



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

UNIDAD XOCHIMILCO

DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES

MAESTRÍA EN SOCIEDADES SUSTENTABLES

LA PERCEPCIÓN PÚBLICA DE LA LLUVIA EN LA CIUDAD
DE MÉXICO

IDONEA COMUNICACIÓN DE RESULTADOS

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE

MAESTRA EN SOCIEDADES SUSTENTABLES

P R E S E N T A

MICHELLE MUNIVE GARCÍA

ASESOR(A):

DRA. ALEJANDRA TOSCANA APARICIO

CIUDAD DE MÉXICO

22 DE JULIO DEL 2019

RESUMEN

Los eventos hidrometeorológicos, a baja, mediana y gran escala repercuten en los sectores políticos, económicos y sociales de la Ciudad de México, por lo que la percepción de la sociedad juega un papel cohesionador fundamental para la toma de decisiones sostenibles y la implementación de acciones de mitigación, siendo los aprendizajes y experiencias individuales las que generan conductas, percepciones y significados ante la lluvia. Se tiende a pensar que en CDMX llueve severamente, provocando inundaciones y serias afectaciones en la población, la infraestructura y el funcionamiento de la ciudad, abundando una percepción del fenómeno como atípico, restando importancia al manejo inadecuado del agua en la ciudad. Para conocer la visión de los ciudadanos sobre la lluvia, se estableció un periodo de estudio entre 2010 y 2017, donde se recurrió a los periódicos en internet, la red social Twitter, y la percepción pública, para analizar mediante redes semánticas y decodificación de textos las opiniones y concepciones de las personas y los medios de comunicación, de esta manera conocer mejor los múltiples impactos en la infraestructura y funcionalidad de la ciudad y las posibilidades de instaurar la captación de agua de lluvia.

Palabras clave: *Lluvia, percepción, gestión, desastres.*



ÍNDICE

Introducción	2
Objetivos.....	4
Capítulo I. Vulnerabilidad de los Sistemas Socioecológicos.....	7
❖ Sostenibilidad y Percepción del riesgo.....	15
❖ Desastres	20
❖ La Percepción Pública y la comunicación de los riesgos.....	23
Capítulo II. Gestión Hídrica	31
❖ Características de la política hídrica en México	35
❖ La lluvia en la Ciudad de México	42
Capítulo III. Método.....	50
❖ Muestras.....	51
❖ Recolección y procesamiento de muestras.....	53
Capítulo IV. Conclusiones	96
Referencias	101

INTRODUCCIÓN

En esta investigación se considera que la Ciencia de la Sostenibilidad difiere del Desarrollo Sustentable, ya que busca la gestión socioecológica, que lleve a la autorreflexión, adaptación y la colectividad, más allá del progreso que pretende el desarrollo basado en el capitalismo (Toledo, 2015; Moradín y Contreras, 2017; Rathe, 2017). En la sostenibilidad, la percepción sobre nuestro entorno juega un papel clave en la revalorización del sistema ecológico y la construcción de relaciones sólidas y sostenibles dentro de los sistemas socioecológicos (Holling, 2001; Salas-Zapata *et al.*, 2011; Lazos *et al.*, 2012; Challenger *et al.*, 2014; Urquiza y Cadenas, 2015 Balvanera *et al.*, 2017). Derivado de la crisis mundial por la pérdida de bienes naturales (Luhmann 1998), surge la necesidad de encontrar nuevos proyectos y acciones que encaminen hacia el bienestar del sistema ecológico y el subsistema social; por lo que la presente investigación analiza desde la perspectiva de los Sistemas Socioecológicos o *Coupled Human and Natural Systems* (Tarride, 1995; Laguna *et al.*, 2016; Turner *et al.*, 2003; Liu *et al.*, 2007; Alberti *et al.*, 2011; Fallot y Le Coq, 2014; Bouman *et al.*, 2015; Castillo y Velázquez, 2015), cómo se ha gestionado el agua en la Ciudad de México (CDMX), cómo la gente percibe las precipitaciones pluviales sobre la ciudad y si tienen alguna conciencia de que pudiera hacerse un manejo racional y sostenible para que en un futuro se aplique este conocimiento a políticas públicas.

Ningún programa o política de gestión sostenible tendrá un buen fin si no consideramos el papel que juegan los individuos dentro del sistema socioecológico, denominado CDMX. Pues son los ciudadanos con sus percepciones, ideas, pensamientos, emociones, acciones y actitudes hacia el cuidado del sistema ecológico las que determinarán si las políticas de gestión

funcionan o no (Blaikie et al, 1993; Cardona, 1993; Douglas, 1996; McDaniels *et al.*, 1997; Wilches-Chaux, 1998; Wählberg y Sjöberg, 2000; García, 2005; Lavell, 2005; Tyrtania, 2012; Munive, 2015).

Bástenos poner un ejemplo: en la Ciudad de México se invirtieron millones de pesos en renovar el drenaje profundo para desaguar la escorrentía de las precipitaciones y las aguas servidas, sin embargo, el 50% de las inundaciones se producen por la basura que tira la gente en la calle (CENAPRED, 2004). Es decir, si de manera individual los ciudadanos no tenemos conciencia de conservar, generar y apoyar acciones que protejan nuestro entorno, será muy difícil que las cosas cambien (North, 1990; Macías, 1993; Douglas 1996; García, 2005; Lavell, 2005; Reques, 2006; Alfie y Castillo, 2016). Si trasladamos lo anterior únicamente a la lluvia en la ciudad, encontramos lo mismo; aunque hay propuestas por organizaciones no gubernamentales y algunas secretarías para promover la captación del agua de lluvia, el hecho de que las ciudadanos y sus autoridades perciban a la lluvia como un sobrante, no permitirá que las acciones de gestión hídrica prosperen; mientras no se conozca e incorpore la percepción pública para revalorar la implementación del agua de lluvia, no será posible la comprensión y aceptación de sus efectos, evitando que se mejore el entendimiento de cómo gestionar el agua dentro del sistema socioecológico, en la medida que el conocimiento previo de las ciudadanos sobre este hidrometeoro crezca, mayor será la posibilidad de instaurar acciones y políticas de gestión del agua de lluvia, enseñando a la sociedad y sus instituciones a cuidarla y aprovecharla, fomentando así la sostenibilidad.

Por ello, las preguntas iniciales de la investigación son: ¿Cómo perciben la lluvia los ciudadanos de la Ciudad de México? ¿Es la lluvia un elemento normal o atípico? ¿Tiene la lluvia alguna utilidad para la ciudad?

Para dar respuesta a las preguntas, los objetivos particulares a considerar son:

- ☕ Analizar las características de la lluvia en la Ciudad de México, con la finalidad de definir si existe o no atipicidad mediante los registros de precipitación pluvial.
- ☕ Identificar durante el periodo 2010-2017 la presencia de lluvias intensas en la ciudad y sus consecuencias a partir de notas periodísticas en línea; dado que, en los últimos años se habla de lluvias atípicas.
- ☕ Recoger la percepción pública en la red social Twitter con la intención de conocer cómo la lluvia afecta a los ciudadanos.
- ☕ Conocer el significado que tiene la lluvia para los ciudadanos de la ciudad.
- ☕ Determinar si los ciudadanos ven la posibilidad de un manejo sostenible del agua de lluvia en la Ciudad de México.

Se tiende a pensar que en la Ciudad México llueve devastadoramente, provocando inundaciones y serias afectaciones en la población, la infraestructura y el funcionamiento de la ciudad; la idea de que a partir de la lluvia no se obtiene ningún beneficio o uso forma parte del pensamiento general. La percepción de precipitaciones pluviales atípicas que amenazan a la ciudad prevalece tanto en los medios de comunicación masiva, como en la población en general, restando así importancia al manejo inadecuado de la lluvia; por lo que un factor fundamental a considerar dentro de las políticas públicas de esta ciudad tiene que ser la percepción de los individuos sobre este hidrometeoro; pues, en medida que las ciudadanos tengan conocimiento del proceso socioecológico de la lluvia, se sentirán más familiarizadas con las recomendaciones de las autoridades, de manera que podrán seguirlas, y, además ser capaces de innovar en nuevos mecanismos de captación y aprovechamiento dentro de sus actividades

cotidianas, disminuyendo así, el impacto que normalmente tiene la lluvia en la ciudad al no haber una gestión hídrica vinculada entre autoridades y ciudadanos.

La presente investigación tiene la estructura capitular siguiente:

Capítulo I Vulnerabilidad de los Sistemas Socioecológicos

Este primer capítulo trata sobre el paradigma de los Sistemas Complejos y su aportación a la Ciencia de la Sostenibilidad (Toledo, 2015) a través de los Sistemas Socioecológicos, que no solo vulneran a los ecosistemas, sino su propia existencia, requiriendo de una gestión eficaz de los riesgos. Por último, este capítulo presenta cómo los medios de comunicación masiva hacen énfasis en las consecuencias negativas de los riesgos, reforzando la idea de que no somos partícipes para tomar decisiones; esto enfatiza el valor de la percepción pública frente a las amenazas y su importancia para aprender y tomar acciones.

Capítulo II La Gestión Hídrica

En el capítulo II se explica por qué las ciudades son el mejor ejemplo de sistemas socioecológicos presentando como ejemplo el caso de la Ciudad de México y sus intervenciones en torno al elemento agua, mostrando las características y vulnerabilidades particulares que han derivado en diferentes acciones, percepciones y significados sobre la lluvia y su manejo, repercutiendo a lo largo del tiempo en las formas de gestionar el agua en la ciudad. Para comprender mejor este proceso, se hace una breve reseña histórica de las precipitaciones en la ciudad y su accionar político para desaguar la ciudad.

Capítulo III Método

Dentro de este capítulo se presenta detalladamente la metodología fenomenológica mixta utilizada para esta investigación, las muestras de la lluvia registrada en los eventos seleccionados, las notas periodísticas de esas fechas, y la percepción de los ciudadanos encuestados, además de los procesamientos realizados en cinco rubros de acuerdo con los objetivos de esta tesis. De esta manera, se permite comprender mejor las percepciones e interacciones de la Ciudad de México con las lluvias, logrando presentar los resultados de los impactos de la lluvia sobre la ciudad y la percepción pública sobre este fenómeno.

Capítulo IV Conclusiones

Es el cierre de esta tesis, en el cual se discute la relevancia de las muestras y las aplicaciones futuras de este proyecto. Dentro de los hallazgos más importantes se destaca que la percepción de los ciudadanos sobre la lluvia no es negativa, al contrario, la reconocen como parte del ciclo de agua, un elemento vital y mal aprovechado.

Capítulo I

VULNERABILIDAD DE LOS SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS

En aras de ampliar el papel que desempeñan las “sociedades sustentables”, esta tesis toma como *sociedad* a la comunidad humana en el rol que cada individuo cumple dentro del sistema social con la capacidad para identificar su posición y responsabilidad en la Tierra, donde además de tener procesos biológicos como otras especies, depende íntegramente de la comunicación y sus decisiones políticas, económicas, tecnológicas y culturales, presentando un conjunto de expresiones propias de nuestra especie, las cuales nos permiten construir conocimientos a partir de lo que percibimos e interpretamos, traduciéndose en vínculos y relaciones con el entorno (Barbieri, 1996; Douglas, 1996; Luhmann 1998; Wilches-Chaux, 1998; Beck, 2000; Durand, 2012; Lazos *et al.*, 2012; Harvey, 2013; Bolis *et al.*, 2017).

En las sociedades contemporáneas prevalece un cambio constante en la cultura que estableciendo disociaciones entre lo social y lo “natural”, esto a consecuencia de decisiones irrefutablemente antropocentristas, donde todos los elementos de lo “natural” se consideran manipulables y científicamente controlables por lo social (Durand, 2012). Esta visión deriva de percepciones, interpretaciones y conductas que otorga significados a lo “natural” y brinda a las sociedades formas para acceder y acometer en el planeta. Si bien el sistema ecológico para el ser humano no puede comprenderse fuera de las mediaciones científicas, políticas, económicas o sociales, su existencia es independiente de lo humano, condicionando la estancia de nuestra especie (Douglas 1996; Luhmann 1998; Lazos *et al.*, 2012). Por ello, las condiciones culturales que interceden en las relaciones de las sociedades con su entorno son importantes y valiosas, ya que están arraigadas a la historia y geografía de cada territorio, otorgando

características propias que dan origen a sentimientos, prejuicios, actitudes y significados, permitiendo construir y modificar la cosmovisión que será superpuesta a la realidad (North, 1990; Macías, 1993; García, 2005; Lavell, 2005; Reques, 2006; Alfie y Castillo, 2016).

Es a partir de los fundamentos de los Sistemas Complejos (Tarride, 1995; Laguna *et al.*, 2016) y los nuevos paradigmas de la Ciencia con Conciencia (Toledo, 2015) que se busca entender como las sociedades aprenden y se adaptan para cambiar las interpretaciones del sistema ecológico y dar paso a la transdisciplina de los Sistemas Socioecológicos o CHANS (Coupled Human and Natural Systems por sus siglas en inglés) (Turner *et al.*, 2003; Liu *et al.*, 2007; Alberti *et al.*, 2011; An, 2012; Fallot y Le Coq, 2014; Bouman *et al.*, 2015; Castillo y Velázquez, 2015; Osorno *et al.*, 2015; Urquiza y Cadenas, 2015), que es el acoplamiento de las interacciones que se dan entre los sistemas sociales y el sistema ecológico (figura 1).

Dentro del dominio del sistema social se encuentran los subsistemas de cultura, política, economía y organización social; mientras que el dominio del sistema ecológico contiene al sistema social y a otras comunidades, comprendiendo todos los ecosistemas y los ciclos en el planeta (Holling, 2001; Salas-Zapata *et al.*, 2011; Challenger *et al.*, 2014; Osorno *et al.*, 2015; Balvanera *et al.*, 2017).

Por tanto, su epistemología mezcla consideraciones de orden geográfico, ético, antropológico, sociológico, tecnológico y biológico, logrando investigaciones holísticas, multicausales y multiescalares introduciendo una racionalidad posclásica y redireccionando los métodos científicos tradicionales que se basan en los principios de reducción y disyunción, para trabajar a partir de la lógica de la complejidad permitiendo un diálogo sobre las limitaciones de las epistemologías para incorporar problemas ignorados, como lo son la

incertidumbre y la sostenibilidad (Liu, 2013; Castillo y Velázquez, 2015; Toledo, 2015; Laguna *et al.*, 2016; Osorno *et al.*, 2015; Balvanera *et al.*, 2017; Moradín y Contreras, 2017; Rathe, 2017).

