamente con la puesta en marcha de Ecobici (sistema de bicicletas públicas de cuarta generación), implementado por el entonces Gobierno del Distrito Federal en febrero de 2010. Muchos de los habitantes de esta demarcación han utilizado este medio de transporte como principal modelo de movilidad, en algunas delegaciones del sur de la Ciudad es posible observar que el número de usuarios de bicicletas aumenta relativamente a comparación de los automóviles. Este medio de transporte no motorizado tiene grandes beneficios para la movilidad, la salud y el medio ambiente¹⁰, sin embargo, la falta de educación vial y la poca infraestructura que garantice la protección de los ciclistas en las calles de la Ciudad continúa siendo uno de los principales retos a resolver en materia de movilidad.

En septiembre de 2018 Ecobici contaba con 444 estaciones, una cobertura de 32 kilómetros cuadrados en 42 colonias de las delegaciones Benito Juárez,

¹⁰ De acuerdo a la última Encuestas de Percepción del Sistema de Transporte Individual ECOBICI, 75% de los encuestados considera que ha tenido cambios positivos en su calidad de vida, lo que representa un ahorro de dinero y mejoramiento de su condición física, por otro lado 20% de los encuestados mencionaron que dejaron de usar vehículos automotores (particulares, taxis, transporte privado) reduciendo las emisiones de CO₂. (SEDEMA, 2018)

Cuauhtémoc y Miguel Hidalgo; la ventaja de este sistema ha sido la inversión realizada en infraestructura vial para construir o delimitar carriles confinados para el uso de este transporte, así como ofrecer bicicletas a usuarios que no poseen este medio de transporte, ayudándolos a realizar conexiones modales entre los diversos sistemas de servicio de transporte público con los que cuenta la Ciudad, de acuerdo a los datos arrojados por la última encuesta publicada por la SEDEMA en octubre de 2015, las colonias Roma, Condesa y Cuauhtémoc son las que cuentan con el mayor número de usuarios de Ecobici, y es en estas además de Polanco las colonias donde se produce el mayor número de viajes, siendo los hogares el origen y las oficinas el destino más frecuentes de los mismos.

Este servicio es utilizado cada día más por un mayor número de personas, sin embargo, aún existen muchas brechas que cerrar en temas de educación, infraestructura, oferta/demanda, estaciones y cobertura. Por lo que la Dirección de Cultura, Diseño e Infraestructura Ciclista de la CDMX realiza diversas actividades como los programas Muévete en Bici y Biciescuelas, para fortalecer la cultura ciclista en la Ciudad.

Finalmente, es importante mencionar que el desarrollo de esta investigación fue posible gracias a la apertura de la Agencia de Resiliencia de la Ciudad de México, órgano desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente, que consolidó los esfuerzos del gobierno de la Ciudad de México la red de 100 Ciudades Resilientes de institucionalización de la resiliencia en la CDMX y la implementación de la Estrategia.

Para realizar el monitoreo de esta actividad se realizó el mismo procedimiento que en el anterior estudio de caso, obteniendo la información necesaria para el desarrollo de la propuesta de indicadores y su medición de Ecobici. En los cuadros 4 y 5 se presentan el ejercicio metodológico para el desarrollo de indicadores y los resultados obtenidos hasta septiembre de 2018, dos años de la publicación de la ERCDMX.

Tabla 5 Indicadores para el caso de estudio de ampliación del sistema Ecobici

Acción	4.2.1 Promover la preferencia de movilidad peatonal y en transporte público que del uso de automóvil
Actividad	4.2.1.1 Ampliación del sistema Ecobici
Meta	Desincentivar el uso del vehículo particular
Indicador de estado (línea base)	IND 1. Número de cicloestaciones instaladas IND 2. Número de usuarios registrados IND 3. Número de ciclovías construidas
Indicador de gestión	IND 4. Número de cicloestaciones instaladas entre 2016 y 2018 IND 5. Número de usuarios registrados entre 2016 y 2018 IND 6. Número de ciclovías construidas entre 2016 y 2018
Indicador de impacto	IND 7. Relación de Número de personas entre el número de viajes realizados a través del sistema. IND 8. Cambio en las condiciones de salud de usuarios.
Criterios de resiliencia	- Diversidad - Resourcefulness - Redundancia

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6 Resultado después de 2 años de la publicación de la Estrategia

Indicador de estado (línea base)	IND 1. 452 cicloestaciones instaladas IND 2. 222,556 usuarios registrados de febrero de 2010 y hasta agosto de 2016
---	--

	IND 3. 20 ciclovías, con una extensión de 153.51 kilómetros
Indicador de gestión	IND 4. 28 cicloestaciones instaladas IND 5. 67, 786 usuarios registrados entre septiembre de 2016 a septiembre de 2018 IND 6. 25 ciclovías, con una extensión de 16.6 kilómetros.
Indicador de impacto	IND 7. Desde el inicio del sistema Ecobici y hasta la fecha se han registrado 290,342 usuarios que han realizado alrededor de 54 millones de viajes, disminuyendo el uso del automóvil para el traslado en distancias cortas. IND 8. De acuerdo a la Encuesta de Percepción de usuarios de Ecobici 2018, el 75% de los usuarios ha notado cambios en su calidad de vida.

Fuente: Elaboración propia

La disminución del uso del automóvil a través de la promoción de la movilidad activa es uno de los principales retos de la Ciudad de México, de acuerdo a datos de World Resource Institute (WRI) se pierden más de 10 mmd anuales por la congestión vehicular, situación provocada por la cantidad de vehículos que circulan en el territorio, un promedio de 35 vehículos por cada 100 habitantes, lo que provoca viajes de hasta 4 horas en auto al día. (De la Lanza, 2017) Ecobici es el sexto sistema de bicicletas públicas más grande a nivel mundial, cuenta con un registro de casi 290 mil habitantes (Ecobici, 2018), lo que representa el 3% de la población total de la Ciudad de México. El uso de este sistema, así como de los nuevos sistemas privados de bici compartida – Mobike¹¹ y Vbike¹² – genera diversos

¹¹ Mobike es “un servicio de uso compartido de bicicletas que te permite realizar recorridos cortos por la ciudad, en cualquier momento, a cualquier destino que tenga un estacionamiento legal, y que combina la innovación y la tecnología actual de Internet de las cosas” (<https://mobike.com/mx/about>)

¹² VBike: “somos una compañía de transporte público sana, tecnológica y verde. Somos un grupo de personas apasionadas por el futuro de México. Nosotros queremos reescribir las reglas del transporte.” (<http://www.vbike.mx/acerca-de-nosotros/>)

beneficios como el incremento de la calidad de vida, el ahorro de tiempo y dinero, así como la reducción de la obesidad; factores que impactan en diversos elementos del sistema urbano como la salud, movilidad, espacio público, infraestructura y equipamiento, entre otros. Asimismo, este sistema demostró durante el sismo de 19 de septiembre de 2017, ser una de las alternativas de movilidad que permitió desplazar a miles de habitantes con diversos fines entre los que destacaron: llegar a sus destinos finales y ayudar en el transporte de víveres, artículos y herramientas a puntos de afectación. (Cruz, 2018; Guevara, 2018). Esto permitió movilizar a la población ante los congestionamientos y las fallas de los sistemas de transporte, al tiempo que agilizó el traslado de materiales que fueron utilizados para atender la emergencia en diversos puntos de afectación.

La promoción de una movilidad no motorizada tiene diversos beneficios tanto para los usuarios de bicicletas como para la Ciudad. Por un lado, los usuarios de los diversos sistemas de bicicletas compartidas, así como aquellos que poseen este medio de transporte, cuentan cada vez más con mayor infraestructura para moverse como lo son los carriles confinados y la oferta de nuevos sistemas privados para la renta de bicicletas, disminuyen sus tiempos de traslado para llegar a sus destinos finales, disminuyen el número de autos circulando y en casos como colonias y delegaciones centrales donde el sistema Ecobici ha ofrecido sus servicios por más de 10 años, ha contribuido al cambio de conductas de los usuarios de las vías públicas.

4 Conclusiones y perspectivas

4.1 Construcción de resiliencia en la CDMX

La construcción de esta capacidad adaptativa mejora las habilidades de la población para no sólo limitarse a prever las amenazas que padece el sistema socio-ecológico (Adger, 2003) o para afrontar los riesgos existentes en el territorio, sino también implica el fortalecimiento comunitario para la construcción de la propia resiliencia, en donde las experiencias exitosas y de alto impacto deben ser replicadas en diferentes zonas y regiones (ORCDMX, 2016) como parte de un aprendizaje social compartido y corresponsabilidad comunitario, bajo los cuales las poblaciones den

respuesta, de forma organizada, ante las emergencias reduciendo los riesgos y su vulnerabilidad al tiempo que se incrementan su capacidad de autogestión.

La Estrategia de Resiliencia CDMX está compuesta por 5 ejes estratégicos relacionados con: la coordinación metropolitana; la seguridad hídrica; el desarrollo urbano y planeación territorial; la movilidad; y la innovación y capacidad adaptativa. La estrategia cuenta con 17 metas, 44 acciones y 121 actividades que involucran a más de 50 actores (gobierno, iniciativa privada, organizaciones de la sociedad civil, organismos internacionales y academia). Estas 121 actividades presentan un amplio rango de actuación multi-escalar, multi-actoral, multi-espacial y multi-temporal, ya que se enfocan en el desarrollo de capacidades a distintos niveles – personal, comunitario y del sistema urbano – para sobrevivir, adaptarse y crecer, independientemente de los tipos de tensiones crónicas e impactos agudos que experimente la Ciudad. (ORCDMX, 2016).

En la medida en la que cada una de las acciones abonen al alcance de los criterios de resiliencia, tomando en cuenta las compensaciones como resultado de la interacción de éstos, será posible evaluar el proceso de construcción de resiliencia de la CDMX, si bien la ERCDMX postula diversas actividades que establecen una ruta para aumentar la capacidad adaptativa de la Ciudad y los elementos que la integran fortalecerla dependerá en mayor medida del cumplimiento de sus metas y el enfoque transformativo de sus ejes.

Las dos acciones consideradas en los casos de estudio – instalación de sistemas de captación de agua de lluvia y la ampliación del sistema Ecobici – generan valores para la resiliencia de la CDMX, por un lado, garantizando el acceso a un servicio básico en zonas marginadas a través de un sistema flexible que permite a las familias acceder al servicio de agua de forma descentralizada, por lo menos durante los meses de lluvia, y por el otro lado, reduciendo problemas como la congestión vehicular, el intercambio modal, la contaminación atmosférica e incluso problemas de salud (enfermedades respiratorias por contaminación del aire, obesidad).

De igual manera, estas dos acciones abonan a los criterios de resiliencia. Los sistemas de captación de agua de lluvia permiten a sus beneficiarios obtener agua

sin depender de la red pública (robustez), dándoles acceso al recurso (flexibilidad) y, sobre todo, aprovechar este acceso para utilizar los recursos ahorrados para mejorar su calidad de vida (adaptabilidad).

De acuerdo a lo anterior, podemos decir que las acciones y actividades que propone la Estrategia de Resiliencia, contribuyen directamente a la construcción de esta capacidad, sin embargo, su medición es uno de los mayores retos de la construcción del sistema de evaluación de esta política pública, y está asociada a los indicadores de transformación que se expusieron en el apartado anterior. Reconocer esta capacidad adaptativa a nivel comunitario no es sencillo ya que su medición resulta compleja de medir dada su naturaleza dinámica (Engle, 2011).

4.2 Adaptabilidad vs Transformación

La capacidad adaptativa se define como la capacidad de los sistemas, las instituciones, los seres humanos y otros organismos para adaptarse ante posibles daños, aprovechar las oportunidades o afrontar las consecuencias. Por lo tanto, mientras mayor sea la capacidad de adaptarse de un sistema mayor será la probabilidad de resistir frente a diversos impactos y tensiones como el cambio climático. Asimismo, la capacidad adaptativa es una propiedad que puede facilitar transformación de un sistema cuando su estado actual sea insostenible.

La construcción de esta capacidad adaptativa mejora las habilidades de la población para no sólo limitarse a prever las amenazas que padece el sistema socio-ecológico. Si bien la preparación de la sociedad para afrontar los riesgos existentes en el territorio es fundamental el fortalecimiento comunitario para la construcción de resiliencia para involucrar a la sociedad y aumentar sus capacidades ante los riesgos; a nivel urbano, las experiencias exitosas y de alto impacto deben ser compartidas y si las condiciones lo permiten replicadas o escaladas en diferentes zonas e, incluso, en la región.

La construcción de capacidad adaptativa por parte de la población de una ciudad es sustancial, ya que ésta permitirá: responder de forma organizada ante impactos, emergencias, tensiones y riesgos; fortalecer su capital social y la corresponsabilidad

a nivel comunitario; así como mitigar los riesgos y su vulnerabilidad al tiempo que se incrementan su capacidad de autogestión.

Sin embargo, la construcción de capacidad adaptativa también busca mantener las trayectorias actuales a partir de procesos de aprendizaje, innovación y/o ajustes en sus mecanismos de respuesta. Por otro lado, la capacidad de transformación busca construir nuevas trayectorias cruzando los umbrales bajo los que se limitan los procesos de desarrollo actual. Esta capacidad de crear nuevos sistemas y no de reordenar los sistemas actuales pone en contraposición estos dos conceptos adaptación y transformación.

Hoy en día sabemos que la Ciudad de México requiere de cambios estructurales que le permitan garantizar la calidad de vida de sus habitantes, la dotación de servicios, y la disminución de los impactos que genera a partir de la demanda de servicios que requiere, la generación de residuos, así como el aumento constante del proceso de expansión y metropolización que va consumiendo el suelo de conservación que se encuentra a su alrededor.

Durante las últimas décadas hemos sido testigos de diversos riesgos ambientales que han afectado seriamente a diversos sectores de la población, como los fenómenos meteorológicos, las contingencias ambientales, los incendios forestales, y otros derivados de los efectos del cambio climático; por otro lado, la Ciudad no es ajena a fenómenos naturales que acarrear consigo serios impactos sociales como: sismos, inundaciones, actividad volcánica y pandemias. La percepción del riesgo antes todas estas posibles eventualidades dependen de la capacidad de respuesta que tenga la población, sus formas de organización, el estrato social al que pertenece, la infraestructura y equipamiento urbano que existe en su localidad, así como sus capacidades de adaptación.

De igual forma este crecimiento acelerado y desordenado ha generado diversas tensiones entre la población, ya que como la mayoría de las grandes zonas metropolitanas del mundo, las grandes concentraciones de población en espacios

delimitados genera caos, demandan grandes flujos de materia y energía y produce enormes cantidades de residuos que contaminan y deterioran sus ecosistemas y todos aquellos de donde se extraen los recursos que ocupa y en donde se dispone los desechos que genera, en términos termodinámicos, acelerando un proceso entrópico que tiende al caos y que tiene como principal residuo grandes cantidades de calor disipado, inutilizable, es decir que no puede ser reintegrado al sistema.

Entre las principales tensiones identificadas por la población de forma cotidiana se encuentran la inequidad, la pobreza, la concentración de la riqueza, el descontento social, la corrupción, la exclusión social, la falta de oportunidades, la congestión vehicular, la gestión territorial, la sobreexplotación del acuífero, la calidad del aire y la inseguridad. Como podemos observar dentro de estas se encuentran procesos sociales, económicos, políticos y ecológicos que determinan la vulnerabilidad de la Ciudad y de la región (zona metropolitana), y que de igual forma involucran a diversos sectores y actores sociales que influyen tanto en el agravamiento como en la búsqueda de soluciones y alternativas ante dichos conflictos.

Ante estos elementos que generan disturbios en el sistema urbano, la Estrategia de Resiliencia de la CDMX impulsa una transformación adaptativa al promover un cambio de paradigma que permita que el proceso de desarrollo trascienda los esquemas tradicionales para enfrentar problemas complejos, y que modifique el diseño y la implementación de políticas públicas a través de la planeación transversal. Para esto, se requiere un aprendizaje continuo y una constante revisión de planes y acciones, que reconozca tanto los límites del sistema socioambiental como las oportunidades para facilitar la transición hacia actividades sociales y económicas sostenibles, que no pongan en riesgo el futuro de la ciudad.

Si bien es cierto que el proceso de construcción de resiliencia se sustenta en el desarrollo de la capacidad adaptativa del sistema, fomentar la búsqueda de alternativas, tras evaluar la estabilidad de las trayectorias actuales versus panoramas alternativos mayormente favorables, es una condición de la resiliencia que sólo se puede lograr a partir de un proceso de transformación deliberada.

4.3 Hacia donde se dirige el proceso de resiliencia de la CDMX

La Agencia de Resiliencia de la CDMX fue creada en septiembre de 2017 e inició sus labores en diciembre del mismo año, lamentablemente, su gestión duró apenas un año, la nueva administración ha creado una nueva dependencia la Secretaría de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil, donde la nueva Dirección General de Resiliencia formará parte de un Centro Integral de Riesgos, que atenderá el tema bajo un enfoque de atención de riesgos y desastres.

Esta visión acotada de la resiliencia urbana regresa a los principios del concepto relacionado únicamente a la recuperación ante un desastre, presentando un retroceso significativo al trabajo que se había comenzando a desarrollar por 100 Ciudades Resilientes y la administración actual desde 2013. Las principales implicaciones de esta decisión afectan directamente la visión de la estrategia, ya que desmarcará los proyectos relacionados con temas como la seguridad hídrica, la movilidad y el desarrollo urbano, imponiendo un enfoque dirigido a atender riesgos, emergencia y desastres a partir de un proceso de recuperación sustentable y resiliente.

El trabajo realizado en esta investigación, así como la primera fase de la construcción del MRV se enfrentan a una gran incógnita, y su posible avance o suspensión dependerán directamente de las acciones que emprenda el nuevo gobierno y el carácter de importancia que le den a la Estrategia de Resiliencia.

4.4 Comentarios finales

Entender que las ciudades funcionan como sistemas socioecológicos complejos, independientes e integrados, es fundamental para entender como las estrategias de planeación urbana con una visión de resiliencia pueden garantizar el funcionamiento de la ciudad y la calidad de vida de sus habitantes y ecosistemas. Es por eso que, la Estrategia de Resiliencia de la CDMX contribuye al proceso de construcción de resiliencia y sustentabilidad urbana, ya que ve al sistema urbano como una totalidad que se conecta dentro y fuera de sus límites e identifica los impactos y tensiones (sociales, económicas, políticas, ambientales y naturales), e integra acciones de diversos actores que habitan en la Ciudad.

La construcción de resiliencia en la Ciudad de México responde a una iniciativa internacional que poco a poco ha sido institucionalizada y adoptada como política pública para enfrentar los impactos agudos y tensiones crónicas que enfrenta su población y el territorio. Uno de los principales aciertos del Gobierno de la Ciudad de México fue la creación de la Agencia de Resiliencia, órgano de la administración pública que se encargará de implementar la Estrategia de Resiliencia de la CDMX.