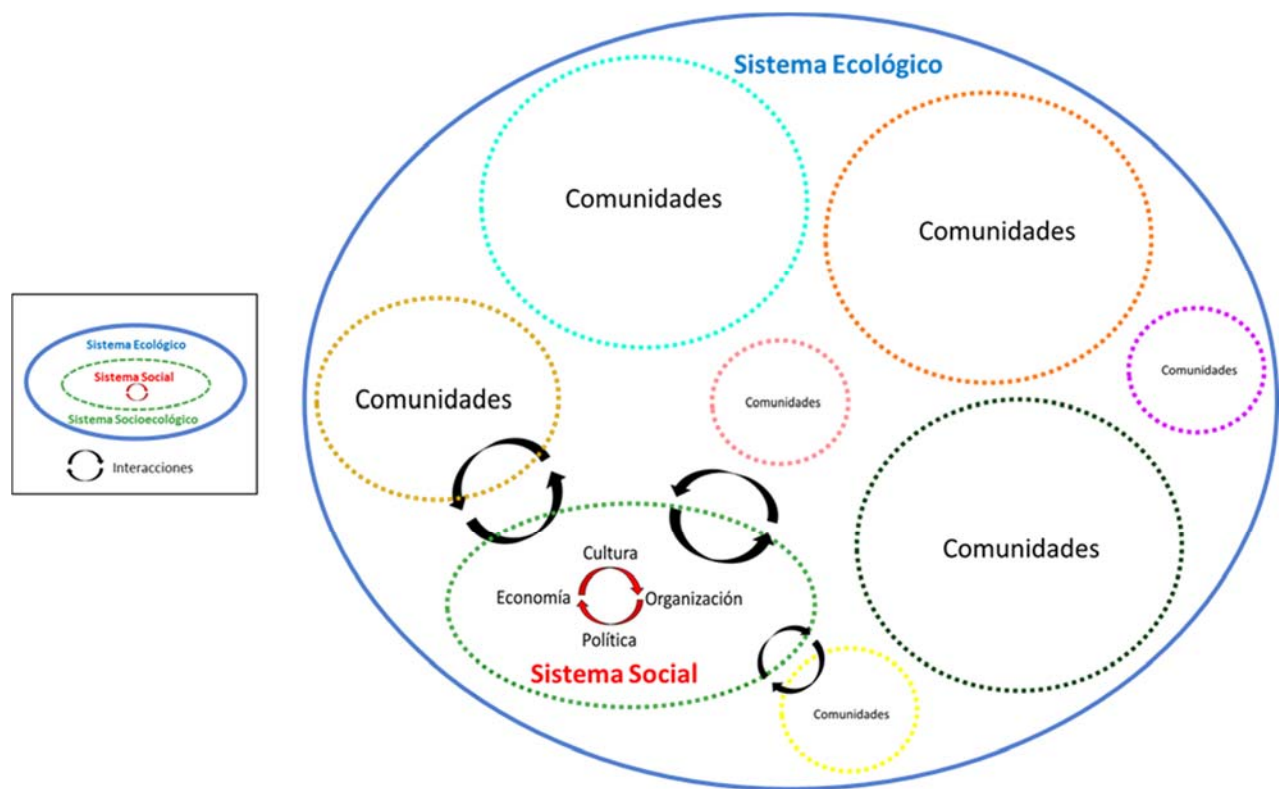


Figura 1. Sistema Socioecológico. Reinterpretación del Diagrama Sistema Socioecológico de Salas-Zapata *et al.*, 2011, pág. 138.

Desde el enfoque de los Sistemas Socioecológicos el reconocimiento explícito sobre el planeta como un todo, donde lo social y lo natural están acoplados o entrelazados a diversas escalas espaciales, temporales y organizacionales, por lo que es a través de sus redes de interacción, patrones, retroalimentaciones y dependencias que se hace un análisis de interconexiones o flujos (Martens, 2006; Liu *et al.*, 2007; Alberti *et al.*, 2011), de manera que responden a transiciones continuas no lineales, existiendo múltiples estados de equilibrio (Rathe, 2017), a pesar de que la autopoiesis de la Tierra puede devastar al subsistema social a través de fenómenos naturales (Liu *et al.*, 2007).

Los Sistemas Socioecológicos presentan incertidumbre ante la probabilidad de tener consecuencias adversas en el futuro, el análisis de estos escenarios de incertidumbre puede ser abordado desde muchos enfoques, pero para esta investigación fue crucial otorgar valor a las acciones y percepciones de los individuos que constituyen estos sistemas, por lo que se utilizó la perspectiva de la Gestión del Riesgo (Blaikie *et al.*, 1993; Cardona, 1993; Douglas, 1996; Wilches-Chaux, 1998; García, 2005; Lavell, 2005; Munive, 2015), que además de contemplar las condiciones del sistema ecológico, incorpora las características de cada comunidad, las escalas geográfica y los procesos o cambios que nos remiten a la probabilidad de que cualquier elemento del planeta puede ser afectado o en el peor de los casos desaparecer (Cardona, 1993; Douglas 1996; McDaniels *et al.*, 1997; Wåhlberg y Sjöberg, 2000; Lavell, 2005; Lazos *et al.*, 2012; Tyrtania, 2012).

El riesgo es un proceso dinámico y cambiante en el que coexisten el peligro y susceptibilidad a que algo potencial suceda, por lo que posee un carácter diferenciado, es decir, no afecta de la misma manera a los distintos elementos del sistema socioecológico; sin embargo, este proceso es de índole social mediado por circunstancias político-económicas, pues surge de la interacción entre la sociedad y su entorno (Blaikie *et al.*, 1993; Oliver-Smith, 1998; Wilches-Chaux, 1998; Lavell, 2005). De esta relación deriva también que no todos los miembros de la sociedad presenten la misma percepción del riesgo (Sandman, 1989; Douglas 1996; Maskrey, 1998; Gattig y Hendrickx, 2007).

La Gestión del Riesgo establece que existen tres factores fundamentales inmersos en los Sistemas Socioecológicos (figura 2), el primero de ellos son las amenazas o peligros (**1**), fenómenos detonadores de carácter natural o antrópico, que tienen una frecuencia, duración, intensidad y magnitud (Hewitt, 1996; Lavell, 2005), y

van desde variaciones meteorológicas que afectan el comportamiento de los ecosistemas, hasta cambios en las formas de gobierno (Salas-Zapata *et al.*, 2012). En esta investigación se hará énfasis en las amenazas socio-naturales que se presentan aparentemente como producto de dinámicas naturales, pero de trasfondo su ocurrencia e intensidad son provocadas por la intervención humana sobre el sistema ecológico (Wilches-Chaux, 1998; Lazos *et al.*, 2012); ejemplo de estas amenazas son las inundaciones y la inestabilidad de laderas, que muchas veces son provocadas o agravadas por la deforestación, el manejo inadecuado de los suelos, la desecación de zonas inundables o la construcción de obras de infraestructura sin las precauciones ambientales adecuadas (Cardona, 1993; CENAPRED, 2004; CENAPRED, 2008; Salas-Zapata *et al.*, 2012).

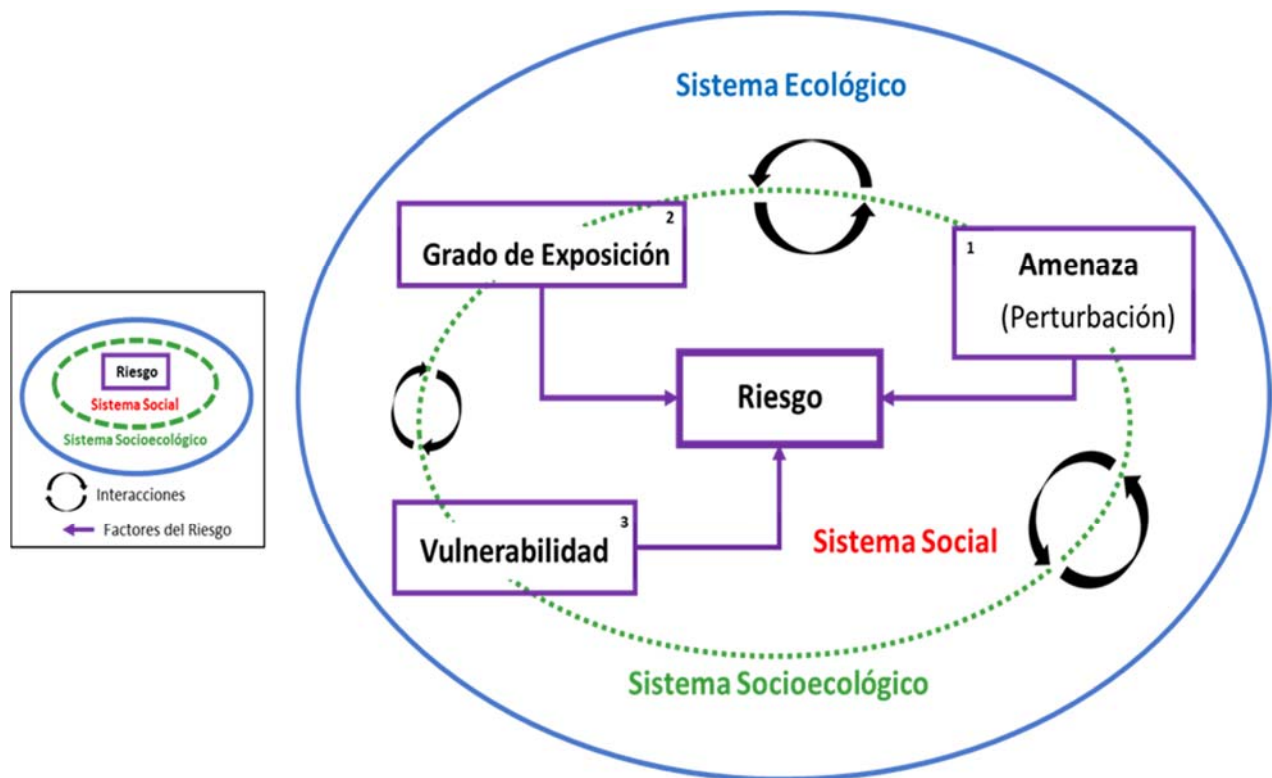


Figura 2. Factores del Riesgo. Reinterpretación de la Secuencia del Peligro de Turner *et al.*, 2003, pág. 8075.

El segundo factor sería la *exposición* (2), que es el grado de propensión ante la amenaza, y depende de las áreas de potencial impacto, es decir la ubicación geográfica de cada elemento (Cardona, 1993; Lavell, 2005; Munive, 2015; Balvanera *et al.*, 2017). Por lo que es preciso recordar que cuando analizamos las interacciones de un sistema socioecológico, no podemos perdernos de vista que su historia y geografía importan (North, 1990), pues las características propias de los territorios y la conformación de culturas no solo explican el origen de los fenómenos, sino que también suma los conocimientos, sentimientos, significados y prejuicios que sistema socioecológico guarda (Macías, 1993; Lavell, 2005; Reques, 2006).

El tercer factor es la *vulnerabilidad* (3), que hace referencia a la condición en virtud de la cual un elemento o subsistema social es susceptible a sufrir daño o perjuicio, por lo que se deben analizar las condiciones históricas, sociales y políticas particulares de cada comunidad, ya que también puede estar regida por los modelos dominantes de organización, ordenamiento y transformación social, siendo variable considerablemente en el tiempo (Wilches-Chaux, 1993; Blaikie *et al.*, 1996; Hewitt, 1996; Oliver-Smith, 1998). Es pertinente aclarar que vulnerabilidad, es un concepto dialéctico que reúne condiciones opuestas que aluden a la susceptibilidad al daño y a las capacidades sociales para reponerse al mismo, por lo que implica analizar y tratar más allá de la mitigación, prevención o ayuda ante los riesgos (Blaikie *et al.*, 1996; Macías, 2015; Oliver-Smith *et al.*, 2016), por lo que se busca mediante el enfoque de sistemas socioecológicos establecer nuevos paradigmas, que expliquen cómo es posible incidir en la condiciones de la vulnerabilidad para ser adaptarnos mejor ante las nuevas condiciones del sistema. Por lo que Wilches-Chaux (1998), Turner *et al.* (2003) y Balvanera *et al.* (2017) consideran a la vulnerabilidad como una oportunidad

para mejorar la capacidad de respuesta para recuperarse de los efectos de un riesgo. Bajo este principio, mencionan que la vulnerabilidad de los sistemas socioecológicos puede desglosarse en tres componentes para generar acciones de adaptación (figura 3): el *grado de exposición*, que se mantiene con las mismas características que en el enfoque de gestión del riesgo; la *sensibilidad (a)* o irritabilidad, que es la reacción o respuesta que un elemento o subsistema presenta ante una amenaza para ajustarse; y la *resiliencia (b)*, que puede ser vista como una propiedad intrínseca del acoplamiento estructural entre un sistema y su entorno, dotándolo de la capacidad para resistir, recuperar y adaptarse de manera oportuna y eficaz a los efectos del riesgo, lo que incluye la preservación y la restauración de sus funciones básicas (Turner *et al.*, 2003; Urquiza y Cadenas, 2015; Balvanera *et al.*, 2017).

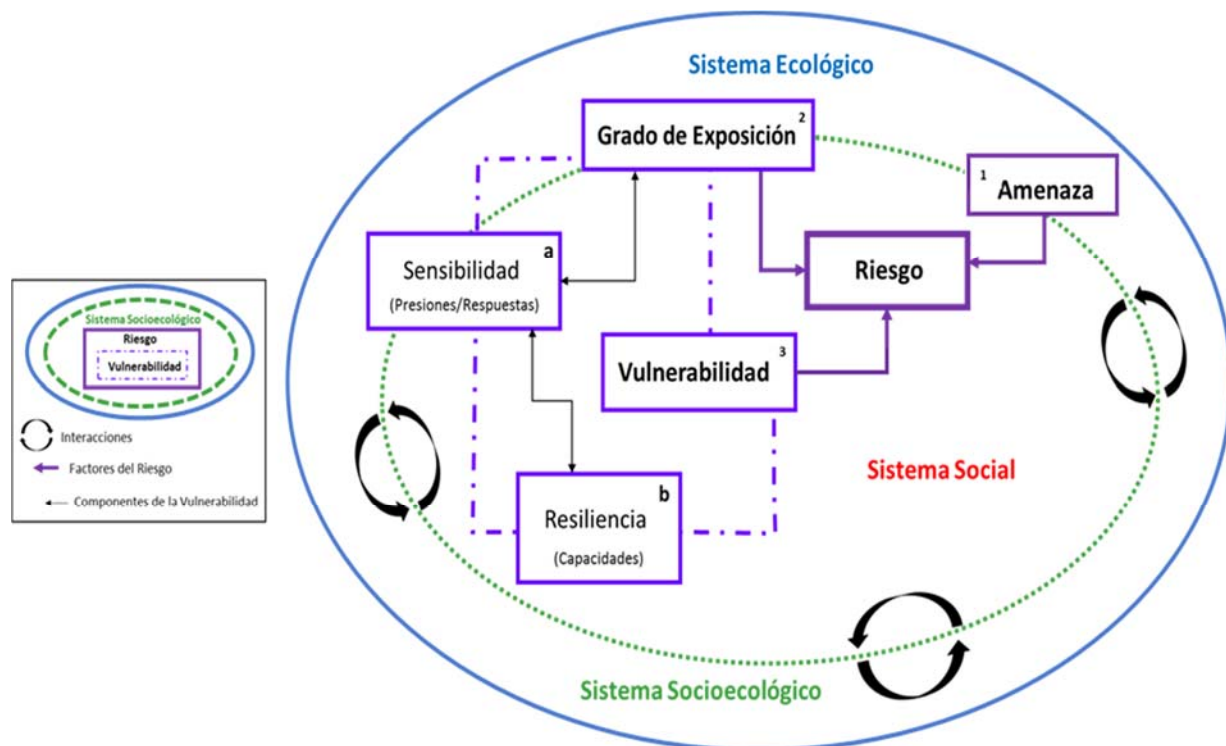


Figura 3. Componentes de la Vulnerabilidad. Reinterpretación del concepto de Vulnerabilidad de Turner *et al.*, 2003, pág. 8075.

Desde una perspectiva de la Gestión del Riesgo, Macías (2015) señala que el concepto de resiliencia actualmente se introduce como los atributos deseables para la sociedad, desplazando, como efecto colateral, la noción de vulnerabilidad social que se enfoca en como a pesar de sus vulnerabilidades, la sociedad se sobrepone y desarrolla mecanismos de anticipación ante los riesgos. La resiliencia es una propiedad que no necesariamente es vista como algo positivo; un sistema socioecológico resiliente puede ser públicamente no deseado, por motivos morales o porque limita la existencia de un subsistema social a largo plazo (Luhmann, 1998; Giddens, 2000; Lazos *et al.*, 2012; Macías, 2015; Urquiza y Cadenas, 2015), por lo que cobra un sentido conveniente para justificar políticas y acciones que disciernen temas como la cooperación internacional en asuntos como el cambio climático o el diseño de programas nacionales, permitiendo mostrar que se está actuando aunque se eluden las razones de fondo como la pobreza, la desigualdad, la apropiación de los bienes y servicios ecosistémicos y la repartición de los recursos colectivos a intereses privados (Blaikie *et al.*, 1994; Barbieri, 1996; Harvey, 2013).

Sin embargo, existe un elemento que es importante recuperar de la concepción que tienen los enfoques de sistema socioecológico sobre resiliencia, y es la capacidad para aprender (Tarride, 1995; Turner *et al.*, 2003; Salas-Zapata *et al.*, 2011; Toledo, 2015; Urquiza y Cadenas, 2015; Balvanera *et al.*, 2017). A esto Folke (2006) le llama memoria socioecológica, y permite conectar acontecimientos pasados con el presente o con las expectativas y amenazas futuras a partir de la captura de experiencias sobre cambios, perturbaciones y estrategias de adaptación exitosas o fallidas, configurando las posibilidades de discusión e incorporación de conocimientos a diferentes niveles y escalas.

Estos conocimientos refieren a contextos científicos o formales e informales, como las experiencias, tradiciones o conocimiento popular, los que son considerados para la toma de decisiones (Urquiza y Cadenas, 2015). Esta elasticidad o fortaleza es fundamentales para lograr sistemas socioecológicos menos vulnerables y con mayor nivel de conectividad y colaboración, permitiendo alcanzar un mayor aprendizaje colectivo durante los procesos de cambio (Salas-Zapata *et al.*, 2011; Urquiza y Cadenas, 2015; Balvanera *et al.*, 2017; Rathe, 2017).

SOSTENIBILIDAD Y PERCEPCIÓN DEL RIESGO

Por ello, los sistemas socioecológicos utilizan un conjunto de acercamientos de la *sostenibilidad*, que es un proceso transigente, colectivo y continuo para crear y mantener una estabilidad dinámica a través de capacidades y acciones adaptativas, sin poner en peligro al sistema ecológico del cual depende la permanencia de los subsistemas sociales en el largo plazo (Wilches-Chaux, 1998; Kates, 2001; Martens, 2006; Rosen, 2009). En una versión legítima de una ciencia con conciencia, Toledo (2015) considera la sostenibilidad como un poder social, que convierte al concepto en un promisorio instrumento político de emancipación social y ecológica, mediante la acción organizada y consciente dirigida hacia la supresión de la inequidad social, la recuperación de los ciclos naturales que permitan la recomposición de los ecosistemas, la reparación del entramado social y la cultura que han sido excluidas y explotadas.

Generar sistemas socioecológicos sostenibles implica entonces congeniar con connotaciones escalares, localizando los riesgos en el espacio-tiempo, respetando los multiversos de interacciones, flujos, relaciones, vulnerabilidades y conflictos de carácter ecológico, social, económico, político, tecnológico y cultural (Liu, 2013; Kuhlman y Farrington, 2013; Giovannoni y Fabietti, 2013; Delgado *et al.*,

2015). Haciendo evidente la interdependencia de las necesidades socioeconómicas con los bienes y servicios que ofrecen los ecosistemas, pues la distribución de “recursos” siempre será desigual fuera y dentro de los países, por lo que los criterios y evaluación giran en torno a las políticas y mecanismo de gobernanza (Holling, 2001; Rosen, 2009; Kuhlman y Farrington, 2013; Delgado *et al.*, 2015; Kates, 2001; Ric, 2015).

Aunque el concepto de sostenibilidad ahora parezca esencial para la viabilidad humana, afronta desafíos considerables tanto en la articulación como en la actualización de conocimientos y acciones (Smith, 2015), reconociendo que no puede ser abordada con pequeñas acciones aisladas, sino con la urgente necesidad de cambios profundos y obligaciones éticas para lograr la supervivencia de las especies y sus futuras generaciones, por lo que la construcción del poder social comienza en la escala del hogar, donde se ponen en práctica los principios básicos de la sostenibilidad, como la diversidad, autosuficiencia, integración, resiliencia, autonomía y autogestión (Toledo, 2015; Moradín y Contreras, 2017; Rathe, 2017).

Por ende, una herramienta de decisión y administración que promueve la sostenibilidad de un sistema socioecológico es la *gestión ecológico*¹, autorreflexiva y transdisciplinaria, que permita convertir las amenazas y los factores de vulnerabilidad en oportunidades de cambio positivo para pasar del riesgo a la sostenibilidad (figura 4), sin embargo, esto constituye una tensión permanente, en la cual ambos componentes se encuentran activos, y con el tiempo, lo que hoy es un factor de sostenibilidad, mañana puede convertirse en factor de vulnerabilidad, y viceversa, por lo que se requiere de una comunicación

¹ Proceso intersectorial que promueve el manejo coordinado y equitativo del agua, la tierra y otros elementos relacionados con el bienestar social y la sostenibilidad económica, sin comprometer los ciclos vitales de los ecosistemas.

permanente y efectiva dentro del sistema social (Wilches-Chaux, 1998; Lazos *et al.*, 2012; Fischer *et al.*, 2015; Smith, 2015; Bolis *et al.*, 2017; Rathe, 2017).

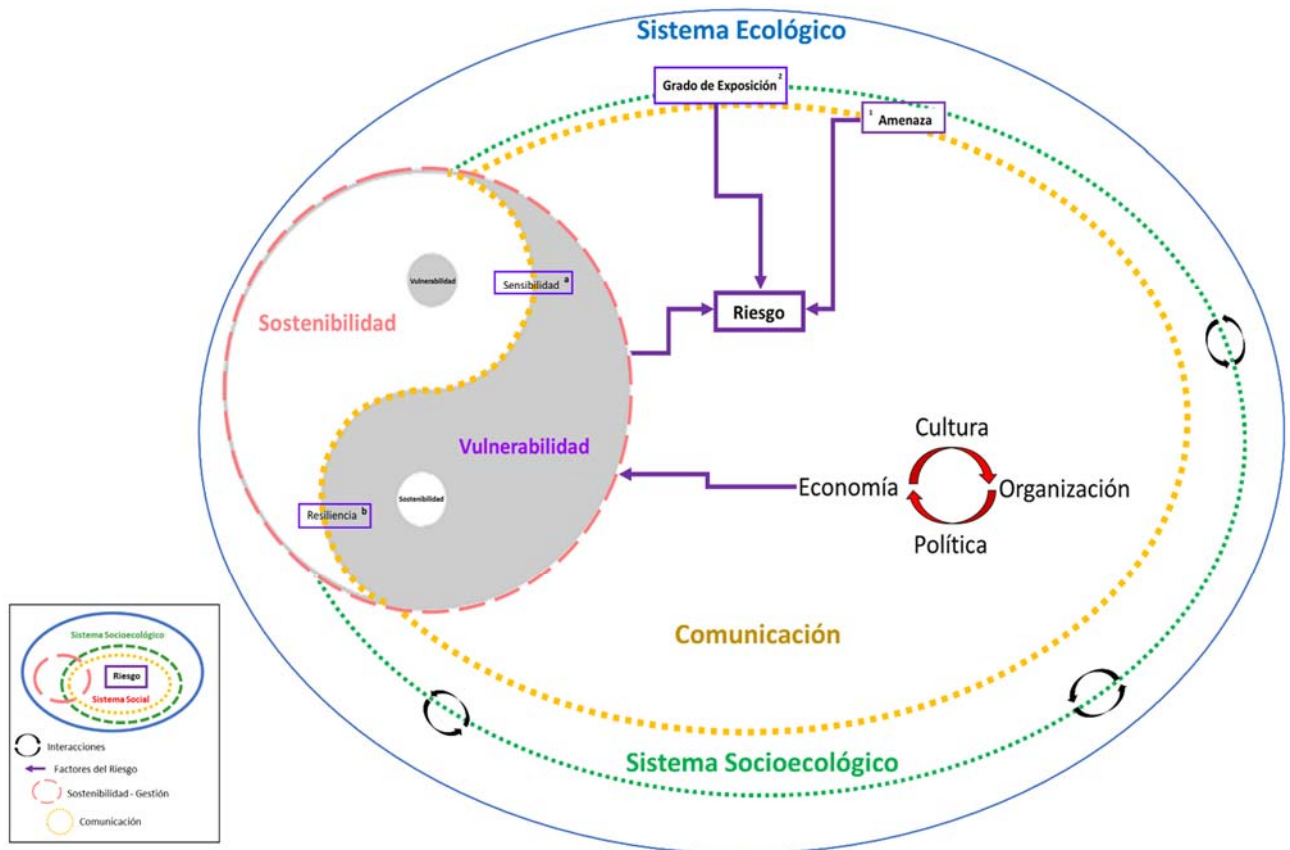


Figura 4. Influencia de la Sostenibilidad en los Sistemas Socioecológicos. Integración del Sistema Socioecológico con el Diagrama de Vulnerabilidad Global de Wilches-Chaux, 1998, pág. 79.

Asumiendo la inminente dependencia humana por los elementos de sistema ecológico (agua, aire limpio, alimento y materias primas), y la funcionalidad de los subsistemas cultural, político y económico, la sostenibilidad busca comprender cómo coevoluciona el sistema socioecológico con su entorno y cuáles son las relaciones de poder, las normas y los valores que lo rigen (Salas-Zapata *et al.*, 2011; Salas-Zapata *et al.*, 2012; Delgado *et al.*, 2015; Toledo, 2015), moldeando decisiones de autogestión y gobernanza que mejoren la eficacia de la organización social, impulsando a sociedades participativas más consientes, equitativas y activas, que se reconozca como parte de un todo,

fomentando la justicia y el fortalecimiento de la proyección institucional (Liu *et al.*, 2007; Rastelli y Chacón, 2014; Rogelio, 2014; Fischer *et al.*, 2015; Boumans *et al.*, 2015; Bolis *et al.*, 2017).

Por ello, para lograr que la sostenibilidad tenga un papel significativo y positivo en los sistemas socioecológicos es necesario alcanzar una concertación y esfuerzo de los distintos actores sociales que promueven una visión compartida de los riesgos, por lo que se requiere una base para modificar conductas, actitudes y comportamientos colectivos o individuales, esa base de incidencia es la *percepción del riesgo*.

La percepción puede interpretarse como la facultad de recolectar información del medio externo y analizarla, esta depende de la experiencia y los conocimientos de cada individuo, entre mayor sea el conocimiento previo, mayor será el desarrollo de la percepción (Sandman, 1989; Wildavsky y Drake, 1990; Smith, 2015). Según la base antropológica, la percepción es una construcción social cargada de implicaciones morales, sentimientos y prejuicios, que dotan a las sociedades de filtros y significados colectivos sobre la realidad, de tal manera que, el espacio enmarca las variaciones culturales de cada subsistema social (Douglas, 1987; Thyges, 1987; Reques, 2006).

Por lo que la noción del riesgo, se conducen a través de escalas y valores otorgados a consideraciones cualitativas como lo son las creencias, la equidad, las estructuras sociales dominantes (económicas, políticas y culturales), el miedo y la confianza, desarrollando estrategias de identificación y civilización contra la incertidumbre del futuro, que recaen, íntegramente en los valores, discurso y narrativas que cada cultura desarrolla, produciendo así juicio y conductas (Blaikie *et al.*, 1994; García, 2005; Lazos *et al.*, 2012; Marques *et al.*, 2015; Mercado, 2016).

Esta tesis rescata la importancia de la comunicación y la cultura como mediadores entre la vulnerabilidad y la sostenibilidad, pues a través de ellas se van definiendo las amenazas y las acciones o estructuras de reconocimiento y entendimiento de los riesgos como experiencias incorporadas (Luhmann 1998); hay poco valor a largo plazo al concentrar la atención principal o exclusivamente en amenazas aisladas de la vulnerabilidad y sus causas, por lo que habrá problemas recurrentes a menos que se analicen las causas de fondo de cada fenómeno (Macías, 2015); cabe destacar que los problemas que se le atribuyen al sistema ecológico son fruto de interpretaciones y conjeturas realizadas por la sociedad, por ende, la identificación de problemas socioecológicos se entiende también en el marco de la problematización del conocimiento (Blaikie *et al.*, 1994; Luhmann 1998).

Esto tiene que ver con lo que Simon (1957) llamó: *racionalidad limitada*, que va a estar supeditada en dos direcciones: el entorno, determinado por el lugar de origen, las organizaciones y la comunidad en las que se esté inmerso (Simon, 1957; García, 2005; Lavell, 2005; Reques, 2006; Gattig y Hendrickx, 2007; Lazos *et al.*, 2012), y el aprendizaje, que es influenciado por factores como la incertidumbre, la experiencia, la memoria, los valores, la percepción, las creencias y la sensibilidad personal (Simon, 1957; Gattig y Hendrickx, 2007); de esta manera se construyen concepciones que serán comparadas con la realidad y se irán ajustando en el tiempo y el espacio, es decir una visión específica sobre un conflicto o fenómeno (Douglas, 1995; McDaniels *et al.*, 1997; Beck, 2000; Durand, 2012; Smith, 2015).

DESASTRES

Los desastres son la materialización e insostenibilidad de un riesgo potencial, que desestabiliza las estructuras y adaptaciones del sistema socioecológico que tiene un conjunto de vulnerabilidades y resiliencias (figura 5), esto también implica la manipulación consciente de las condiciones de ocurrencia de fenómenos desastrosos en los que se negocian oportunidades para hacer negocios en la fase de recuperación (Wilches-Chaux, 1998; Lavell, 2005; Macías, 2015), colocan en peligro la visión y significados de la sociedad o las comunidades con respecto a la realidad (Oliver-Smith, 1998; Gattig y Hendrickx, 2007; Smith, 2015). Los desastres tienen una expresión territorial relativa que dependerá de la situación y contexto particular a tratar, pueden ser amplios o puntuales, dependiendo de la extensión del área afectada; lentos o súbitos, según la velocidad con que producen sus efectos dañinos sobre los ecosistemas; o pueden valorarse también de acuerdo con el número de ciudadanos afectadas o el valor de las pérdidas (Wilches-Chaux, 1998).