La tarea no será sencilla, en esta investigación se han dado los dos primeros pasos para la construcción de este marco, que se traducirá en un Sistema de Monitoreo, Reporte y Verificación para la Agencia de Resiliencia. El primero, la determinación de criterios de resiliencia urbana a través de una revisión del trabajo realizado por Sharifi y Yamagata, así como el desarrollo de un taller con expertos donde se discutió cuáles de los criterios planteados podrían explicar en mayor medida el proceso de construcción de resiliencia en la CDMX. El segundo, la propuesta de indicadores para dos actividades de la ERCDMX que fueron expuestos en dos estudios de caso, ambos mostraron aportes para la construcción de resiliencia y primordialmente capacidad adaptativa, tanto para las familias que se benefician de la instalación de sistemas de captación de agua de lluvia, como para los usuarios del sistema de bicicletas públicas compartidas Ecobici. Mientras el primer caso contribuye a la disminución de población en condiciones de pobreza hídrica en zonas de acceso limitado al servicio de agua potable, promoviendo un cambio de paradigma en el uso del agua en la cuenca; el segundo, ofrece una alternativa a la ciudad para incrementar la movilidad activa de la población y desincentivar el uso del automóvil, promoviendo el uso de la bicicleta para realizar viajes cortos, aprovechar la inter-modalidad de sistemas de transporte e incluso un sistema de transporte que puede ser utilizado en casos de emergencia como fue demostrado durante el sismo del 19 de septiembre de 2017.

Sin duda un enfoque de resiliencia urbana pone a prueba los modelos de gobernanza actuales basados en supuestos de control, predictibilidad y eficiencia, ya que reta a los que viven y administran la ciudad a pensar en las diferentes opciones que tiene la ciudad para afrontar la incertidumbre del cambio. Este nuevo

campo emergente, precisa de innovadores enfoques de planeación urbana, que puedan lidiar con la complejidad urbana y los servicios ecosistémicos que requiere para su funcionamiento.

Resiliencia y sustentabilidad urbana encuentran en sus contextos puntos de encuentro y dicotomías, como ya se ha revisado en la discusión teórica de este trabajo de investigación, sin embargo, derivado de las diversas amenazas, riesgos, impactos y tensiones que padecen las ciudades hoy en día es fundamental construir capacidades adaptativas en los sistemas socio-ecológicos para afrontar de forma oportuna los retos de un mundo cambiante en el que la construcción de sustentabilidad exige cada día más apostar por un proceso de adaptación ante los graves efectos del cambio climático, la pérdida de biodiversidad, el cambio del uso del suelo, la contaminación atmosférica, la contaminación y escasez de agua, entre otros.

La construcción e institucionalización de resiliencia urbana en la Ciudad de México ha ido avanzando a partir de ciertos hitos como: ser de la iniciativa de 100 Ciudades Resilientes, la publicación de la Estrategia, la integración del concepto en la Constitución de la CDMX, la creación de la Agencia de Resiliencia y, por último, a partir de 2019, la creación de la Secretaría de Gestión Integral del Riesgo y Protección Civil dependencia en donde se aloja la nueva Dirección General de Resiliencia de la CDMX. De igual manera la Estrategia y sus acciones constituyen hoy en día una política más que promueve la sustentabilidad urbana, siendo sus 5 ejes pilares estratégicos para el desarrollo de una ciudad resiliente y sustentable.

La construcción del sistema MRV facilitará el trabajo de evaluación de las acciones que la Ciudad de México ha concentrado en su Estrategia de Resiliencia. El taller y los casos de estudio son apenas los primeros pasos de este proceso. No obstante, la definición de criterios de resiliencia para el MRV, entendido como un marco de evaluación de resiliencia urbana, representa un paso clave para determinar si las acciones de la Estrategia contribuyen a la construcción de resiliencia a nivel personal, comunitario y del sistema urbano. De igual forma el desarrollo de indicadores para cada acción y/o actividad, como se muestra en los casos de

estudio, es fundamental para entender los procesos de resiliencia a una escala comunitaria, como un enfoque sistémico en el donde la construcción de resiliencia y capacidad adaptativa abren nuevas ventanas de oportunidad para el desarrollo de capacidades al sistema urbano – entendiéndolo en su dimensión territorial, social, ambiental, política, ecosistémica – para enfrentar los impactos agudos y tensiones crónicas que constantemente padece.

Finalmente, los siguientes pasos para el desarrollo del MRV consistirán en la identificación de las contribuciones de los criterios de resiliencia de cada una de las acciones prevé la Estrategia, a través de la construcción de matrices de relación en donde se pueda identificar de forma cualitativa que tanto abona cada una de las acciones planteadas a los criterios de resiliencia, además de la identificación de compensaciones entre dichos criterios, por otro lado, la construcción de los indicadores de estado/gestión, los de impacto y por último los de transformación adaptativa.

El reto en la elaboración y medición de estos indicadores será identificar como abonan a los criterios de resiliencia, y como la interacción de estos criterios genera compensaciones en el proceso de construcción de resiliencia para la Ciudad de México, además de poder desarrollar de forma adecuada los indicadores que puedan evaluar el proceso de construcción de resiliencia a partir de un sistema integrado en donde se cuente con la información por parte de cada una de las dependencias que participa en el Gobierno de la Ciudad de México, tomando en consideración que debido al cambio de gobierno muchas de las entidades responsables de las acciones fueron absorbidas por secretarías como el caso de la Agencia de Resiliencia de la Ciudad de México que a partir de enero de 2019 se convirtió en una Dirección General de la Secretaría de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil, nueva dependencia encargada de diseñar, desarrollar, monitorear y evaluar las políticas, planes, estrategias, programas relacionadas con la resiliencia, la gestión de riesgos y la protección civil de la Ciudad de México.

5 Referencias bibliográficas

- Adger, W. N. (2001). Scales of governance and environmental justice for adaptation and mitigation of climate change. *Journal of International Development*, 13(7), 921–931. <https://doi.org/10.1002/jid.833>
- Adger, W. N. (2003). Social Aspects of Adaptive Capacity. In J. B. Smith, R. J. T. Klein, & S. Huq (Eds.), *Climate Change, Adaptive Capacity and Development* (p. 298). London: Imperial College Press. https://doi.org/10.1142/9781860945816_0003
- Adinyira, E., Oteng-Seifah, S., & Adjei-Kumi, T. (2007). A Review of Urban Sustainability Assessment Methodologies. In M. Horner, C. Hardcastle, A. Price, & J. Bebbingto (Eds.), *International Conference on Whole Life Urban Sustainability and its Assessment* (p. 8). Glasgow.
- Agencia de Resiliencia CDMX. (2018). *Aprender del sismo para ser mas resilientes*. Ciudad de México.
- Alexander, D. E. 2013. “Resilience and Disaster Risk Reduction: An Etymological Journey.” *Natural Hazards Earth System Sciences*, no. 13: 2707–16. <https://doi.org/https://doi.org/10.5194/nhess-13-2707-2013>, 2013.
- Anderies, J. M., Folke, C., Walker, B., & Ostrom, E. (2013). Aligning Key Concepts for Global Change Policy: Robustness, Resilience, and Sustainability. *Ecology and Society*, 18(2), art8. <https://doi.org/10.5751/ES-05178-180208>
- Barthel, S., Sörlin, S., & Ljungkvist, J. (2010). Innovative Memory and Resilient Cities: Echoes from Ancient Constantinople. In P. Sinclair, G. Nordquist, F. Herschend, & C. Isendahl (Eds.), *The Urban Mind, cultural and environmental dynamics*. Uppsala University Press.
- Banco de Desarrollo de América Latina (CAF) & ONU-Hábitat. (2014). *Construcción de Ciudades más Equitativas, Políticas públicas para la inclusión en América Latina*. Colombia: ONU-Hábitat, CAF - Banco de desarrollo de América Latina, Avina.
- Banco Interamericano de Desarrollo (BID) (2017). *Ciudades Emergentes y Sostenibles*. Retrieved September 25, 2018, from <https://www.iadb.org/es/ciudades>

- Bond, C., Strong, A., Burger, N., Weiland, S., Saya, U., & Chandra, A. (2017). Resilience Dividend Valuation Model: Framework Development and Initial Case Studies. Santa Mónica: RAND Corporation. <https://doi.org/10.7249/RR2129>
- Brandt, P., Ernst, A., Gralla, F., Luederitz, C., Lang, D. J., Newig, J., ... von Wehrden, H. (2013). A review of transdisciplinary research in sustainability science. *Ecological Economics*, 92, 1–15. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2013.04.008>
- Bruneau, M., Chang, S. E., Eguchi, R. T., Lee, G. C., O'Rourke, T. D., Reinhorn, A. M., ... von Winterfeldt, D. (2003). A Framework to Quantitatively Assess and Enhance the Seismic Resilience of Communities. *Earthquake Spectra*, 19(4), 733–752. <https://doi.org/10.1193/1.1623497>
- Cabral, P., Augusto, G., Tewolde, M., & Araya, Y. (2013). Entropy in Urban Systems. *Entropy*, (15), 5223–5236. <https://doi.org/10.3390/e15125223>
- Cabrera, V. (2013). *La Complejidad En Procesos Territoriales: Casos de Estudio : Ciudad, Región, Arquitectura, Patrimonio*. Puebla: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- Camagni, R., Capello, R., & Nijkamp, P. (1998). Towards sustainable city policy: an economy-environment technology nexus. *Ecological Economics*, 24(1), 103–118. [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(97\)00032-3](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(97)00032-3)
- Carlson, J. M., & Doyle, J. (2002). Complexity and robustness. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 99(Supplement 1), 2538–2545. <https://doi.org/10.1073/pnas.012582499>
- Carrizosa, J. (2009). “Ciudades Nuevas Sostenibles En Las Regiones Del Caribe y Orinoquía.” *Revista de Ingeniería* 30: 81–89. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=121015710004> .
- Castillo-Villanueva, L., & Velázquez-Torres, D. (2015). Sistemas complejos adaptativos, sistemas socio- ecológicos y resiliencia. *Quivera*, 17(2), 11–32.
- Celis, F. (2017). ¿Por qué el costo de los sismos de 2017 no se compara al de 1985? Retrieved October 1, 2018, from <https://www.forbes.com.mx/por-que-el-costo-de-los-sismos-de-2017-no-se-compara-al-de-1985/>