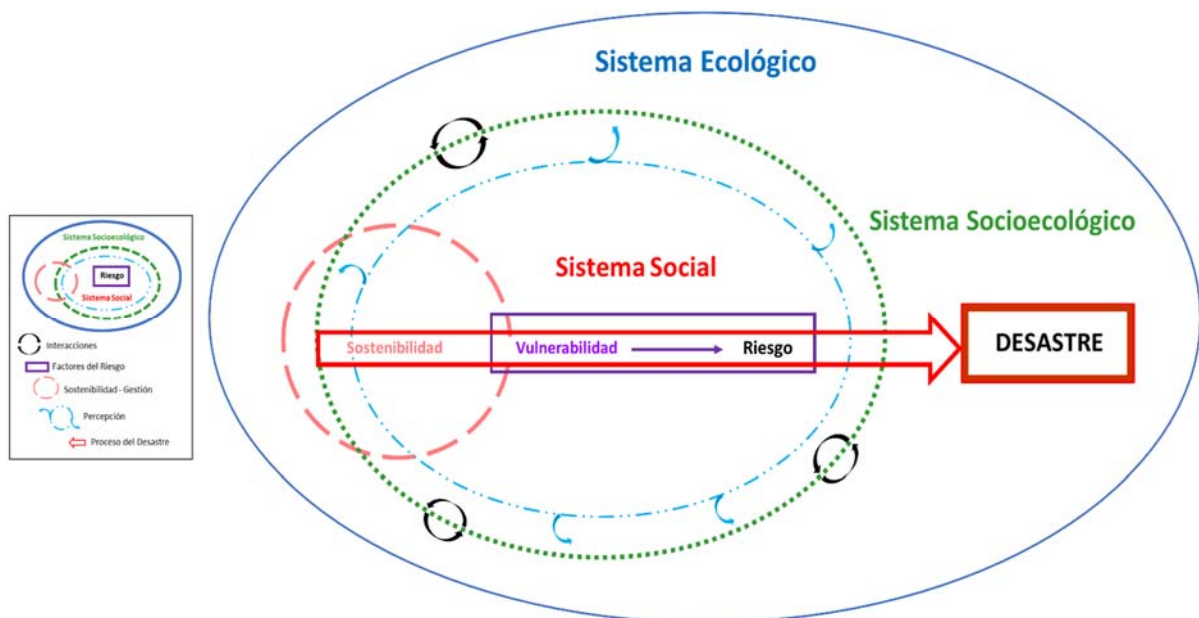


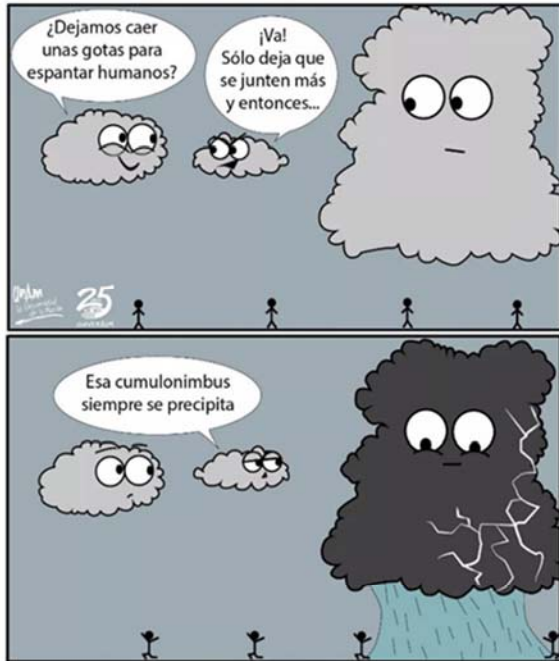
Figura 5. Proceso del Desastre, Elaboración propia.

Aunque los desastres no tienen una clasificación o tamaño definido per sé, para esta investigación se reconocen dos categorías en términos de escala:

Entre más local sea la escala del desastre, mayores serán las probabilidades de recurrencia, convirtiéndose en una condición permanente y acumulativa que puede generar un desastre a escala regional. Estos desastres pasan desapercibidos debido a que los hechos no son inesperados o raros, sino escenarios recurrentes, donde las zonas afectadas guardan cierta regularidad, por lo que, en el ámbito gubernamental erróneamente se les llaman “emergencias”. (Blaikie *et al.*, 1994; 1996; Hewitt, 1996; Lavell, 2006; Tyrtania, 2012). Esta frontera entre el desastre y la vida cotidiana se vuelve borrosa, asociándose con la constante atención de la emergencia, sus efectos generalmente no trascienden del nivel local, ni interesan a los gobiernos nacionales o a la ayuda internacional, por lo que la responsabilidad para enfrentarlos recae casi totalmente sobre la comunidad y las organizaciones locales (Wilches-Chaux, 1998; Neumayer *et al.*, 2014; Oliver-Smith *et al.*, 2016).

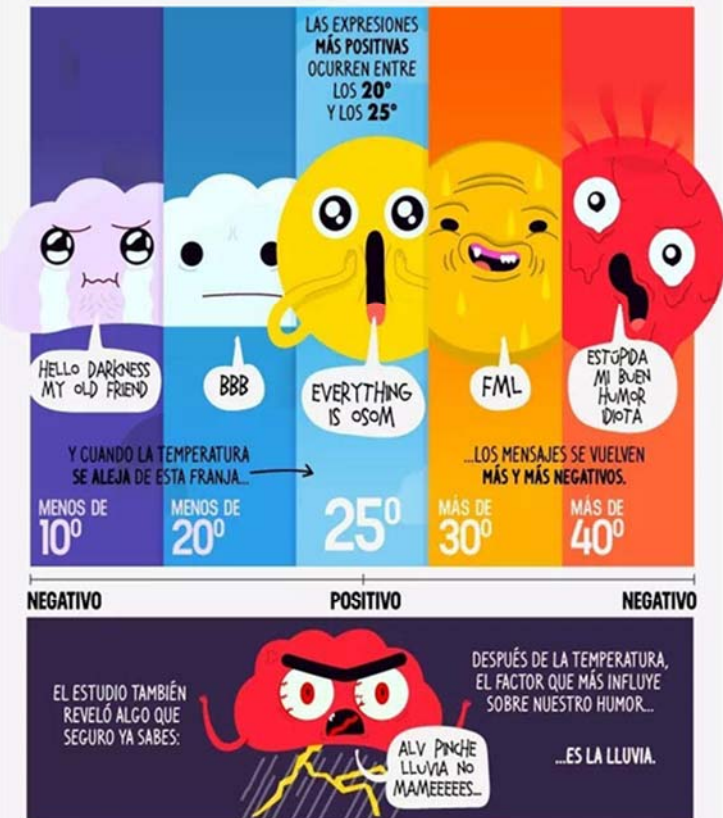
Los desastres que abarcan escalas con mayor extensión presentan una probabilidad más larga, aunque sus repercusiones abarcan desde la ocurrencia súbita, hasta las consecuencias en el largo plazo, como por ejemplo las sequías, por lo que requieren acciones gubernamentales inmediatas y en a mediano plazo, ameritan una planeación integral para la recuperación y reconstrucción. Debido a esta lógica, los gobiernos y organismos nacionales e internacionales generalizan el desastre, cuando en realidad tiene múltiples aristas para la sociedad o las comunidades afectadas, prevaleciendo una vulnerabilidad diferenciada en el territorio (Macías, 1993; Maskrey, 1998; Lavell, 2005; Neumayer *et al.*, 2014; Rastelli y Chacón, 2014).

A pesar de que las amenazas podrían parecer de origen natural, los desastres surgen de la insostenibilidad caracterizada esencialmente por dos aspectos: el primero, como producto de las transformaciones e intervenciones humanas históricas que no se ajustan al funcionamiento de los ciclos ecológicos; y segundo, los persistentes comportamientos consumistas que afectan el bienestar socioecológico, comprometiendo la existencia de la vida sobre el planeta (Salas-Zapata *et al.*, 2014). Solo asumiendo estas características internas complejas y multidimensionales que surgen en la interacción socioecológica es como se lograría introducir el tema de la construcción social del riesgo y su noción como un ciclo continuo, del cual, el desastre es un momento que implica una transformación y una reconstrucción sociocultural del riesgo en el espacio (Oliver-Smith, 1998; García, 2005; Lavell, 2005; Gattig y Hendrickx, 2007; Lazos *et al.*, 2012; Mercado, 2016).



EL TIEMPO DE LA FELICIDAD

DURANTE SIETE AÑOS, CIENTÍFICOS DEL MIT ANALIZARON MÁS DE 2 MILLONES DE MENSAJES EN FACEBOOK Y 1 MILLÓN DE TWEETS PARA SABER CÓMO INFLUYE EL TIEMPO AL ESTADO DE ÁNIMO. SUS RESULTADOS:



FUENTE: "¿Cuál es la temperatura ideal para estar feliz (según la ciencia)?" BBC. [Twitter](#) [Instagram](#) [Facebook](#) / PICTOLINE

TLALOC PLUS



DEJAME LLEGAR A MI CASA



LA PERCEPCIÓN PÚBLICA Y LA COMUNICACIÓN DE LOS RIESGOS

La forma en que se conducen las sociedades mediante la omisión o el “descuento” sobre el origen y consecuencias de las amenazas socioecológicas, es parte de la negación del riesgo, derivada de la incertidumbre y la distancia temporal, espacial y social ante la ocurrencia de una amenaza potencial, este mecanismo social es implementado para protegerse de eventos catastróficos (Gattig y Hendrickx, 2007), sin embargo, puede causar decisiones y comportamientos que son incompatibles con la sostenibilidad y tiene que ver como ya se mencionaba antes, con una racionalidad limitada (Simon, 1957), en la cual los individuos no son conscientes ni tienen certidumbre de las consecuencias que viven, o por el contrario, están convencidos y creen que las condiciones son viables y benéficas, cuando en realidad son nocivas o dañinas, por lo que existen diversos grados de exposición y percepción ante los fenómenos (Cardona, 1993; Hewitt, 1996; Luhmann, 2000; Lavell, 2005; Oliver-Smith *et al.*, 2016).

La percepción pública se desenvuelve en el espacio público, donde residen los valores, la confianza, el conflicto, el poder, el conocimiento y la reflexión de las sociedades sobre sí mismas, en este lugar cualquier individuo tiene derecho de circular, ver y oír, pues tiene una amplia publicidad (Sandman, 1989; Wildavsky y Drake, 1990, Wåhlberg, y Sjöberg, 2000; Eiser, 2004). Se trata de un ámbito heterogéneo donde se desarrollan las propuestas y acciones colectivas que tienden a mantener o alterar el estado vigente de los subsistemas sociales (Barbieri, 1996). Por ende, el público se convierte en un actor central, que no sólo juega un papel como receptor, sino como agente de cambio, lo cual constituye un reto para la ciencia, los gobiernos y sus instituciones (Shepherd, 2012; Osorno *et al.*, 2015; Smith, 2015; Mercado, 2016).

Para conocer cuál es la percepción pública se necesita de un análisis que incorpore las nociones científicas, las perspectivas y significados que se construyen entorno a los elementos o fenómenos del sistema socioecológico, teniendo en cuenta las implicaciones vinculadas a los juicios, actitudes y valores que le otorga la sociedad, así como los procesos de organización, gestión y gobernanza (Douglas, 1996; McDaniels *et al.*, 1997; Lazos *et al.*, 2012; Ruíz, 2017); por lo que podemos partir de las tres dimensiones de la racionalidad limitada (Simon, 1957):

1. La información disponible

Para las sociedades, las condiciones biofísicas del sistema ecológico son identificadas por tres medios de comunicación; primariamente los conocimientos de la comunidad, familia o grupo al que pertenecen los individuos, que se transmiten de una generación a otra. Posteriormente, a través de la ciencia, la cual utiliza sus observaciones e interpretaciones con la finalidad de generar conocimientos que profundizan en el entendimiento de los fenómenos y las ventajas o desventajas, ecológicas, sociales, económicas, políticas y éticas (Douglas, 1996; Delitala, 2005; Gattig y Hendrickx, 2007; Durand, 2012; Hopkins y Warburton, 2014; Osorno *et al.*, 2015). Y finalmente, la información brindada por los medios de comunicación masiva, que tienen por función difundir información más allá de las situaciones que podemos presenciar (Aguilar, 1996; Navarro, 2003; Nieto, 2003; Toscana, 2010). Todos estos sistemas son comunicaciones diferenciadas que existen en el sistema social y que no permiten ver la realidad de manera unificada, sino como un horizonte de múltiples perspectivas produciendo una referencia del problema con una percepción específica (Douglas, 1996; Luhmann 2000; García, 2005; Folke, 2006; Nassehi, 2011; Durand, 2012).

Es por este motivo que los problemas socioecológicos no comunicados son vagamente apreciados por las sociedades, dejando vacíos en el conocimiento relativo a las vinculaciones de causas fundamentales, surgiendo condiciones de inseguridad y vulnerabilidad, que restringen a quienes hacen políticas y/o toman decisiones el acceso a los recursos, atendiendo presiones o causas incorrectas, ofreciendo más excusas para la imagen o la apatía (Blaikie *et al.*, 1996). Esta percepción cambia cuando se etiquetan como una amenaza es cuando se les presta atención y se comunica sobre ellos, independientemente de que pudiesen estar presentes, fueran poco relevantes o incluso hubieran estado mucho más tiempo en el sistema ecológico (Luhmann, 2000; Gattig y Hendrickx, 2007; Smith, 2015). No obstante, estos vacíos existen debido a que no se hacen las preguntas correctas sobre el problema, por ende, al ser reportado suele ser codificado por alguno de los medios antes mencionados, asumiendo que los peligros y sus características son verdaderas, generando recíprocamente un número de procesos psicológicos, sociales y culturales, que actúan como un filtro, causando el realce o la atenuación de los aspectos de riesgo (Blaikie *et al.*, 1996; Marques *et al.*, 2015).

Los medios de comunicación masiva constituyen una fuente de información muy importante para la transmisión de conocimientos y noticias, actuando como mediadores entre la realidad y el público (Aguilar, 1996; Toscana, 2010) sobre hechos que no podemos experimentar directamente proporcionando significados sobre un tema determinado que al momento de publicarse es objeto de opinión pública, por lo que se tiene libre acceso a lo que se dice, creando una referencia de la vida social para valorar e imaginar el espacio público a partir de la generación de dimensiones constitutivas sobre el escenario de lo informado (Aguilar, 1996; Wählberg y Sjöberg, 2000).

En este sentido, el periodismo sigue siendo un proceso de comunicación con el poder de recopilar, generar y difundir información que proporcione opiniones y significados, ayudando a reducir la incertidumbre sobre ciertas situaciones y transparentando el cumplimiento de las instituciones encargadas de la seguridad pública. No obstante, los medios de comunicación se han visto severamente limitados por condicionamientos neoliberales, que además de la censura por ocultamiento de hechos, utiliza la sobre añadidura y la inmediatez de información como mecanismos que impiden las reflexiones y las orientaciones periodísticas sufriendo imprecisiones de los conflictos o fenómenos, por lo tanto, no se percibe lo que hace falta, dificultando la búsqueda de veracidad (Aguilar, 1996; Navarro, 2003; Nieto, 2003; Gamboa y Arellano, 2007).

2. Los medios de obtención de la información

En el proceso de búsqueda de información, con mucha frecuencia, hay vacíos que tienden a llenarse con noticias falsas que puede presentarse de forma coherente, deformando la realidad e influyendo en ellas intereses, percepciones y hasta prejuicios del fenómeno (Nieto, 2003; Toscana, 2010), por lo que el nivel de percepción y conciencia pública puede verse afectada, entre más alejado o ajeno este un individuo del fenómeno, mayor será el desconocimiento del mismo y menor su participación en la adaptación y prevención de este (Sandman, 1989; Aguilar, 1996; Wählberg y Sjöberg, 2000; Gattig y Hendrickx, 2007; Toscana, 2010; Falla, 2011; Smith, 2015).



Geografía cotidiana

<p>Nubes estratiformes... Humedad relativa 100%</p>	
<p>Núcleos de condensación...</p>	
<p>¡LA ROPA!</p>	

¿Sabes que significa cuándo se reporta un evento de lluvia de 1 mm?

OBSERVATORIO HIDROLÓGICO EN TIEMPO REAL
INSTITUTO DE INGENIERÍA, UNAM

1 mm = 1 litro de agua en un metro cuadrado

1 metro

El 29 de Mayo del 2017 en la zona de Coapa, se registraron 113 mm de lluvia en una hora...

Si tomamos el área del parque de la Alameda del Sur (150 mil m²) de CDMX, este valor corresponde a...

Dejar caer el agua contenida en **850 pipas** (20 mil litros/pipa) sobre el parque

Más información: www.cim-unam.mx

Reutilizar, Reciclar, Reinventar

LUPE
www.lupe.com.mx

TODO BIEN

ACÁ EN TLALPAN

Durante los primeros momentos de cualquier emergencia, la información que difunden los medios de comunicación masiva suele ser imprecisa; además de dar a conocer acontecimientos, va encaminada a satisfacer otros objetivos, propósitos e intereses económicos: vender la noticia (Toscana, 2010); por lo que son las publicaciones sobre eventos extraordinarios o catástrofes las que resultan interesantes y realmente captan la atención del público (Cardona. 1993; Eiser 2004; Smith, 2015). Asimismo, cabe resaltar que los reporteros y/o periodistas, quienes en general carecen de un entrenamiento o capacitación sobre el proceso del riesgo, propagan información limitada, superficial y alarmista, que rara vez contienen datos científicos sobre el origen real de los fenómenos, condicionando así la percepción y opinión pública, haciendo creer que los desastres son fenómenos inesperados, raros, y asociados a eventos atípicos (Gattig y Hendrickx, 2007; Toscana, 2010, Constantino, 2014).

Un género periodístico que destaca en los últimos años por su versatilidad e inmediatez es el periodismo digital (o en línea), que utiliza la Internet como medio de distribución de contenidos, valiéndose de varios formatos para comunicar en una misma plataforma noticias al momento; dada su disponibilidad e interactividad (usuario-noticia), permitiendo estar al tanto, aun cuando el evento sea lejano, rompiendo con la linealidad y permitiendo la retroalimentación y participación de los lectores (Navarro, 2003; Falla, 2011). Un factor sustancial del periodismo digital es el hipertexto, es decir, el enlace que permite al lector navegar por diferentes rincones de la página e, incluso, por múltiples páginas, brindando la posibilidad de profundizar, aclarar y relacionar el tema hasta donde prefiera (Sánchez, 2007).

Otro factor importante del periodismo en línea es el trabajo en equipo; originalmente en la mayoría de los casos la responsabilidad sobre las notas

periodísticas o noticias era del reportero, él era quien investigaba y construía las noticias; sin embargo, con la innovación digital, surge el Crowdsourcing (Howe, 2006), que ha adquirido valor y fuerza al otorgar poder a la multitud o público (Goodchild, 2009; Shepherd, 2012; Osorno *et al.*, 2015) para opinar y comentar las noticias a través de la Web Social² (O'Reilly, 2005), destacándose Facebook, Instagram, YouTube y Twitter como las redes sociales más importantes; de esta manera, se genera cercanía, interactividad, rapidez y participación colaborativa y voluntaria donde los usuarios son también productores de información; simultáneamente con la tecnología móvil (computadoras móviles, celulares y cámaras), se ha transformado la manera en que se perciben el espacio público, permitiendo producir y liberar grandes cantidades de información y contenidos que ayuden al contexto, transportando la comprensión y conocimiento en tiempo real (Turner, 2006; Goodchild, 2009; Overeem, 2013; Clark, 2014; Fast y Rinner, 2014; Osorno *et al.*, 2015).

Esta nueva era de conocimientos emergentes, contribuye en el fortalecimiento de la gestión tanto a nivel regional como local, pues se incluyen las voces y perspectivas de la sociedad en el amplio espectro de la sostenibilidad, pues el sentido de comunidad que prevalece en las redes sociales gira en torno a la premisa: *“la mejor persona para hacer un trabajo, es aquel que por decisión propia quiere realizarlo; y su mejor opción para evaluar el funcionamiento y cumplimiento de su labor son sus amigos o pares, quienes a propósito, con entusiasmo aprovechan la información para crear algo que podría beneficiar a todos”* (Howe, 2006). Así, regenerar y fomentar nuevos medios de comunicación

² Es una denominación de origen que se refiere a la segunda generación en la historia de los sitios web, basada en el modelo de una comunidad de usuarios, abarcando una amplia variedad de blogs, wikis y servicios multimedia interconectados, cuyo propósito es el intercambio ágil de información y la colaboración en la producción de contenidos, utilizando la inteligencia colectiva para proporcionar servicios interactivos en Internet.

que puedan cambiar las relaciones de gestión y poder (McDougall, 2011; Clark, 2014).

3. El tiempo disponible para tomar decisiones

Wählberg y Sjöberg (2000), mencionan que la percepción pública y la toma de decisiones pueden verse afectadas por los medios de comunicación masiva, dada su disponibilidad, aunque los efectos disminuyen por tener un impacto impersonal y estar sesgados en cuanto a la información disponible, ya que reportan noticias espectaculares, por lo que esperar una influencia en el comportamiento de los ciudadanos a través de ellos aún es falible.

Por ello, es necesario que las sociedades recojan parte de la información del entorno y utilicen representaciones mentales soportadas por sus experiencias (Douglas, 1996; Gattig y Hendrickx, 2007; Osorno *et al.*, 2015; Smith, 2015). Simon (1957), recalca que la causalidad de los hechos realmente determinantes, se almacena en la memoria por selección de manera breve, por lo tanto, en la fase de recuperación de información ocurren problemas de calidad, donde con frecuencia, hay vacíos, que tienden a llenarse con falsa información, pero que puede presentarse de forma coherente, deformando la realidad de los hechos, influyendo en ello intereses, experiencias y hasta prejuicios, por tanto los individuos toman decisiones sin considerar toda la información del entorno y siguiendo una serie de reglas manejables, por lo que entre mayor sea el conocimiento previo, mayor será el desarrollo de la percepción, y mejor será el proceso de la toma de decisiones (Hewitt, 1996; Lazos *et al.*, 2012; Tyrtania, 2012; Oliver-Smith *et al.*, 2016).

Por esta razón, algunas políticas, instituciones gubernamentales y organizaciones con responsabilidad social, implementan los medios masivos de comunicación y sus redes sociales institucionales para informar al público y/o cambiar sus actitudes o comportamiento sobre algún riesgo o amenaza potencial; la información que difunden está sustentada sobre programas y campañas de prevención y mitigación que requieren de la acción conjunta de muchos expertos en diversas disciplinas para persuadir a las sociedades y reducir el riesgo que están dispuestos a aceptar; de esta manera, al largo plazo, contribuir a la construcción de una cultura de prevención (Gibbs, 1998; Luhmann, 2000; Lavell, 2007).

En la divulgación se hace énfasis sobre las experiencias exitosas, el rol que tienen los individuos, quiénes son las víctimas y quién despliega la ayuda en caso de emergencia; por lo que los medios de comunicación masiva obtienen un papel principal en la concientización pública a través de la difusión sobre las zonas vulnerables, las medidas de prevención y las recomendaciones para reducir los riesgos (Aguilar, 1996; Gibbs, 1998; Palm, 2002; Eiser, 2004; Delitala, 2005; Chamales, 2013).

Para entender mejor como se integran los riesgos y la comunicación en un sistema socioecológico, tomaremos como ejemplo a las ciudades, en particular el caso de la Ciudad de México y su manejo del agua, el cual ha modificado con el transcurso del tiempo el ecosistema que la alberga, incidiendo en la forma que los ciudadanos perciben elementos tan importantes como la lluvia.

Capítulo II LA GESTIÓN HÍDRICA

Las ciudades son el mejor modelo de sistemas socioecológicos, están planeadas intencionalmente para seguir un conjunto de reglas de operación, por lo que se puede decir que son parcialmente controladas por acciones e intervenciones humanas, no obstante, esto amplifica el rango de posibles comportamientos (Salas-Zapata *et al.*, 2011), por lo que es razonable que conforme su tamaño aumenta, también lo haga su grado de exposición, sus vulnerabilidades y sus riesgos, pues la articulación y diversificación de redes y vínculos con los ecosistemas forman una línea de transmisión de impacto mucho más poderosa que la existente en entornos menos urbanizados (Beck, 2000; Wallerstein, 2002; Harvey, 2013; Munive, 2015; Smith, 2015).

Dado que dependen íntegramente del sistema ecológico y sus ciclos biogeoquímicos, las ciudades han ejercido influencia sobre él, deteriorando irreversiblemente cada flujo de interacción, retroalimentación e interconexión, exponiendo todos los bienes y servicios ecosistémicos (Beck, 2000; Leff, 2012; Canabal y Narchi, 2014; Fallot y Le Coq, 2014; Delgado *et al.*, 2015; Balvanera *et al.*, 2017), haciéndose necesarios los consensos de sostenibilidad, como tener una tasa baja de emisiones contaminantes, un abastecimiento y consumo equilibrado de agua, contar con sistemas de desalojo para aguas residuales, eliminación controlada de desechos sólidos y la ocupación del suelo con bajo gasto energético en transporte y servicios (Toledo, 2015; Delgado y Suárez, 2014; Osorno *et al.*, 2015).

Actualmente, pareciera que el único producto predominante de las ciudades es la degradación ecológica (Beck, 2000), resultando en múltiples presiones en los ecosistemas que desembocan en estados de crisis. La magnitud de las actividades

humanas ha genera una nueva era de riesgos y desafíos que afrontar, denotando la constante necesidad por dominar al sistema ecológico sin disociarse de la industrialización y el desarrollo tecnológico, convirtiéndose así en una fuerza geológica que produce cambios en el clima y la integridad de la biósfera, alcanzando niveles de riesgo generalizados en todas las escalas (Beck, 2000; Giddens, 2000; Wallerstein, 2002; Lazos *et al.*, 2012; Leff, 2012; Torres y Vera, 2012; Harvey, 2013; Delgado y Suárez, 2014; Catillo y Velázquez, 2015; Toledo, 2015; WWF, 2016; Günther, 2017).

Esto ha llevado a una creciente preocupación por las condiciones del sistema ecológico y la conciencia sobre las diferentes esferas que deben intervenir e incidir decisivamente en la gestión y planificación de las ciudades, generando la necesidad de atender la problemática a partir de la conceptualización de cómo se debe abordar el tema y cómo revalorar a la naturaleza, siendo la sostenibilidad un factor cohesionador para lograr estos objetivos (Izazola, 2001; Leff, 2012; Torres y Vera, 2012; Delgado *et al.*, 2015; Toledo, 2015; Günther, 2017).

Dentro de los temas que la sostenibilidad busca hacer conciencia y tomar acciones es el agua, debido al estrés hídrico que existe a nivel mundial (Galindo, 2012; Leff, 2012; Perevochtchikova, 2012b). Se espera que para el 2035 la situación del agua sea muy grave para las ciudades, ya que son grandes consumidoras y continúan en aumento albergando al 70% de la población, existiendo una coyuntura entre disponibilidad y demanda (Collado, 2012; Maass y Flores, 2012; Jiménez, 2014; Canabal y Narchi, 2014; Carmona y Carrillo, 2018).

Geográficamente este elemento se encuentra distribuido de manera heterogénea, y además está restringido por un conjunto de condiciones sociales macro, meso y micro que van desde el cambio climático, hasta la repartición deficiente e

inequitativa de este elemento (Oswald, 2012; Constantino, 2014; Jiménez, 2014; Pizzonia, 2014; Urquiza y Cadenas, 2015; Carmona, 2017, Cotler, 2017). Ejemplo de esto son las diversas fronteras político-administrativas de las ciudades con zonas semiurbanas y semirurales, donde los factores económicos y políticos son los que influyen en la configuración de la llamada “escasez de agua” (Lindón, 1989; Jouravlev, 2003; Padrón y Cantú, 2009; Urquiza y Cadenas, 2015), pues la sociedad ha sobreexplotado los lagos y los acuíferos, compartiendo tanto fuentes de agua como sitios de desechos de la misma, estableciendo patrones diferenciados que no reflejan el interés por preservar la calidad del agua (Legorreta, 2004; Padrón y Cantú, 2009; Vargas, 2012; Canabal y Narchi, 2014); esto dificulta la gestión del agua potable y el tratamiento de las aguas servidas, pues aun cuando una ciudad trate toda el agua residual que produce, la calidad no se recupera en su totalidad (Jiménez, 2014).