- Chelleri, L. (2012). From the «Resilient City» to Urban Resilience. A review essay on understanding and integrating the resilience perspective for urban systems. *Documents d'Anàlisi Geogràfica*, 58(2), 287–306.
- Coaffee, J., Therrien, M., Chelleri, L., Henstra, D., Aldrich, D. P., Mitchell, C. L., ... Rigaud, É. (2018). Urban resilience implementation: A policy challenge and research agenda for the 21st century. *Journal of Contingencies and Crisis Management*, 26(3), 403–410. <https://doi.org/10.1111/1468-5973.12233>
- Collier, M. J., Nedović-Budić, Z., Aerts, J., Connop, S., Foley, D., Foley, K., ... Verburg, P. (2013). Transitioning to resilience and sustainability in urban communities. *Cities*, 32(Suplement 1), S21–S28. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2013.03.010>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (2012). *Población, territorio y desarrollo sostenible*. Santiago: Naciones Unidas.
- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) (2012). *Programa Hídrico Regional del Valle de México Visión 2030*. Ciudad de México. Retrieved from <http://www.conagua.gob.mx/conagua07/publicaciones/publicaciones/9-sgp-17-12gn.pdf>
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) (2017). *Términos de Referencia de la Evaluación de Diseño*. México. Retrieved from: https://www.coneval.org.mx/Evaluacion/MDE/Documents/TDR_Disenio.pdf#search=evaluación de diseño
- Cutter, S. L., Boruff, B. J., & Shirley, W. L. (2003). Social Vulnerability to Environmental Hazards*. *Social Science Quarterly*, 84(2), 242–261. <https://doi.org/10.1111/1540-6237.8402002>
- Cuvi, N. (2015). “Un Análisis de La Resiliencia En Quito, 1980-2015.” *Bitácora Urbano Territorial* 25: 35–42. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.15446/bitacora.v2n25.52036>.
- De la Lanza, I. (2017). Estudio de Caso de Ecobici | WRI. In *Descifrando inversiones complejas: modelos de negocio para sistemas de bicicletas compartidas* (p. 81).

- De Urbanisten. (2016). Hacia una Ciudad de México sensible al agua. Ciudad de México. Retrieved from http://www.urbanisten.nl/wp/wp-content/uploads/2016.07.21_Reporte_CAF_Urb-AEP_Ir-2.pdf
- Eakin, H., De Mello, M. C., & Nelson, D. R. (2014). Differentiating capacities as a means to sustainables climate change. *Global Environmental Change*, 27, 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2014.04.013>
- Ecobici. (2018). Ecobici. Retrieved October 1, 2018, from <https://www.ecobici.cdmx.gob.mx/es/informacion-del-servicio/que-es-ecobici>
- Egan, J. (2004) *The Egan Review: Skills for Sustainable Communities* (London: ODPM).
- Engle, N. L. (2011). Adaptive capacity and its assessment. *Global Environmental Change*, 21(2), 647–656. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2011.01.019>
- Folke, C., Hahn, T., Olsson, P., & Norberg, J. (2005). Adaptive governance of socio-ecological systems. *Annual Review of Environment and Resources*, 30, 441–473. <https://doi.org/10.1146/annurev.energy.30.050504.144511>
- Folke, C. (2006). Resilience: The emergence of a perspective for social–ecological systems analyses. *Global Environmental Change*, 16(3), 253–267. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2006.04.002>
- Folke, C., Carpenter, S. R., Walker, B., Scheffer, M., Chapin, T., & Rockström, J. (2010). “Resilience Thinking: Integrating Resilience, Adaptability and Transformability”. *Ecology and Society*, 15(4).
- Frankenberger, T., & Nelson, S. (2013). Background paper for the expert consultation on resilience measurement for food security. In *Expert Consultation on Resilience Measurement for Food Security* (p. 42).
- Garcia-Barrios, L. E., Speelman, E. N., & Pimm, M. S. (2008). An educational simulation tool for negotiating sustainable natural resource management strategies among stakeholders with conflicting interests. *Ecological Modelling*, 210(1–2), 115–126. <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2007.07.009>
- Garrocho Rangel, C. F. (2013). Tres ideas clave sobre Zonas Metropolitanas. In *Seminario Hacia la Ciudad Sustentable*. Ciudad de México. Retrieved from

<http://www.iingen.unam.mx/es-mx/difusion/Lists/EventosDeIIUNAM/DispForm.aspx?ID=179>

- Gunderson, L. (2010). Ecological and Human Community Resilience in Response to Natural Disasters. *Ecology and Society*, 15(2).
- Hamilton, A., Mitchell, G., & Yli-Karjanmaa, S. (2002). The BEQUEST toolkit: a decision support system for urban sustainability. *Journal Building Research & Information*, 30(2), 109–115. <https://doi.org/10.1080/096132102753436486>
- Harvey, D. (2013). *Ciudades Rebeldes: Del Derecho de La Ciudad a La Revolución Urbana* (Juanmari Madariaga, trad.). Madrid: Ediciones Aka. (Obra original publicada en 2012)
- Holden, M., Robinson, J., & Sheppard, S. (2016). From Resilience to Transformation Via a Regenerative Sustainability Development Path. In Y. Yamagata & H. Maruyama (Eds.), *Urban Resilience A Transformative Approach* (pp. 295–319). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-39812-9_15
- Holling, C. S. (1973). Resilience and stability of ecological systems. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 4, 1–23. <https://doi.org/10.1146/annurev.es.04.110173.000245>
- Ilmola, L. (2016). Approaches to Measurement of Urban Resilience. In Y. Yamagata & H. Maruyama (Eds.), *Urban Resilience A Transformative Approach* (pp. 207–237). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-39812-9_11
- Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO). (2015). *Ciudades Competitivas y Sustentables 2015*. Ciudad de México.
- Isla Urbana. (2016). *Isla Urbana presenta: La Carpa Azul 2015*. Canal de Youtube de Isla Urbana. Tomado de: <https://youtu.be/dpj9E4OY4hw>
- Jiménez Herrero, L. M. (2002). La sostenibilidad como proceso de equilibrio dinámico y adaptación al cambio. *Información Comercial Española*, 800, 65–84.
- Klenk, N. L., & Wyatt, S. (2015). The design and management of multi-stakeholder research networks to maximize knowledge mobilization and innovation opportunities in the forest sector. *Forest Policy and Economics*, 61, 77–86. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2015.06.008>

- Leff, E. (2008). Complejidad, racionalidad ambiental y diálogo de saberes: hacia una pedagogía ambiental. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, 16. <https://doi.org/10.5380/DMA.V16I0.11901>
- Leff, E. (2011). Sustentabilidad y racionalidad ambiental: hacia “otro” programa de sociología ambiental. *Revista Mexicana de Sociología*, 73, 5-46. México. ISSSN: 0188-2503/11/07301-01.
- Levin, S., Xepapadeas, T., Crépin, A.-S., Norberg, J., Zeeuw, A. de, Folke, C., ... Walker, B. (2013). Social-ecological systems as complex adaptive systems: modeling and policy implications. *Environment and Development Economics*, 18(2), 111–132. <https://doi.org/10.1017/S1355770X12000460>
- Lundgren, L., & Jonsson, A. C. (2012). Assessment of social vulnerability: a literature review of vulnerability related to climate change and natural hazards. Norrköping.
- Lutz, W., Muttarak, R., & Striessnig, E. (2014). Universal education is key to enhanced climate adaptation. *Science*, 346(6213), 1061–1062. <https://doi.org/10.1126/science.1257975>
- Mackinnon, D., & Derickson, K. D. (2012). From resilience to resourcefulness A critique of resilience policy and activism. *Progress in Human Geography*, 37(2), 253–270. <https://doi.org/10.1177/0309132512454775>
- Maruyama, H. (2016). Taxonomy and General Strategies for Resilience. In Y. Maruyama & Y. Hiroshi (Eds.), *Urban Resilience A Transformative Approach* (pp. 3–21). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-39812-9_1
- McPhearson, T., Andersson, E., Elmqvist, T., & Frantzeskaki, N. (2015). “Resilience of and through urban ecosystem services”. *Ecosystem Services*, 12, 152–156. <https://doi.org/10.1016/J.ECOSER.2014.07.012>
- Meerow, S., Newell, J. P., & Stults, M. (2015). “Defining urban resilience: A review”. *Landscape and Urban Planning*, 147, 38–49. <https://doi.org/10.1016/J.LANDURBPLAN.2015.11.011>
- Meerow, S., & Newell, J. P. (2016). Urban resilience for whom, what, when, where, and why? *Urban Geographie*. <https://doi.org/10.1080/02723638.2016.1206395>

- Méndez, R. (2016). Del desarrollo local a la resiliencia territorial: claves locales para la reactivación. In A. Martínez Puche, X. Amat-Montesinos, I. Sancho Carbonell, & D. Sánchez Castaño (Eds.), *Profesionales y herramientas para el desarrollo local y sus sinergias territoriales. Evaluación y propuestas de futuro* (pp. 51–78). Alicante: Universidad de Alicante.
- Melucci, A. (1999). “Los movimientos sociales en la sociedad contemporánea” en *Acción Colectiva, vida cotidiana y democracia*. COLMEX, CES (pp. 69-93). México.
- Monet, J. (2010). Le territoire reticulaire. *Anthropos*, 227, 91–104.
- Montañana, D. (2017). Entrevista a Isla Urbana [En persona]. Coyoacán, CDMX.
- Montejano Escamilla, J. A. (2013). Nuevos procesos de metropolización del territorio. *Espacialidades*, 3(2), 34–66.
- Morin, E. (1999). *La cabeza bien puesta: repensar la reforma. Reformar el pensamiento*. Buenos Aires. Ediciones Nueva Visión.
- Mortimer, C. (2010). *Assessing Urban Resilience*. Auckland.
- Nahed, J., Palma, J., & González, E. (2014). “La Adaptación Como Atributo Esencial En El Fomento de Sistemas Agropecuarios Resilientes Ante Perturbaciones.” *Avances En Investigación Agropecuaria* 14 (3): 7–34.
- Oficina de Resiliencia de la Ciudad de México (ORCDMX) (2016). *Estrategia de Resiliencia CDMX. Transformación adaptativa, incluyente y equitativa*. Retrieved from <https://www.resiliencia.cdmx.gob.mx/storage/app/media/Estrategia de Resiliencia CDMX.pdf>
- Olazabal, M. (2012). Urban resilient sustainability transitions: a cause for action. In L. Chelleri & M. Olazabal (Eds.), *Multidisciplinary perspectives on Urban Resilience* (p. 35.43). BC3, Basque Centre for Climate Change.
- Olazabal, M., Lorenzo, C., & Waters, J. J. (2012). Why urban resilience? In L. Chelleri & M. Olazabal (Eds.), *Multidisciplinary perspectives on Urban Resilience* (pp. 7–18). Spain: BC3, Basque Centre for Climate Change.
- Olsson, Lennart, Anne Jerneck, Henrik Thoren, Johannes Persson, and David O’Byrne. 2015. “Why Resilience Is Unappealing to Social Science: Theoretical

- and Empirical Investigations of the Scientific Use of Resilience.” *Science Advances* 1 (4): e1400217. <https://doi.org/10.1126/sciadv.1400217>.
- Organización de las Naciones Unidas (ONU) (2015). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Retrieved July 4, 2018, from <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/cities/>
- Organización de las Naciones Unidas- Departamento de Asuntos Económicos y Sociales (ONU-DESA) (2016). *Las ciudades seguirán creciendo, sobre todo en los países en desarrollo*.
- ONU-Habitat. (2016). *Índice de las Ciudades Prósperas en la República Mexicana. Ciudad de México*. Retrieved from <https://infonavit.janium.net/janium/Documentos/56640.pdf>
- Ortiz Paniagua, C., & Ortega Gómez, P. (2016). Retomando fundamentos y paradigmas para el tránsito de la crisis ambiental hacia sociedades sustentables. *Sociedad Y Ambiente*, (10), 113-131. Consultado de <http://revistas.ecosur.mx/sociedadambiente/index.php/sya/article/view/1655>
- Ospina, A. V., & Heeks, R. (2016). *Resilience Assessment Benchmarking and Impact Toolkit (RABIT), Implementation Handbook Version 1.0a*. Manchester. Retrieved from <https://www.preventionweb.net/publications/view/50991>
- Ospina, A. V., & Heeks, R. (2018). Conceptualizing the link between information systems and resilience: A developing country field study. *Informational System Journal*. <https://doi.org/10.1111/isj.12177>
- Oszlak, O., & Juncal, S. (2018). *El rol del Estado en el proceso de transformación social-ecológica de América Latina*. (Friedrich-Ebert-Stiftung, Ed.).
- Parry, M., Canziani, O., Palutikof, J., Linden, P. Van der, & Hanson, C. (2007). *Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge. Retrieved from https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg2/ar4_wg2_full_report.pdf
- Patel, R., & Nosal, L. (2016). *Defining the Resilient City* (No. Working Paper 6).
- Pelorusso, R., Gobattoni, F., & Leone, A. (2017). The low-entropy city: A thermodynamic approach to reconnect urban systems with nature. *Landscape and Urban Planning*. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2017.10.002>

- Prior, T., & Hagmann, J. (2014). Measuring resilience: methodological and political challenges of a trend security concept. *Journal of Risk Research*, 17(3), 281–298. <https://doi.org/10.1080/13669877.2013.808686>
- Proudman, L. (2016). 5 Statistics on Why Sustainable Urban Development Matters | unfoundation.org. Retrieved from <https://unfoundation.org/blog/post/5-statistics-on-why-sustainable-urban-development-matters/>
- Resilience Alliance. (2007). Assessing resilience in social-ecological systems. A workbook for scientists. Version 1.1 Draft for Testing and Evaluation. Resilience Alliance.
- Resilience Alliance. (2015). Practitioners' Handbook.
- Resiliente Europe. (2016). Urban Resilience A concept for co-creating cities of the future. Rotterdam. Retrieved from http://urbact.eu/sites/default/files/resilient_europe_baseline_study.pdf
- Reyes-Guarnizo, A. B. (2014). De los imaginarios colectivos a la apropiación del territorio: Un recorrido conceptual. *Bitácora Urbano Territorial*, 1(24), 10–17,.
- Rodríguez, Y. (2017). Entrevista a beneficiaria de Isla Urbana [En persona]. San Gregorio Atlapulco, CDMX.
- Romero-Lankao, P., Gnatz, D. M., Wilhelmi, O., & Hayden, M. (2016). Urban Sustainability and Resilience: From Theory to Practice. *Sustainability*, 8(12). <https://doi.org/10.3390/su8121224>
- Rueda, S. (2014). “La Ciudad Compacta y Diversa Frente a La Urbanización Difusa.” Accessed October 30, 2017. https://www.ciecas.ipn.mx/foroodm/f_opinion/investigaciones/archivos/ciudadcompacta.pdf.
- Schewenius, M., McPhearson, T., & Elmqvist, T. (2014). Opportunities for Increasing Resilience and Sustainability of Urban Social–Ecological Systems: Insights from the URBES and the Cities and Biodiversity Outlook Projects. *AMBIO*, 43(4), 434–444. <https://doi.org/10.1007/s13280-014-0505-z>
- Secretaria de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU) (2016). Guía de Resiliencia Urbana. Ciudad de México.

- Secretaría de Medio Ambiente (SEDEMA) (2018). Presenta SDEMA encuesta de percepción sobre uso de la bicicleta en la CDMX. Secretaría del Medio Ambiente – Gobierno de la Ciudad de México. Tomado de: <https://sedema.cdmx.gob.mx/comunicacion/nota/presenta-sedema-encuesta-de-percepcion-sobre-uso-de-la-bicicleta-en-la-cdmx>
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) – Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) (2012). Adaptación al cambio climático en México: visión, elementos y criterios para la toma de decisiones. Ciudad de México. Tomado de: <http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/libros2009/CD001364.pdf>
- Sharifi, A. (2016). A critical review of selected tools for assessing community resilience. *Ecological Indicators*, 69, 629–647. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2016.05.023>
- Sharifi, A., & Yamagata, Y. (2016). Urban Resilience Assessment: Multiple Dimensions, Criteria, and Indicators. In Y. Yamagata & H. Maruyama (Eds.), *Urban Resilience A Transformative Approach* (pp. 259–276). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-39812-9_13
- Siemens. (2013). Toolkit for Resilient Cities Infrastructure, Technology and Urban Planning. Retrieved from <https://www.siemens.com/content/dam/internet/siemens-com/global/company/topic-areas/intelligent-infrastructuree/resilience/toolkit-for-resilient-cities.pdf>
- Sobrino, J., Garrocho, C., Graizbord, B., Brambila, C., & Aguilar, G. A. (2015). *Ciudades sostenibles en México: una propuesta conceptual y operativa*. Ciudad de México: Producción Creativa.
- Stephenson, A. V. (2010). *Benchmarking the resilience of organizations*. University of Canterbury.
- Suárez, M., Gómez-Baggethun, E., Benayas, J., & Tilbury, D. (2016). Resilience Index: A Case Study in 50 Spanish Cities. *Sustainability*, 8(8). <https://doi.org/10.3390/su8080774>

- Subbaraman, R., Nolan, L., Sawant, K., Shitole, S., Shitole, T., Nanarkar, M., & Patil-Deshmukh, A. (2015). Multidimensional Measurement of Household Water Poverty in a Mumbai Slum: Looking Beyond Water Quality. *PLoS ONE*, 10(7). <https://doi.org/https://doi.org/10.1371/journal.pone.0133241>
- The Rockefeller Foundation. (2009). Building Climate Change Resilience. Rockefeller Foundation White Paper. Retrieved from https://www.acccrn.net/sites/default/files/publication/attach/10_RF_WhitePaper_Resilience.pdf
- The Rockefeller Foundation. (2015). City Resilience Framework. Retrieved from <https://assets.rockefellerfoundation.org/app/uploads/20160105134829/100RC-City-Resilience-Framework.pdf>
- The Rockefeller Foundation | ARUP. (2017). City Resilience Index. Understanding and measuring city resilience.
- Thornton, P. K., & Herrero, M. (2014). Climate change adaptation in mixed crop–livestock systems in developing countries. *Global Food Security*, 3(2), 99–107. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2014.02.002>
- Toledo, V. M. (1992). Modernidad y ecología. La nueva crisis planetaria. *Ecología política*. Barcelona. 3: 9-22.
- Topelson de Grinberg, S. (2007). Retos sustantivos y normativos del desarrollo metropolitano. In L. Sociales, Centro de Estudios Pública, y de Opinión Diputados/, Cámara de Legislatura (Ed.), *El desarrollo metropolitano y la sustentabilidad de las ciudades* (Primera ed, pp. 35–49). Ciudad de México: mc editores.
- Tumini, I. (2016). Acercamiento teórico para la integración de los conceptos de Resiliencia en los indicadores de Sostenibilidad Urbana. *Revista de Urbanismo*, (34), 4–19. <https://doi.org/10.5354/0717-5051.2016.40056>
- Tyler, S., & Moench, M. (2012). A framework for urban climate resilience. *Climate and Development*, 4(4), 311–326. <https://doi.org/10.1080/17565529.2012.745389>
- United Office for Disaster Risk Reduction (UNISDR) (2010). *Local Governments and Disaster Risk Reduction: Good Practices and Lessons Learned*. Geneva.