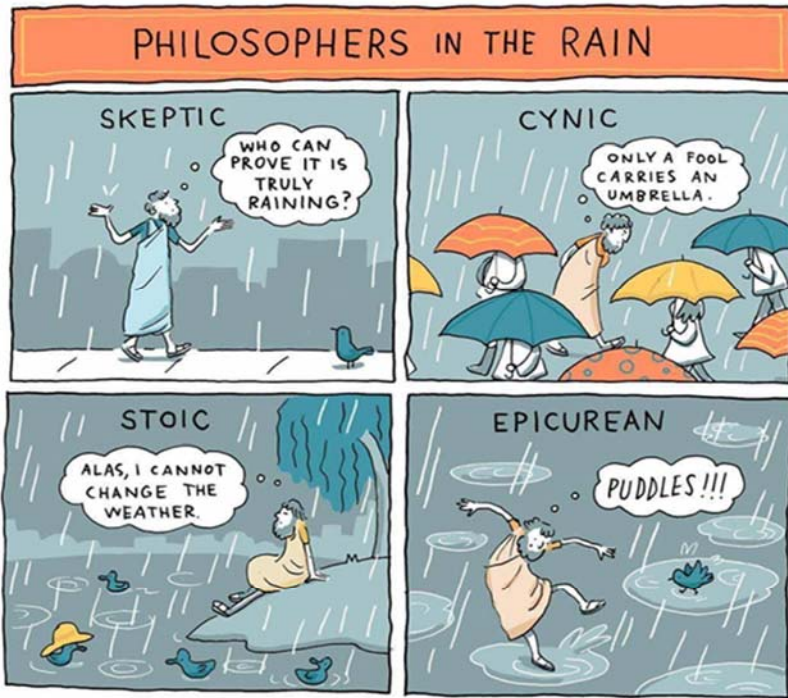
Esto brinda pautas para hablar sobre un estrés hídrico socialmente construido, pues al igual que los desastres es resultado de un desequilibrio, entre las condiciones en las que se encuentra el ciclo hidrológico y las necesidades derivadas del crecimiento de las ciudades, donde la velocidad con que se extrae agua, la degradación ecológica y la falta de políticas públicas impiden la renovabilidad del ciclo, contribuyendo a una distribución inequitativa, ligada a intereses político-económicos que desatienden los derechos universales de acceso al agua (Legorreta, 2006; Leff, 2012; Pizzonia, 2014; Urquiza y Cadenas, 2015; Günther, 2017; Zambrano, 2017; Carmona y Carrillo, 2018).

Asimismo, a pesar de ser un problema global, no existen acuerdos internacionales en cómo solucionar el estrés hídrico y avanzar dentro de la sostenibilidad, solo persisten convenios, comités y programas de protección a los cuerpos de agua, en contra de la contaminación, el cuidado de especies y el acceso al agua,

patrocinados por las Naciones Unidas y/o la Asociación Mundial para el Agua (Global Water Partnership), logrado establecer que el agua es un bien público, vulnerable y finito, esencial para mantener la vida y el sistema ecológico, por lo que requiere de una gestión con enfoques participativos, involucrando a comunidades, usuarios, planificadores y realizadores de política de todos los niveles (Escolero, 2009; GWP, 2009; Padrón y Cantú, 2009; Collado, 2012; Vargas, 2012; Carmona, 2017; Cotler, 2017; Perló, 2017 Pineda *et al.*, 2017).

Adicionalmente, se hace necesario un afinamiento de las perspectivas teóricas disponibles para explicar cómo se utiliza el agua y la búsqueda de nuevas alternativas que permitan incorporar las percepciones, valoraciones y expectativas cada individuo guarda sobre ella; al enfrentar mayores situaciones de estrés hídrico, tanto la institucionalidad como la gestión local se tornaran fundamentales para un adecuado aprovechamiento del agua (Perevochtchikova, 2012; Torres, 2014; Ríos, 2014; Urquiza y Cadenas, 2015; Pineda *et al.*, 2017; Torres, 2017; Zambrano, 2017; Carmona y Carrillo, 2018).

En el siguiente apartado se introduce el caso de estudio analizado, partiendo de lo macro que es la política hídrica en México, la escala meso que son las acciones que se llevan a cabo en la Ciudad de México, y finalmente se aborda la escala local o micro que toma como eje central el elemento lluvia dentro de la ciudad.



GRANT SNIDER



CULTURA | INBA

ATENCIÓN

Este fin de semana se prevén fuertes lluvias, invitamos a la población a que tome las siguientes precauciones:

- Calzado cómodo para bailar en charcos
- Música para bailar bajo la lluvia
- Actitud de Frank Sinatra

¡Cuidate y disfruta bailar bajo la lluvia!

LA DANZA TE MUEVE



CARACTERÍSTICAS DE LA POLÍTICA HÍDRICA EN MÉXICO

Las políticas de gestión del agua que han regido a México son de corte capitalista, derivando en acciones neoliberales, que consisten en la transferencia económica, social y territorial del Estado a la lógica del funcionamiento de la ganancia y el mercado, precisando la libertad de precios sin interferencia política, expandiendo el protagonismo de las empresas que fomentan la privatización de los servicios (De Alba *et al.*, 2006; Gamboa y Arellano, 2007; Parsons, 2007; Harvey, 2013; Constantino, 2014; Ríos, 2014; Cárdenas, 2015; Günther, 2017).

En la época prehispánica, el reparto del agua era casuístico, considerando a los cuerpos de agua como dominio común (Ezcurra, 1991; Tortolero, 2000; Colín, 2009; Canabal y Narchi, 2014). No es hasta la colonización cuando se inician los cambios en la gestión y concesión del agua, donde los españoles reglamentan este elemento por mercedes para su acceso (Colín, 2009; Escolero, 2009; Constantino, 2014). Posteriormente, durante la época porfiriana, la administración de las concesiones de agua pasa a manos de autoridades locales y estatales donde los sistemas hidráulicos fueron manejados por dos tipos de asociaciones: la pública y la privada, destacando que las labores de mantenimiento se hacía entre los propietarios en razón de sus derechos hídricos; esto produjo imprecisiones en definir lo federal, estatal y privado, desarrollándose así distintas leyes que buscan subsanar las dificultades otorgando mayor poder al Estado (Tortolero, 2000; Aréchiga, 2004; Collado, 2012; Carmona y Carrillo, 2018). Fue hasta 1888 que se publica la primera Ley General que permite a las autoridades federales tener las funciones centralizadas de los sistemas hidráulicos (Tortolero, 2000; De Alba *et al.*, 2006; Canabal y Narchi, 2014).

Para 1917 la propiedad de las aguas comprendidas dentro del territorio nacional corresponde a la Nación y es el Gobierno Federal el responsable de administrarlas

a través del Artículo 27 Constitucional, que declara *la propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional*, por ende, es la Nación quien ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio a los particulares, constituyendo así la propiedad privada (Carmona, 2017).

Por esa razón, en 1989, la federación da el reconocimiento y facultad a la *Comisión Nacional del Agua* (CONAGUA) para cobrar el derecho de explotar las aguas superficiales y subterráneas, otorgándole el manejo y control de los cuerpos de agua de todo el país; teniendo el poder exclusivo para dirigir la coordinación, planeación e inversión hídrica en los gobiernos estatales y locales, donde sus acciones deben estar bajo los fundamentos de la descentralización de servicios para considerar al elemento agua como un bien de uso común (Parsons, 2007; CONAGUA, 2009; 2017; Perevochtchikova, 2012; Torres, 2014). No obstante, esta comisión no tiene un referente estructurado o institucional (Carmona y Carrillo, 2018), por lo que se ha reforzado en un instrumento normativo de política hídrica nacional, que es la *Ley de Aguas Nacionales*, creada en 1992 y que prioriza en primer lugar el consumo humano, seguido de las actividades económicas como servicios, requerimientos industriales y los usos agropecuarios, y por último el agua requerida para mantener los ecosistemas (LAN, 1992).

Dicha ley se ha ido reformando a razón de los cambios políticos y económicos del país; para 1994, su reglamento considera a la cuenca hidrológica como la unidad básica de administración del agua, promoviendo Consejos y Comités de Cuenca (GOF, 2002); la última actualización se realizó en 2015, donde las reformas incorporadas derogan la participación de inversión privada en obras hidráulicas federales, brindando la oportunidad a participar en el uso, manejo, aprovechamiento y administración del agua. Esto demuestra que el reglamento y

las reformas de la Ley de Aguas Nacionales no han cambiado mucho desde la época porfiriana, continuando con problemas de diseño, contenido e implementación en el país (LAN, 1992; Perló y González, 2006; Escolero, 2009; GWP, 2009; Padrón y Cantú, 2009; Collado, 2012; Galindo, 2012; Vargas, 2012; Carmona, 2017; Pineda *et al.*, 2017; Carmona y Carrillo, 2018).

Por ende, la CONAGUA impulsa un modelo tercerizado³ de gestión hídrica urbana a través de las concesiones a empresas privadas nacionales, las cuales prestan servicios públicos de agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y reúso de aguas residuales, a partir de convenios y operadores autónomos con capacidad técnica para operar y dar servicio al cliente (LAN, 1992; Tortolero, 2000; De Alba *et al.*, 2006; Perló y González, 2006; Escolero, 2009; Galindo, 2012; CONAGUA, 2017; López, 2017; Pineda *et al.*, 2017; Torres, 2017). Aun cuando la CONAGUA tiene la capacidad plenipotenciaria sobre los volúmenes y porcentajes de agua, no declara la calidad en la que se encuentra este elemento a nivel cuenca, mucho menos, transparenta la rendición de cuentas acerca de quién o a quiénes se le asigna el agua o cómo la gestionan (Oswald, 2012; Perevochtchikova, 2012; Günther, 2017; Carmona y Carrillo, 2018).

Derivado de lo anterior y haciendo una adaptación del esquema de Ruíz (2017) para explicar los factores institucionales asociados a la gestación, eclosión y escalación de conflictos sociales en torno al agua dentro de la Ciudad de México, en la figura 6 se pretende mostrar las implicaciones de esta política neoliberal.

³ Subcontratación o externalización. El concepto deriva del anglicismo *outsourcing*, que se traduce como fuente externa o fuera del origen, lo que hace referencia al sistema por el cual una organización contrata empresas externas para que, de modo directo o indirecto, colaboren en sus procesos.

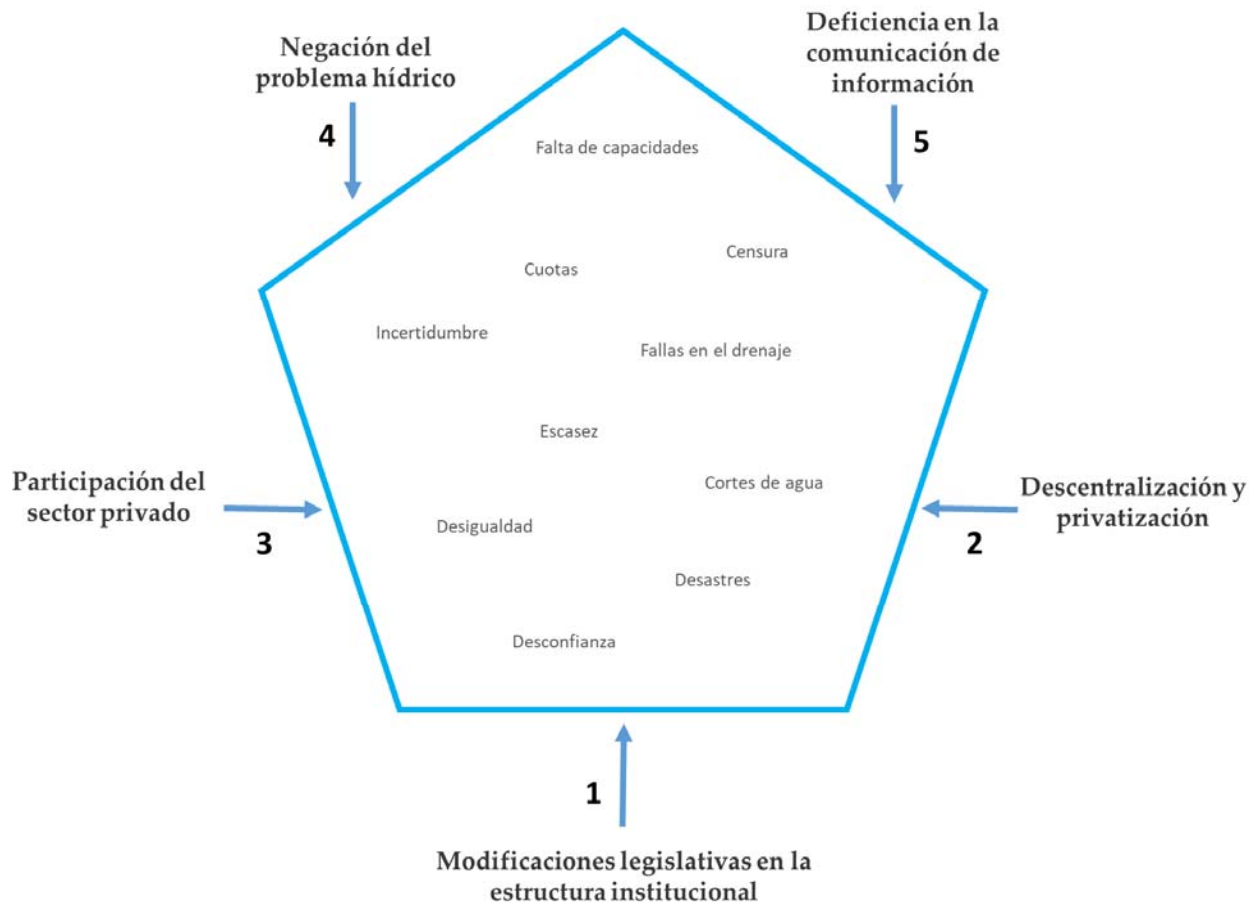


Figura 6. Diseño Neoliberal de la Gestión Hídrica en México. Reinterpretación del esquema Factores institucionales asociados a la gestación, eclosión y escalación de conflictos sociales en torno al agua en México de Ruíz, 2017, pág. 71.

Las modificaciones legislativas en la estructura institucional (1) han derivado en la descentralización y privatización del servicio público del agua (2), es decir los servicios quedan en manos de empresas particulares y el Gobierno Federal deja de ser promotor del desarrollo, para ser un regulador, reduciendo así su ámbito de acción (Lindón, 1989; De Alba *et al.*, 2006; Legorreta, 2006; Collado, 2012; Harvey, 2013; Cárdenas, 2014; Günther, 2017; López, 2017) e incorporar de manera significativa al sector privado (3), el cual persigue su propio interés, que es maximizar sus utilidades, desempeñando una función decisoria en las inversiones de infraestructura y las políticas públicas (Wallerstein, 2002; Parsons, 2007; Ortega y Rosas, 2012; Harvey, 2013; Ruíz, 2017).

El ejemplo de esto es la asignación del *Sistema de Aguas de la Ciudad de México* (SACMEX), decretado en 2002 por el Gobierno del entonces Distrito Federal como órgano operador en materia hídrica y prestador de los servicios públicos de agua potable, mantenimiento de drenajes, instalación de medidores y facturación de consumo. Quién además se coordina con las instancias de protección civil en la formulación de acciones para atender emergencias por fallas en el sistema de drenaje o inundaciones en la ciudad, para ello se designan empresas asociadas a los servicios hidráulicos dividiendo a la ciudad en cuatro zonas (Legorreta, 2006; Torres, 2014):

- 💧 ZONA A – Otorgada a las empresas Veolia Environnement S.A. que es una empresa transnacional francesa y la compañía de construcción Ingenieros Civiles Asociados (ICA) son las encargadas de las alcaldías de Azcapotzalco, Gustavo A. Madero y Cuauhtémoc.
- 💧 ZONA B – Alberga a las alcaldías Venustiano Carranza, Iztacalco, Benito Juárez y Coyoacán, queda a cargo Industrias Del Agua De La Ciudad De México S.A. De C.V. (IACMEX) y Grupo Peñoles quien tiene una coinversión con la empresa francesa Suez Environnement.
- 💧 ZONA C – Está conformada por las alcaldías Iztapalapa, Tláhuac, Xochimilco y Milpa Alta controladas por Grupo Peñoles-Suez Environnement y Tecnología y Servicios De Agua, S.A. De C.V (TECSA).
- 💧 ZONA D – Las alcaldías Álvaro Obregón, Cuajimalpa, Magdalena Contreras y Tlalpan dirigida por Agua de México S.A. de C.V.