Retrieved from
https://www.unisdr.org/files/13627_LocalGovernmentsandDisasterRiskRedu.pdf

- United Nations Secretary-General's High-level Panel on Global Sustainability. (2012). *Resilient people, resilient planet : a future worth choosing*. New York.
- Valdivia, B. (2016). "Urbanismo desde la Perspectiva de Género y Para la Vida Cotidiana." In *La Participación En La Construcción de La Ciudad*, edited by Jaume Blancafort and Patricia Reus, 18–27. Cartagena: Universidad Politécnica de Cartagena.
- Vale, L. J., & Campanella, T. J. (2005). *The resilient city. How modern cities recover from disaster*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.4067/S0718-34022009000200008>
- Velázquez, C. (2012). *Ciudad y Desarrollo Sostenible*. Barranquilla: Editorial Universidad del Norte.
- Wagensberg, J. (2004). *La rebelión de las formas. O cómo perseverar cuando la incertidumbre aprieta*. Barcelona: Tusquets.
- Walker, B., Gunderson, L., Kinzig, A., Folke, C., Carpenter, S., & Schultz, L. (2006). A Handful of Heuristics and Some Propositions for Understanding Resilience in Social-Ecological Systems. *Ecology and Society*, 11(1). <https://doi.org/10.5751/ES-01530-110113>
- Walker, B., & Salt, D. (2006). *Resilience thinking : sustaining ecosystems and people in a changing world*. Washington, DC: Island Press.
- Walker, B., Holling, C. S., Carpenter, S. R., & Kinzig, A. P. (2004). Resilience, Adaptability and Transformability in Social-ecological Systems. *Ecology and Society*, 9(2), art5. <https://doi.org/10.5751/ES-00650-090205>
- World Bank Group. (2017). *Towards urban resilience : an evaluation of the World Bank Group's evolving approach (2007-2017)*. Washington, DC. Retrieved from <http://documents.worldbank.org/curated/en/609841516898374978/Towards-urban-resilience-an-evaluation-of-the-World-Bank-Group-s-evolving-approach-2007-2017>

- World Bank Group. (2016). Investing in Urban Resilience : Protecting and Promoting Development in a Changing World. Washington, DC.
- Wu, J., & Wu, T. (2012). Ecological Resilience as a Foundation for Urban Design and Sustainability. In P. S., C. M., & M. B. (Eds.), Resilience in Ecology and Urban Design (pp. 211–229). Dordrecht: Springer. Retrieved from https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-007-5341-9_10#citeas
- Yang, P. P. J., & Quan, S. J. (2016). Urban Form and Energy Resilient Strategies: A Case Study of the Manhattan Grid. In Y. Yamagata & H. Maruyama (Eds.), Urban Resilience A Transformative Approach (pp. 153–172). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-39812-9_9

6 Anexos

6.1 Anexo 1

Entrevista Estrategia de Resiliencia de la Ciudad de México

Entrevistador		Fecha	
Entrevistado		Cargo	
Institución		Sector	
Ubicación		Datos de contacto	

Esta entrevista se realiza para el proyecto de investigación "La resiliencia urbana como propuesta para la generación de sociedad sustentables, evaluación de la Estrategia de Resiliencia de la Ciudad de México", el objetivo de ésta es hacer una evaluación de la Estrategia de Resiliencia como política pública de la Ciudad de México y proponer los indicadores necesarios para medir su eficacia a corto, mediano y largo plazo, permitiendo orientar de forma adecuada las acciones que ya se encuentran en marcha y las que están en proceso de planeación o diseño.

Sin otro particular por el momento y agradeciendo la oportunidad, le solicito amablemente poder grabar y dar inicio la entrevista.

1. ¿Desde su perspectiva cuál es el contexto en materia de resiliencia en la Ciudad de México?
2. ¿Cuáles son los principales retos en materia de resiliencia en la Ciudad?
3. ¿Cómo fue su participación en la elaboración de la Estrategia de Resiliencia de la CDMX?
4. De acuerdo a los ejes de la Estrategia ¿qué prioridad le daría a cada uno y por qué?

Eje	Prioridad
Coordinación Regional	
Seguridad hídrica	
Planeación urbana	
Movilidad sustentable	
Innovación y capacidades adaptativas	

5. ¿Qué actores considera son claves para lograr las metas propuestas en la Estrategia?
6. ¿Cuáles fueron los compromisos asumidos por su institución para el logro de las metas de la Estrategia?
7. ¿Considera que la Estrategia fue desarrollada bajo los lineamientos de una política pública, de no ser así qué elementos piensa que faltan para serlo?
8. ¿Qué indicadores consideraría clave para evaluar la Estrategia?
9. ¿Imagina algún área de oportunidad o mejora para la Estrategia?
10. ¿Cómo considera que esta Estrategia contribuye a la construcción de sociedades sustentables?

6.2 Anexo 2

Entrevista de Captación de agua pluvial

Entrevistador		Fecha	
Entrevistado		Cargo	
Institución		Sector	
Ubicación		Datos de contacto	

Esta entrevista se realiza para el proyecto de investigación "La resiliencia urbana como propuesta para la generación de sociedad sustentables, evaluación de la Estrategia de Resiliencia de la Ciudad de México", el objetivo de ésta es analizar el trabajo realizado hasta ahora en la Actividad 2.1.3.1 Instalar sistemas de captación de agua de lluvia en viviendas con pobreza hídrica del Eje 2 de la Estrategia, desde las perspectivas de los diversos actores involucrados.

Sin otro particular por el momento y agradeciendo la oportunidad, le solicito amablemente poder grabar y dar inicio la entrevista.

1. ¿Desde su perspectiva cuál es el contexto en materia de seguridad hídrica en la Ciudad de México?
2. ¿Cuáles son los principales retos en materia de seguridad hídrica en la Ciudad?
3. ¿Conoce el documento completo de la Estrategia de Resiliencia de la CDMX, o las metas del Eje 2 (resiliencia hídrica)?

4. ¿Cuál es su opinión de las metas del Eje 2 de la Estrategia?

Metas	Opinión
Reducir la pobreza y desigualdad hídrica	
Promover el uso sustentable del acuífero	
Fomentar una cultura sustentable del agua	
Integrar infraestructura verde y azul	

5. ¿Qué actores considera son claves para lograr las metas propuestas en el Eje 2 de la Estrategia?

6. ¿Cuáles fueron los compromisos asumidos por su institución para el logro de las metas de este Eje y para la instalación de sistemas de captación de agua de lluvia?

7. ¿Considera que los resultados de esta acción podrían desarrollar capacidades adaptativas en la población beneficiada, y por qué?

8. ¿Qué indicadores consideraría clave para evaluar esta acción (sistemas de captación de agua de lluvia)?

9. ¿Imagina algún área de oportunidad o mejora para esta acción?

10. ¿Cómo considera que esta acción contribuye a la construcción de sociedades sustentables?

6.3 Anexo 3

Entrevista de Infraestructura ciclista

Entrevistador		Fecha	
Entrevistado		Cargo	
Institución		Sector	
Ubicación		Datos de contacto	

Esta entrevista se realiza para el proyecto de investigación "La resiliencia urbana como propuesta para la generación de sociedad sustentables, evaluación de la Estrategia de Resiliencia de la Ciudad de México", el objetivo de ésta es analizar el trabajo realizado hasta ahora en la Actividad 4.3.2.1 Ampliar la Red de

Infraestructura Ciclista del Eje 4 de la Estrategia, desde las perspectivas de los diversos actores involucrados.

Sin otro particular por el momento y agradeciendo la oportunidad, le solicito amablemente poder grabar y dar inicio la entrevista.

1. ¿Desde su perspectiva cuál es el contexto en materia de movilidad en la Ciudad de México?
2. ¿Cuáles son los principales retos en materia de movilidad en la Ciudad?
3. ¿Conoce el documento completo de la Estrategia de Resiliencia de la CDMX, o las metas del Eje 4 (movilidad)?
4. ¿Cuál es su opinión de las metas del Eje 4 de la Estrategia?

Metas	Opinión
Impulsar un sistema integrado de movilidad	
Desincentivar el uso de vehículos particulares	
Crear una ciudad segura y accesible para peatones y ciclistas	
Preparar sistemas de movilidad ante el Cambio Climático	
Promover el uso de datos para mejorar la toma de decisiones en movilidad	

5. ¿Qué actores considera son claves para lograr las metas propuestas en el Eje 4 de la Estrategia?
6. ¿Cuáles fueron los compromisos asumidos por su institución para el logro de las metas de este Eje y para la ampliación de la red de infraestructura ciclista?
7. ¿Considera que los resultados de esta acción podrían desarrollar capacidades adaptativas en la población beneficiada, y por qué?
8. ¿Qué indicadores consideraría clave para evaluar esta acción (ampliación de la red de infraestructura ciclista)?
9. ¿Imagina algún área de oportunidad o mejora para esta acción?
10. ¿Cómo considera que esta acción contribuye a la construcción de sociedades sustentables?

6.4 Anexo 4

Reporte del taller: Construcción de indicadores de transformación adaptativa para la resiliencia de la Ciudad de México (CDMX)

El desarrollo del Sistema de Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV) es una actividad que corresponde a la acción 5.3.2 del Eje 5: Desarrollar la innovación y la capacidad adaptativa de la Estrategia de Resiliencia. El Sistema MRV permitirá validar las acciones que se lleven a cabo, promoverá el aprendizaje continuo, y guiará el proceso de actualización de la Estrategia de Resiliencia de la CDMX, a través de la integración de criterios e indicadores adecuados para las acciones que conforman esta Estrategia, y que son lideradas tanto por el sector público como el privado, la sociedad civil y la comunidad científica.