Esta incorporación de la iniciativa privada evidencia la incapacidad del gobierno en todos sus niveles para cumplir con su responsabilidad constitucional y moral

de proteger los derechos públicos y garantizar el acceso al agua (Collado, 2012; Galindo, 2012; Oswald, 2012; Romero, 2017); en términos de gobernabilidad hídrica, quiere decir que se limitan las respuestas de adaptación a los cambios del sistema ecológico y a los problemas hídricos, implementando políticas y acciones complejas, como la importación de agua de otras cuencas para suministrar a la ciudad; estas intervenciones privadas en asuntos de servicios ofrecidos al público no están reguladas y/o vigiladas, no se hace mantenimiento regular a los sistemas de drenaje por sus altos costos, debilitando así las capacidades administrativas para resolver las emergencias (Oswald, 2012; Razeto, 2013; Canabal y Narchi, 2014; Ríos, 2014; Moctezuma, 2015; Pineda *et al.*, 2017; Ruiz, 2017; Carmona y Carrillo, 2018).

Asimismo, la visión neoliberal no considera dentro de sus esquemas la importancia de los ciclos en los sistemas ecológicos (Harvey, 2013), degradando el ambiente lacustre de la Ciudad de México, sobreexplotando el 70% de los mantos acuíferos y contaminado los cuerpos de agua sin invertir en acciones de tratamiento y/o mitigación de estos impactos (De Alba *et al.*, 2006; Perló y González, 2006; Oswald, 2012; Pizzonia, 2014; Ríos, 2014). Conjuntamente la poca concientización ecológica y la negación del problema hídrico (4) magnifica en el sistema socioecológico la fragmentación, la violencia y la repartición desigual del agua, generando así crisis e incertidumbre (Douglas, 1995; García, 2005; Leff, 2012; Tyrtania, 2012; Perevochtchikova, 2012; Canabal y Narchi, 2014; Smith, 2015; Ruíz, 2017; Zambrano, 2017; Carmona y Carrillo, 2018); demostrando, cómo ya se mencionaba antes, que la escasez de agua en la Ciudad de México no es un hecho de origen natural, sino más bien, de carácter político-institucional (Legorreta, 2006; Leff, 2012; Galindo, 2012; Urquiza y Cadenas, 2015; Günther, 2017; López, 2017).

Dado que todas las decisiones y recursos económicos se dirigen a intervenciones que generen ganancias inmediatas, como la renovación del Túnel Emisor Oriente, se impide la incorporación de alternativas de aprovechamiento del agua que ayuden a una distribución sostenible (Sousa, 2007; Leff, 2012; Ortega y Rosas, 2012; Tyrtania, 2012; López, 2017; Ruiz, 2017), por lo que la hegemonía neoliberal busca a los medios de comunicación masiva para reforzar la aceptación de sus acciones e inversiones, incidiendo en ellos mediante modos de censura como el ocultamiento o la prohibición de los hechos, generando una deficiencia en la información (5), además, la aún precaria transparencia en la rendición de cuentas de las instituciones gubernamentales, dificulta el entendimiento del déficit hídrico, aminorando el análisis, la reflexión y la veracidad de los eventos (Wählberg y Sjöberg, 2000; Navarro, 2003; Nieto, 2003; Gamboa y Arellano, 2007; Toscana, 2010; Oswald, 2012; Perevochtchikova, 2012b; Ríos, 2014; Cárdenas, 2015; Pineda *et al.*, 2017; Ruiz, 2017; Cotler, 2017; Carmona y Carrillo, 2018).

En México, la *Agencia de Noticias del Estado Mexicano* (Notimex) es la fuente principal de información sobre los acontecimientos de país, por lo que algunos medios de comunicación masiva de la Ciudad de México utilizan los datos publicados; esto, si bien, es una forma de homologar los hechos y la noticia, también puede ser repetitivo al momento de hacer una búsqueda en los periódicos en línea en la ciudad, dando a conocer lo que el Estado quiere que se diga y no precisamente lo que sucede. Esto coincide con el esquema de relaciones públicas de Sandman (2003): *peligro alto, indignación⁴ baja*, donde la sociedad es indiferente ante los fenómenos, ya que tiene poca concientización ecológica, y

⁴Según Sandman (2003), outrage o su traducción al español como indignación, es el componente no técnico, una amalgama de voluntariedad, control, capacidad de respuesta, terror, atropello o escándalo que un riesgo provoca en la población.

crea que son indomables y amenazantes, no tienen ninguna utilidad y no son responsables de ellos (Tortolero, 2000; Legorreta, 2006; Perló y González, 2006; Leff, 2012; Perevochtchikova, 2012; Moctezuma, 2015; Canabal y Narchi, 2014; Ruíz, 2017; Zambrano, 2017); por lo que el gobierno buscará dar información a través de un mensaje clave, con el menor número de palabras posible a manera de hacer del riesgo algo interesante, dado que los conflictos con el agua y las consecuencias de la lluvia en la Ciudad de México representan un riesgo alto (Aréchiga, 2004; Legorreta, 2004; 2006; Alfie y Castillo, 2016; Carmona y Carrillo, 2018), la tarea consiste a menudo, en provocar más impacto, por lo cual se utilizan intensamente los medios de difusión y las redes sociales (Aguilar, 1996; Wählberg y Sjöberg, 2000; Navarro, 2003; Nieto, 2003).

Un elemento que se ha visto desvalorado por la Ciudad de México y los medios de comunicación masiva es la lluvia, pero ¿cuál ha sido el papel de este hidrometeoro para la ciudad?

LA LLUVIA EN LA CIUDAD DE MÉXICO

La precipitación pluvial o lluvia, es un elemento natural importante para la vida, cuya función, además de limpiar el aire y regular la temperatura del planeta, es abastecer acuíferos y recargar ríos y lagos (Maderey, 1980; Izazola, 2001; Lugo, 2011; Constantino, 2014). La lluvia es un elemento que no siempre se ha utilizado de manera adecuada y racional por los sistemas socioecológicos, sin embargo, ha sido inseparable en la historia y desarrollo de la cultura, tal es el caso de la Ciudad de México, teniendo repercusiones arraigadas en cada aspecto de la vida cotidiana: en lo social, en lo ecológico, en lo artístico, en lo religioso y en lo económico (Tortolero, 2000; Aréchiga, 2004; Colín, 2009; Vargas, 2012; Perevochtchikova, 2012; Urquiza y Cadenas, 2015).

Di **NO** a las **INUNDACIONES** y **ENCHARCAMIENTOS**

En temporada de lluvia, **50%** de los encharcamientos son causados por la basura

En México se producen **84,000** toneladas diarias de basura, de la cual, **13%** se encuentra en la calle y **87%** en basureros

Para evitar encharcamientos e inundaciones...

- Mantén las coladeras limpias para evitar que la basura las tape.
- Deposita la basura en su lugar, no la arrojes en espacios públicos, alcantarillas, barrancas y ríos.
- Informa a las autoridades de los cambios en los ríos y quebradas, como el olor y el aumento o disminución del flujo de agua.
- Revisa las obstrucciones de sumideros y otras estructuras que impidan el desagüe de agua de lluvia.
- Podar los árboles y recoger las hojas y las ramas para evitar que obstruyan el paso del agua.
- Reporta vehículos que descarguen cascajo o desechos en forma clandestina.

Infórmate
 Sistema Nacional de Protección Civil
www.gob.mx/proteccion-civil
 Centro Nacional de Prevención de Desastres
www.gob.mx/cenapred
 Reporta emergencias al 088
 Fuente: Centro Nacional de Prevención de Desastres

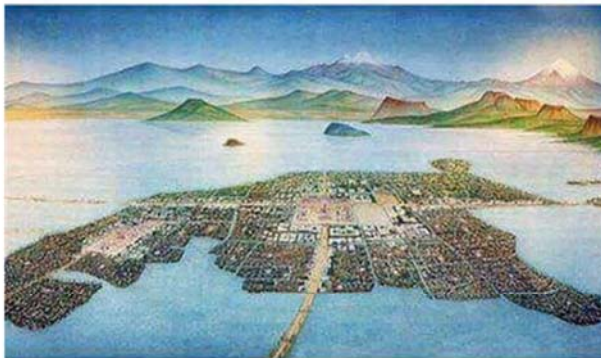
Ten en mente que...
 La basura al desecharse de manera desordenada obstruye la corriente de agua de lluvia, propiciando su estancamiento, lo que genera un foco de infección y, a su vez, un peligro para la salud.

LA ATALAYATL 20 DE ENERO DE 2016
 ANUNCIANDO EL ANAHUAC DE LOS DIOSES

**Si Tláloc No Existe...
 ¿Entonces como es que llueve?**



SI YA SABEN QUE SOY UN LAGO



PA QUE ME PAVIMENTAN



El peculiar ambiente lacustre donde se edificó la Ciudad de México se caracteriza por ser una cuenca endorreica ubicada en el Eje Neovolcánico, esto hace que reciba abundante lluvia que desciende desde hace siglos por 48 ríos aproximadamente, lo que propició la formación de seis antiguos lagos (Izazola, 2001; Aréchiga, 2004; MacGregor *et al.*, 2005; Legorreta, 2006). Pese a su vasta biodiversidad y constancia, el ambiente lacustre es muy sensible a las variaciones del clima, convirtiéndose en un espacio complejo, particularmente para los seres humanos (Gutiérrez de MacGregor *et al.*, 2005; Legorreta, 2006; Colín, 2009; Lugo, 2011; Canabal y Narchi, 2014).

La Ciudad de México presenta una temporada de lluvias marcada de mayo a octubre, donde en promedio, se registra una precipitación anual de 760 milímetros (Izazola, 2001; García, 2011; Legorreta, 2012; CONAGUA, 2009; 2017), donde el 80% de esta precipitación se presenta entre junio y septiembre (Maderey, 1980; Jáuregui, 1995), esto debido a que existen dos tipos de precipitación pluvial: convectivas y ciclónicas. Las lluvias convectivas son típicas porque ocurren con mayor frecuencia en la Ciudad de México, se caracterizan por ser intensas y de corta duración, donde el 50% de estas precipita en solo 30 minutos, incidiendo en zonas reducidas, por lo que se les conoce también como lluvias puntuales⁵. Las precipitaciones ciclónicas son producidas por los huracanes provenientes del Océano Atlántico y el Océano Pacífico, están asociadas a periodos de varias horas o días, pues ocasionan una nubosidad de desarrollo vertical logrando abarcan grandes extensiones y en ocasiones fuertes granizadas (Maderey, 1980; Jáuregui, 1995; Izazola, 2001).

Estos comportamientos de la lluvia pueden ser un poco erráticos o impredecibles, debido a que están sujetos a la distribución de las nubes (centros o células), su

⁵ Representan del 7 al 10% de la precipitación media anual acumulada.

intensidad⁶ y la duración del hidrometeoro (Maderey, 1980). Para CDMX, la distribución de la lluvia va de noroeste a sureste debido a la determinación orografía antes mencionada, presentándose precipitaciones mucho más fuertes en la parte sur de la ciudad; no obstante, en los últimos años, el aumento de la temperatura local producto de la acelerada urbanización, la deforestación y el incremento de smog, ha suscitado precipitaciones más intensas y puntuales en diferentes sitios de la ciudad (Maderey, 1980; Jáuregui, 1995; Domínguez, 2000; García, 2011).

La cuenca del Valle de México, es una unidad geomorfológica que presenta diversos fenómenos naturales, algunos de ellos desencadenados por las lluvias, destacando la inestabilidad de laderas y/o la caída de rocas, las inundaciones pluviales y fluviales y el hundimiento del terreno, que responde a factores geológicos como la compactación de sedimentos y la contracción y expansión de materiales arcillosos por cambios de humedad en los suelos (CENAPRED, 2004; CENAPRED, 2008; Enríquez *et al.*, 2010; Ramírez y Herrera, 2015; Marsal y Mazari, 2016).

Estos fenómenos no se detienen por la expansión urbana, al contrario, en un afán de contenerlos se han convertido en amenazas socioecológicas que dejan a la ciudad y a sus habitantes expuestos ante su ocurrencia (Cardona, 1993; Macías, 1993; Mendoza y Domínguez, 2006; CENAPRED, 2008; Salas, 2012; Canabal y Narchi, 2014; Rastelli y Chacón, 2014). De esta manera, durante la temporada de lluvias, la ciudad puede tener flujos de lodo en las barrancas o la caída de rocas en carreteras y viviendas (CENAPRED, 2008), encharcamientos en calles y zonas habitadas (Legorreta, 2004; Moctezuma, 2015), la escorrentía obstruye avenidas principales y secundarias (Domínguez, 2000) y las inundaciones

⁶ La intensidad de lluvia es el volumen de agua que se precipita en un determinado intervalo de tiempo.

repentinas, pero no inesperadas, saturan la capacidad del sistema de drenaje (Ezcurra, 1991; Tortolero, 2000; Legorreta, 2006; Hopkins y Warburton, 2014; Ramírez y Herrera, 2015; Yao *et al.*, 2016).

La sociedad, por lo general, no toman en consideración el sistema ecológico en el que se establecen, por el contrario, una vez que se dan cuenta de las condiciones, van adaptándolos y creando hábitos para lidiar con ellas (Douglas, 1996; McDaniels *et al.*, 1997; Gattig y Hendrickx, 2007; Smith, 2015; Lazos *et al.*, 2012). La Ciudad de México es un ejemplo claro de esto, pues el motivo principal por el que se establecieron en la cuenca no fue la agricultura, sino la vasta biodiversidad de los lagos que les ofrecía comida y bienes para sobrevivir (Tortolero, 2000), pero al no comprender la naturaleza de la cuenca, con los años se realizarán muchos esfuerzos (muchas veces inadecuados) para coexistir con las características hidrológicas que predominan, las cuales, en menos de 500 años de su historia, ha generado diversos desastres (Lindón, 1989; Ezcurra, 1991; Izazola, 2001; Legorreta, 2006; Leff, 2012; Perevochtchikova, 2012; Harvey, 2013).

En la tabla 1 se recopilan los trabajos de Rubio (1983), García *et al.* (2003), Legorreta (2004, 2006), Perló y González, (2006), Canabal y Narchi (2014), Moctezuma (2015) y los registros de lluvia de CONAGUA, los cuales aportaron información valiosa para hacer un compendio histórico sobre las inundaciones en la Ciudad de México, demostrando que es uno de los fenómenos más recurrentes para la ciudad, presentándose durante los meses de junio, agosto y septiembre y provocando anualmente el 50% de los desastres (Enríquez *et al.*, 2010).

Tabla 1. Registro histórico de inundaciones y encharcamientos en la Ciudad de México.