La CDMX ya cuenta con sistemas que permiten medir y dar seguimiento a la implementación de acciones, un ejemplo de esto es el Sistema de Seguimiento del Programa de Acción Climática de la Ciudad de México (PACCM), el cual evalúa el progreso del cumplimiento de sus objetivos y metas, y da seguimiento al desarrollo de las acciones de mitigación y adaptación de la ciudad. Este sistema deberá partir de la determinación de los atributos y criterios que conduzcan a la Ciudad de México hacia un proceso de construcción resiliencia.

Para lo anterior se realizó un taller¹³ para la construcción de indicadores de transformación adaptativa¹⁴, como una de las principales condiciones de la Estrategia de Resiliencia, a través de la promoción de “un cambio de paradigma que permita que el proceso de desarrollo trascienda los esquemas tradicionales para enfrentar problemas complejos, y que modifique el diseño y la implementación de políticas públicas a través de la planeación transversal” (ORCDMX, 2016). Con una visión territorial que reconozca tanto los límites del sistema socioambiental (Ciudad

¹³ En este taller se contó con la participación de personal de la Agencia de Resiliencia y la Secretaría de Medio Ambiente de la CDMX, consultores en materia de adaptación al cambio climático y resiliencia, e investigadores y profesores de la Ibero México, LEAD-Colme, LANCIS-UNAM y se realizó el 14 de junio del 201.

¹⁴ Indicador de transformación adaptativa: Aquel que describe los procesos de transformación que la Ciudad de México está generando para alcanzar las múltiples metas de los ejes de la Estrategia de Resiliencia de la CDMX.

de México), como las oportunidades que faciliten la transición hacia actividades socio-económicas sustentables, que no pongan en riesgo el futuro de la ciudad.

Los objetivos del taller fueron, la determinación de criterios para la evaluación de resiliencia urbana y la identificación de indicadores de transformación para cada uno de los ejes de la Estrategia. La metodología utilizada en el taller consistió en: a) revisar los criterios de resiliencia seleccionados; b) determinar si los criterios seleccionados pueden explicar el proceso de construcción de resiliencia para la CDMX; y c) discutir los indicadores de transformación adaptativa expuestos y proponer nuevos indicadores.

Se presentaron 11 criterios con sus definiciones de acuerdo a dos documentos City Resilience Index de Arup y Urban Resilience a Transformative Approach de Yamagata y Muruyama:

Criterios	Definición
Adaptabilidad	Capacidad de aprender y de integrar la noción de “vivir con riesgo”, en la planeación y prácticas de la vida cotidiana. (Sharifi and Yamagata 2016)
Capacidad de Coordinación	Implica el uso óptimo de los recursos a disposición de los ciudadanos, los planificadores y los responsables de la toma de decisiones. (Sharifi and Yamagata 2016)
Creatividad	Capacidad de encontrar soluciones innovadoras para atender emergencias y problemas sin precedentes. (Sharifi and Yamagata 2016)
Diversidad	Inclusión de diferentes componentes al sistema que pueden ser utilizados simultáneamente compensando la disfuncionalidad de alguno. (Sharifi and Yamagata 2016)
Eficiencia	Implica considerar los costos y beneficios de las acciones y estrategias desarrolladas para maximizar los beneficios dados los recursos limitados disponibles. (Sharifi and Yamagata 2016)
Equidad	Capacidad de asegurar la distribución justa de los beneficios y los impactos a través de todos los grupos interesados y la sociedad. (Sharifi and Yamagata 2016)
Flexibilidad	Implica la habilidad de transformación, evolución y adaptación como respuesta a las circunstancias cambiantes. (Arup, 2015)
Inclusión	Enfatiza la necesidad de la consulta amplia y diversa de los grupos interesados, así como el compromiso de las comunidades incluyendo a los grupos más vulnerables. (Arup, 2015)

Integración	Capacidad de integrar los sistemas de la ciudad promoviendo la consistencia (coherencia) en la toma de decisiones, asegurando que todos los esfuerzos estén alineados a un resultado común. (Arup, 2015)
Redundancia	Se refiere a la capacidad adicional creada con el propósito de adaptarse a cualquier escenario emergente o planeado. (Arup, 2015)
Reflexividad	Entiende el constante cambio e incremento de la incertidumbre que vivimos en la actualidad, aprendiendo de las experiencias para una toma de decisión informada. (Arup, 2015)
Ingenio	Permite que las personas e instituciones sean capaces de encontrar diferentes maneras de satisfacer sus necesidades a pesar de los impactos agudos y las tensiones crónicas. (Arup, 2015)
Robustez	Incluye la construcción adecuada y gestión de la infraestructura, que contenga los impactos y riesgos de aquellos eventos que puedan dañarla o debilitarla. (Arup, 2015)

De los 11 criterios presentados se seleccionaron 9, para el desarrollo del marco de resiliencia de la Ciudad de México, para los que se construyeron las siguientes definiciones, mismas que definirán el Sistema MRV que está construyendo la Agencia de Resiliencia:

- 10) Adaptabilidad, entendida como la capacidad del sistema urbano para reorganizarse y recuperarse respondiendo eficazmente a perturbaciones e impactos externos e internos, a través de un proceso de aprendizaje continuo que le permita modificar su comportamiento para asegurar su funcionalidad (Resilience Alliance, 2007; Gacía-Barrios et al., 2008; Folke et al., 2010; Wu&Wu, 2013; Eakin et al., 2014; Bond, 2017);
- 11) Capacidad de Coordinación, como la capacidad del sistema urbano de establecer las redes sociales, institucionales, organizacionales de colaboración para hacer un uso óptimo de los recursos disponibles con un enfoque inclusivo para la gestión urbana-territorial (UNISDR/ILO/UNDP, 2010; Frankenberger&Nelson, 2013; CAF-UNHabitat, 2014; Sharifi&Yamagata, 2016);

- 12)Ingenio, entendido como la capacidad del sistema urbano para desarrollar alternativas de actuación, a través de la identificación de problemas, el establecimiento de prioridades y la movilización de recursos para enfrentar las perturbaciones a las que sea sometido (Bruneau et al., 2003; MacKinno&Driscoll, 2012; Tyler& Moench, 2012; Sharifi&Yamagata, 2016; ARUP, 2017);
- 13)Diversidad, entendida como la multiplicidad de opciones, elementos, componentes, instituciones y actores que le permiten a el sistema urbano responder a las tensiones y actuar frente a los diferentes peligros e impactos que enfrenta (Wagensberg, 2004; Folke et al., 2005; Hopkins&Drago, 2008; Barthel et al., 2011; CARE, 2014; Sharifi&Yamagata, 2016; World Bank, 2017);
- 14)Eficiencia, como la capacidad del sistema urbano para mantener su estabilidad y organización a pesar de la disponibilidad limitada de recursos, a través del uso sostenible de los mismos (Resilience Alliance, 2015; Maruyama, 2016; Sharifi&Yamagata, 2016; Yang&Quan, 2016);
- 15)Inclusión, entendida como el acceso y distribución equitativo a derechos, recursos y oportunidades para todos los actores que forman parte del sistema urbano garantizando la provisión de servicios e infraestructura que promuevan la cohesión social, la participación y la transparencia. (Adger, 2001; Heeks&Ospina, 2016; ARUP, 2017; European Union, 2017; World Bank, 2017; Heeks&Ospina, 2018);
- 16)Flexibilidad; como la capacidad del sistema urbano para resistir, adaptarse e innovar aprovechando las oportunidades derivadas del cambio o de las perturbaciones que lo afecten, asegurando su funcionalidad (Cutter et al., 2003; Folke, 2006; Walker et al., 2006; Heeks&Ospina, 2016);
- 17)Redundancia, como la capacidad de respaldo del sistema urbano para operar funcionalmente después de un impacto o interrupción, a partir de la sustitución o traslape de activos y/o procesos para evitar la degradación del mismo (Bruneau et al., 2003; Folke et al., 2003; Rockefeller Foundation, 2009; Heeks&Ospina, 2016; World Bank, 2017); y

18) Robustez, entendida como la capacidad del sistema urbano para preservar sus estructura y funcionalidad manteniendo las características deseadas a pesar de las fluctuaciones, disturbios y perturbaciones intrínsecas y extrínsecas que sufra el territorio. (Tu, 1994; Csete&Doyle, 2002; Bruneau et al., 2003; Levin et al., 2013; Heeks&Ospina, 2016; World Bank, 2017)

Una vez seleccionados los criterios se realizó un ejercicio para determinar la viabilidad para construir los indicadores de forma que, en el futuro una vez que se hayan medido, respondan a estos criterios, tanto para las acciones, como para las metas de la Estrategia de Resiliencia, teniendo la siguiente escala viabilidad 1 (la información está disponible y es pública), viabilidad 2 (no existe información pero si los datos para obtenerla) y viabilidad 3 (ninguna entidad colecta estos datos pero pueden ser obtenidos en el futuro con un trabajo de planeación coordinado), obteniendo lo siguientes resultados:

Criterio	Viabilidad
Adaptabilidad	Viabilidad 2
Capacidad de coordinación	Viabilidad 1
Ingenio	Viabilidad 2
Diversidad	Viabilidad 2
Eficiencia	Viabilidad 1
Inclusión	Viabilidad 1
Flexibilidad	Viabilidad 2
Redundancia	Viabilidad 1
Robustez	Viabilidad 1

Por último, de acuerdo con la metodología del taller se discutieron los posibles indicadores de transformación adaptativa por cada eje, obteniendo los siguientes resultados:

Indicador	Indicadores	Criterios	Transformación
Coordinación Regional	<ol style="list-style-type: none"> Estado de la cuenca Conectividad ecosistémica Movilidad metropolitana 	Adaptabilidad Coordinación Diversidad Eficiencia Redundancia	Establecer los mecanismos e instrumentos que permitan mejorar la coordinación regional de la CDMX con los 80 municipios que forman parte de la Zona

			Metropolitana del Valle de México.
Seguridad Hídrica	<ol style="list-style-type: none"> 1. Índice de pobreza hídrica 2. Estado del acuífero 3. Dependencia de cuencas externas 	Inclusión Adaptabilidad Robustez	Transformar el paradigma de manejo del agua por una visión de cuenca que garantice la resiliencia hídrica, buscando la independencia de cuencas externas.
Planeación Territorial	<ol style="list-style-type: none"> 1. Espacio público y áreas verde 2. Cobertura vegetal 3. Índice de biodiversidad urbana 4. Cumplimiento de instrumentos de gestión territorial 	Diversidad Inclusión Flexibilidad Robustez	Generar un proceso de desarrollo urbano y planeación territorial que considere la importancia del suelo de conservación, las áreas verdes y el espacio público como infraestructura vital para la construcción de resiliencia a nivel urbano y comunitario.
Movilidad Sustentable	<ol style="list-style-type: none"> 1. Movilidad sustentable 2. Visión Cero 3. Tiempos de traslado 4. Infraestructura para sistemas de movilidad masiva y no motorizada 	Coordinación Inclusión Flexibilidad Redundancia Robustez	Mejorar los sistemas de movilidad en la Ciudad con una visión metropolitana, que mejore los medios de transporte, aumente la seguridad, desincentive el uso del automóvil, disminuya los tiempos de traslado y fomente la movilidad no motorizada.
Innovación y Capacidad Adaptativa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Presupuesto participativo 2. Capacidades de gobernanza 3. Evaluación de impacto social en proyectos urbanos 	Adaptabilidad Ingenio Inclusión Eficiencia	Incentivar la participación ciudadana para construir procesos de resiliencia comunitaria en temas de presupuesto, creación de capacidades, innovación y evaluación de impacto social.

Cocluyendo, los anteriores indicadores fueron los que mayor conceso tuvieron durante el taller, es importante señalar que todos estos se eligieron a partir de su

relevancia para la transformación hacia una ciudad más resiliente, sin embargo, algunos de estos requieren de un gran trabajo de diseño, que permita obtener los resultados planteados en las metas de los ejes de la Estrategia. Como se ha mencionado el siguiente paso consistirá en diseñar de los perfiles de cada uno de estos indicadores, donde deberá definirse algunos elementos como: propósito, pertinencia, alcances, limitaciones/barreras, fuente de información, factibilidad y costo. (Zorrilla&Altamirano, 2014)

Referencias

- Adger, N. (2001) 'Scales of Governance and Environmental Justice for Adaptation and Mitigation of Climate Change', *Journal of International Development*, 13:921-931. Magis (2009)
- Arup. (2017). City Resilience Index. Understanding and measuring city resilience. Arup y Fundación Rockefeller. Tomado de: <https://www.arup.com/publications/research/section/city-resilience-index>
- Barthel, S., Sörlin, S., and Ljungkvist, J. 2011. Innovative Memory and Resilient Cities: Echoes from Ancient Constantinople. In *The Urban Mind, cultural and environmental dynamics*, edited by P. Sinclair, F. Herschend, C. Isendahl and G. Nordquist. Uppsala, Sweden: Uppsala University Press.
- Bond, C et al. (2017). Resilience Dividend Valuation Model: Framework Development and Initial Case Studies. Santa Monica, CA: RAND Corporation, 2017.
- Bruneau, M et al. (2003) A Framework to Quantitatively Assess and Enhance the Seismic Resilience of Communities. *Earthquake Spectra*: November 2003, Vol. 19, No. 4, pp. 733-752.
- CAF- Latin American Development Bank, UN-HABITAT. (2014). Construcción de Ciudades más Equitativas, Políticas públicas para la inclusión en América Latina. UN-HABITAT, pp. 243

- Carlson, J. M., and J. Doyle. 2002. Complexity and robustness. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 99 (S1):2538-2545.
- Csete, M. E., and J. C. Doyle. 2002. Reverse engineering of biological complexity. *Science* 295(5560):1664-1699.
- Cutter, S. L., Boruff, B. J., & Shirley, W. L. (2003). Social vulnerability to environmental hazards. *Social Science Quarterly*, 84(2), 242-261.
- Eakin, H. et al. (2014). "Differentiating capacities as a means to sustainables climate change". En *Global Environmental Change*, 27: 1-8.
- European Union (2017). *URBAN RESILIENCE A concept for co-creating cities of the future*. Rotterdam: University of Rotterdam.
- Folke, C. (2006). Resilience: the emergence of a perspective for socio-ecological systems analyses. *Global Environmental Change*, 16, 253-267.
- Folke, C., Colding, J., & Berkes, F. (2003). Synthesis: building resilience and adaptive capacity in social-ecological systems. In F. Berkes, J. Colding & C. Folke (Eds.), *Navigating social-ecological systems* (pp. 352-387). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Folke, C., Hahn, T., Olsson, P., & Norberg, J. (2005). Adaptive governance of socio-ecological systems. *Annual Review of Environment and Resources*, 30, 441-473
- Hopkins, R. (2009). Resilience thinking. *Resurgence*, 257, 12-15.
- Folke, C., S. R. Carpenter, B. Walker, M. Scheffer, T. Chapin, and J. Rockström. (2010). Resilience thinking: integrating resilience, adaptability and transformability. *Ecology and Society* 15(4): 20.
- Frankenberger, T., Nelson, S., 2013. Background paper for the expert consultation on resilience measurement for food security. In: *TANGO International—Expert Consultation on Resilience Measurement Related to Food Security*, Sponsored by the Food and Agricultural

- García-Barrios, L., Speelman, E. y Pimm, M. (2008). An educational simulation tool for negotiating sustainable natural resource management strategies among stakeholders with conflicting interests. *Ecological Modelling*, 210, 115–126.
- Heeks, R. & Ospina, A.V. (2016) Resilience Assessment Benchmarking and Impact Toolkit (RABIT), Implementation Handbook Version 1.0a. Centre for Development Informatics Global Development Institute, SEED, UK
- Heeks, R. & Ospina, A.V. (2018) Conceptualizing the link between information systems and resilience: a developing country field study.
- Hopkins, Rob y Drago, Horacio (Trad.), 2008: "Por qué reconstruir la resiliencia es tan importante como reducir las emisiones de carbono" (trad.) en *The transition handbook*, consultado el 2 de diciembre de 2014 en <https://sites.google.com/site/argentinaentransicion/biblioteca/manual-pdf>
- ICLEI (2015). *Building a World of Local Actions for a Sustainable Urban Future*.
- Levin, S., Xepapadeas, T., Crépin, A.-S., Norberg, J., de Zeeuw, A., Folke, C., ... Walker, B. (2013). Social-ecological systems as complex adaptive systems: modeling and policy implications. *Environment and Development Economics*, 18(2), 111–132
- MacKinnon, D & Driscoll, K. (2012). "From Resilience to Resourcefulness: A Critique of Resilience Policy and Activism," *Papers in Evolutionary Economic Geography (PEEG)* 1212, Utrecht University, Department of Human Geography and Spatial Planning, Group Economic Geography, revised Jun 2012.
- Maruyama, H. (2016). "Taxonomy and General Strategies for Resilience" en *Urban Resilience a transformative approach*. Editores Yamagata y Muruyama, Springer, Japón.
- Resilience Alliance (2007). *Assessing resilience in social-ecological systems. A workbook for Scientists*. Version 1.1 Draft for Testing and Evaluation.
- Resilience Alliance (2015). *Practitioners' Handbook*.

- Rockefeller Foundation. (2009) Building Climate Change Resilience. Rockefeller Foundation (RF), New York, USA
- Sharifi y Yamagata (2016). "Urban Resilience Assessment: Multiple Dimensions, Criteria, and Indicators" en Urban Resiliencie a transformative approach. Editores Yamagata y Muruyama, Springer, Japón.
- Tu, P.N.V., 1994. Dynamical Systems: An Introduction with Applications in Economics and Biology, second ed. Springer, Berlin.
- Tyler, S., & Moench, M. (2012). A framework for urban climate resilience. *Climate and Development*, 4(4), 311–326.
- UNISDR/ILO/UNDP (International Labour Organization/United Nations Development Programme). 2010. Local Governments and Disaster Risk Reduction: Good Practices and Lessons Learned. Geneva: UN-ISDR.
- Wagensberg, Jorge (2004). La rebelión de las formas. O cómo perseverar cuando la incertidumbre aprieta. Barcelona: Tusquets Editores. Colección Metatemas. [Versión consultada: Wagensberg, J. 2013. La rebelión de las formas. O cómo perseverar cuando la incertidumbre aprieta. Barcelona: Tusquets Editores. Colección Fábula]. Wagensberg,
- Walker B., Gunderson, A., Kinzig, C., Folke, S., Carpenter, L., Schultz (2006). 'A handful of heuristics and some propositions for understanding resilience in social ecological systems', *Ecology and Society* 11:13.
- Obrist, B., Pfeiffer, C., Henley, R. (2010) 'Multi layered social resilience: a new approach in mitigation research', *Progress in Development Studies*, 10(4): 283-293."
- World Bank. 2017. Towards urban resilience: an evaluation of the World Bank Group's evolving approach (2007-2017) (English). Washington, D.C.: World Bank Group.

- Wu J., Wu T. (2013). Ecological resilience as a foundation for urban design and sustainability. In Resilience in Ecology and Urban Design. Springer, p. 211-229.
- Yang and Quan. (2016). "Urban Form and Energy Resilient Strategies: A Case Study of the Manhattan Grid" en Urban Resiliencie a transformative approach. Editores Yamagata y Muruyama, Springer, Japón.
- Zorrilla, M & Altamirano, M.A. (2014). Identificación de indicadores para el monitoreo y evaluación de la adaptación al cambio climático en México: Informe final. GIZ. México