AÑO	REGISTRO HISTÓRICO DE INUNDACIONES
1382	La isla es presa de inundaciones.
1446	Inundación más grande y extensa del reinado de Moctezuma I.
1449	Después de la inundación se construyó el albarradón de Netzahualcóyotl.
1499	Primera y única inundación provocada por el acueducto de Coyoacán, la anegación demandó una total reconstrucción.
1517	La ciudad se inunda durante el reinado de Moctezuma II.
1555	<i>Septiembre</i> . Primera gran inundación española, deja a la ciudad y los pueblos aledaños con serias afectaciones, se pensó en cambiar de sede la capital.
1579 - 1580	Grande y lastimosa inundación. Intensas lluvias llenan el caudal de los lagos, la ciudad estuvo anegada varios días.
1604	<i>Agosto</i> . Lluvia abundante deja la inundación más grande desde la caída de Tenochtitlán. Las calles se navegaban con canoas, el agua tardó más de un año en ceder, remojando los cimientos y provocando colapsos de casas.
1607	<i>Junio</i> . Crecida del río Azcapotzalco inunda la ciudad. Brotaron manantiales dentro en calles y dentro de edificios.
1629-1633	<i>Septiembre</i> . La más larga y desastrosa, conocida como el Diluvio de San Mateo - "Catastrófica" La ciudad permaneció anegada 4 años, el pánico fue inmenso y los daños innumerables. La peste sobrevino para 1630.
1655	La inundación implicó la construcción de un nuevo muro de contención: "Albarradón de San Lázaro", el cual fue poco útil.
1674	<i>Octubre</i> . Llovió torrencialmente, se inundaron los puentecillos de San Antonio, Tacubaya y San Cosme.
1714	<i>Junio</i> . La inundaciones cubren los barrios, iglesias, conventos, calles y casas de la ciudad, salvándose únicamente el centro.
1732	Lluvias excesivas inundan la ciudad, año muy lluvioso por la presencia de Huracán.
1747	Las lluvias obligaron a suspender la fiesta del rey Fernando VI, el agua destruyó caminos, calzadas, albarradones y presas.
1763	Los barrios de San Lázaro y Candelaria se inundaron. El lago de Chalco vertió sus aguas en el de Texcoco.
1792	<i>Junio</i> . La ciudad se inunda, principalmente las calles principales del centro, el entubamiento de acequias provoca más anegaciones.
1806	<i>Septiembre</i> . Las llanuras de Chalco, Xochimilco e Iztapalapa se inundan debido a la crecida del lago de Texcoco.
1819	<i>Septiembre</i> . Excesivas lluvias desbordan ríos, arroyos y torrentes, se inunda desde Tlalnepantla hasta Texcoco.
1851	<i>Septiembre</i> . Fuerte aguacero que inunda casas y almacenes.
1865	<i>Octubre</i> . Durante el imperio de Maximiliano, el agua de Texcoco entraba a la ciudad e inundaba calles del centro, por lo que autoriza la construcción del Gran Canal del Desagüe.
1888	Llovió torrencialmente, se elevó el nivel del agua en el vaso de Texcoco y se inundó la ciudad.
1875	La última inundación del siglo XX, provocó condiciones insalubres y epidemias de fiebre tifoidea en el norte y oriente de la capital.
1897	Se registraron importantes inundaciones principalmente en San Lázaro, Santa Anita, Iztacalco, La Piedad, Santa Julia, Popotla, Tacuba y Azcapotzalco.
1900 - 1901	<i>Julio</i> . A cuatro meses de inaugurar el Gran Canal del Desagüe para evitar inundaciones, la ciudad se ve afectada por nuevas inundaciones en general hacia el suroeste.
1910	<i>Julio, Septiembre</i> . Fuertes aguaceros provocan inundaciones de la zona centro y los pueblos de Mixcoac y la Piedad.
1937	<i>Junio</i> . Después de la inundación se elabora un plan de control fluvial, se instalaron más bombas para elevar el agua al drenaje.
1941 -1942	La ciudad sufre 2 inundaciones provocadas por el desbordamiento de ríos.
1944	Lluvias torrenciales provocan inundaciones y encharcamientos graves.
1950	La más abundante precipitación pluvial de los últimos 15 años, inundaron de agua y lodo dos terceras partes de la Ciudad de México. El alud mató a cinco personas.
1951	<i>Julio-Agosto</i> . Peores inundaciones en la segunda mitad del siglo XX. Torrencial aguacero que inunda la ciudad durante 15 días aproximadamente. La ciudad se declara en estado de colapso.
1992	<i>Julio</i> . Se desborda la presa Tequilazco, inunda la zona suroeste de la ciudad. Un desastre de esa magnitud no se había registrado en la zona.
1997	<i>Agosto</i> . Fuerte precipitación pluvial provocó el desbordamiento del Río San Borja que esta entubado y cruza Periférico.
2000	<i>Octubre</i> . Se produjo una inundación parcial en Iztapalapa debido al desbordamiento de la lumbrera del drenaje profundo
2004	<i>Enero</i> . Lluvias acompañadas de granizo inundan la delegación Magdalena Contreras
2010	<i>Febrero</i> . Lluvia atípica ininterrumpida desbordan el Canal de la Compañía provocando que la ciudad se declare en situación de emergencia.
2011	<i>Julio</i> . Tromba desborda el Río de la Piedad, se establece situación de alerta debido a la saturación del sistema de drenaje.
2012	<i>Julio</i> . Chubascos dispersos detona 63 encharcamientos.
2013	<i>Septiembre</i> . Caída de lluvia histórica produce encharcamientos e inundaciones en la ciudad principalmente en Iztapalapa.
2014	<i>Agosto</i> . Declaratoria de desastre por fuertes lluvias e inundaciones en delegación Miguel Hidalgo.
2015	<i>Septiembre</i> . Las lluvias más intensas en 30 años producen granizadas, inundaciones, deslizamientos y encharcamientos.
2016	<i>Septiembre</i> . Chubasco fuerte provoca daños en el aeropuerto de la ciudad, se cierran escuelas por precaución.
2017	<i>Mayo</i> . La lluvia más fuerte en 17 años, se inundan edificios públicos e instalaciones educativas, se niega el colapso de la ciudad.

Elaboración propia.

Dependiendo el momento histórico, los habitantes de la ciudad han tenido diferentes comportamientos para coexistir con el ambiente lacustre (Legorreta, 2004; Romero, 2012; Canabal y Narchi, 2014; Constantino, 2014; Jiménez, 2014; Torres, 2014). La percepción de los aztecas por la lluvia o *quiáhuitl* era como un elemento peligroso, ya que era producida por los *tlaloque*, deidades que habitaban en las montañas, dominaban la lluvia, la formación de nubes y los vientos, concibiendo a los cerros como recipientes que se hallaban repletos de agua y en temporadas de lluvia la liberaban produciendo inundaciones periódicas, por lo que cuatro de sus dieciocho meses del ciclo ceremonial del año se consagraban a las deidades de la lluvia (Tortolero, 2000; Moncada, 2006).

A diferencia de otras épocas, las soluciones planteadas por los mexicas se centraban en una estrategia biocultural del aprovechamiento de los lagos a favor de las actividades de ciudad. Logrando un complejo sistema hidráulico que logró conducir el agua para consumo e higiene, la irrigación de las cosechas en las chinampas y contribución a la pesca, canales y calzadas para el transporte, diques que impidieron mezclar aguas dulces con salobres, y, sobre todo, eludir las anegaciones. Estas muestras decisivas de gestión hídrica se sustentaban en el valor económico y ritual que tenían de su espacio manteniendo el equilibrio del sistema ecológico y evitando su destrucción y/o desperdicio (Ezcurra, 1991; Tortolero, 2000; Romero, 2002; Perló y González, 2006; Aréchiga, 2004; Pizzonia, 2014; Canabal y Narchi, 2014; Moctezuma, 2015).

Los españoles, subestimaron esta gestión sostenible del agua modificando la conformación de la ciudad y la visión de centralidad de los lagos. Su planificación urbana se enfocó en esfuerzos continuos para desecar los lagos y drenar la ciudad, quemaron bosques para abrir paso a la ganadería, encausar el agua para introducir técnicas agrícolas de labor profunda y buscar espacios para la construcción de

edificios. Estas actividades requerían más agua, por lo que para surtirse del vital líquido lo transportaban de manantiales a través de acueductos y sistemas de drenaje, redireccionando canales y ríos, lo que llevo a recurrentes anegaciones de larga estadía (Rubio, 1983; Tortolero, 2000; Legorreta, 2004; Moncada, 2006; Colín, 2009).

La planeación urbana europea, era más agresiva que la azteca, transformando brutalmente la cuenca y haciendo incompatible a la ciudad con los lagos, por lo que la lluvia fue catalogada como un peligro que generaba anegaciones recurrentes y de larga estadía. Estas aguas eran fuente de enfermedades e infecciones, comenzando así una larga historia de desvalorización del sistema ecológico y la construcción de los sistemas de drenaje de la Nueva España que tenían el objetivo de eliminar la escorrentía y desecar los lagos, dando pie a la justificación de políticas basadas en el derroche de los esfuerzos continuos para desecar la ciudad (Ezcurra, 1991; Tortolero, 2000; Aréchiga, 2004; Colín, 2009). Asimismo, la manera de referirse a la lluvia era un tanto negativa, debido a que los adjetivos que usaban, recurrentemente, las caracterizaron como tempestuosas y trágicas, sobre todo porque se referían específicamente a las consecuencias que las inundaciones produjeron (Douglas, 1996; Delitala, 2005), evitando se apreciara el valor natural de la lluvia y negándola como una fuente alterna de abastecimiento de agua (Legorreta, 2006; Sousa, 2007; Escolero, 2009; Padrón y Cantú, 2009; Pineda *et al.*, 2017; Torres, 2017).

La manera de desecar el lago persistió hasta el Porfiriato, donde la innovación de los sistemas de drenaje fue la supremacía de la ciudad sobre el ecosistema con la inauguración del Gran Canal del Desagüe, pues paso de ser un sistema de mampostería, madera o barro con problemas por descomposturas, robos y suministro irregular, a un sistema en red invisible que distribuiría agua potable

por medio de válvulas y tuberías de hierro conectadas entre sí, con túneles para el desagüe de los lagos, permitiendo en caso de reparaciones suspender el servicio por tramos (Ezcurra, 1991; Tortolero, 2000; Legorreta, 2006;). De esta manera canales, ríos, precipitación pluvial y escurrimientos fueron entubados, pues el agua era un enemigo del cual había que defenderse, sin prever que esto generaría nuevos riesgos y vulnerabilidades para la ciudad. No obstante, el vertiginoso crecimiento de la población y el continuo desarrollo urbano saturaron el gran canal, esto obligó a la ciudad a construir décadas después el Drenaje Profundo (Ezcurra, 1991; Tortolero, 2000; Legorreta, 2006; Moctezuma, 2015), técnica que convergen en una solución de resultados inmediatos, pero implicaciones costosas ocultas (Padrón y Cantú, 2009), las cuales presenciamos y vivimos: cortes de agua, reparaciones repentinas, altos costos por el servicio de agua potable, entre otros.

En este recorrido histórico podemos ver que, durante 400 años, el manejo del agua en la Ciudad de México y su estrategia de desagüe ha sido fallido, al no poder evitar las inundaciones que año con año suceden en la temporada de lluvias, no obstante, ahora, el nuevo argumento menciona que las precipitaciones son extremas o atípicas, restando responsabilidad a las acciones que se toman para solucionarlo (Legorreta, 2004; 2006; Zambrano, 2017). Por lo que la captación de lluvia sigue siendo una alternativa marginal dentro de las políticas públicas, la planeación urbana, los programas sociales y la cotidianidad de los ciudadanos, a pesar de que puede resolver parte de la demanda de agua para usos domésticos, recreativos, comerciales e industriales, disminuyendo los riesgos y la vulnerabilidad hidráulica pues sólo 1 de cada 100 litros de agua que cae es captado, por lo que dista mucho de ser una solución suficiente y de largo plazo (Legorreta, 2012; Maass y Flores, 2012; Zambrano, 2017).

Capítulo III

MÉTODO

Como se desprende del marco teórico de esta investigación, se tiende a pensar que en la Ciudad México llueve atípicamente, provocando grandes inundaciones y serias afectaciones en la población, la infraestructura y el funcionamiento de la ciudad. Asimismo, son pocas las acciones sostenibles para una gestión hídrica, por lo que la lluvia forma parte de la idea de no tener un beneficio o uso, prevaleciendo en la sociedad la percepción de precipitaciones pluviales atípicas que generan consecuencias y daños, restando así importancia al manejo inadecuado de la lluvia en la ciudad.

Si lo que se pretende es establecer un marco integral para el manejo sostenible del agua de precipitación pluvial, un factor fundamental a considerar dentro de las políticas públicas tiene que ser la percepción de los individuos sobre este hidrometeoro; en medida que los ciudadanos tengan conocimiento del proceso socioecológico de la lluvia, se sentirán más familiarizados con las recomendaciones de las autoridades, de manera que puedan seguirlas, y ser capaces de innovar en nuevos mecanismos de captación y aprovechamiento dentro de sus actividades cotidianas, disminuyendo así, el impacto que normalmente tiene la lluvia en la ciudad al no haber una gestión hídrica vinculada entre autoridades y ciudadanos.

Para esta investigación se realizó una metodología fenomenológica mixta en un análisis de ocho años consecutivos durante el periodo 2010-2017, debido a que en estos años es donde se han presentados las últimas declaratorias de desastres y se encuentran los eventos de lluvia intensa con más consecuencias desde 2004; por lo que en la primera parte del análisis se procesaron datos cuantitativos para conocer la cantidad de milímetros (mm) que precipitaron anualmente y los que

se registra en los eventos de lluvia intensa. Además, otra peculiaridad de este periodo es que se introducen acciones sostenibles en la ciudad, cómo uno de los objetivos es saber cuáles son, se requirió de un análisis de datos cualitativos, donde la percepción pública adquiere diversos significados y juega un papel fundamental para conocer cómo visualizan y categorizan los ciudadanos estos eventos, así como las acciones que se llevan a cabo o que ellos mismos desarrollan para enfrentarlos.

MUESTRAS

1.1. Registro de lluvias

Se utilizaron dos variables para esta muestra:

Precipitación media anual de 1941 a 2017

Para conocer cuántos mm llueven regularmente en la Ciudad de México e identificar si las lluvias son atípicas. Se tomó como insumo la precipitación media anual de los registros de la CONAGUA (2017), obteniendo un total de 76 años de precipitación pluvial.

Precipitación pluvial diaria

Esta información se recabó para saber la cantidad exacta de mm que precipitaran durante los eventos de lluvia intensa. Se obtuvo el registro diario de 59 estaciones meteorológicas que la CONAGUA (2017) tiene dentro de la Ciudad de México, cabe mencionar que sólo se utilizaron los datos de la semana en que ocurrieron los eventos seleccionados de 2010 a 2017.

2.1. Reporte de notas periodísticas en línea

Esta muestra se realizó para conocer qué y cómo se publican los eventos de lluvia intensa. Se revisaron los periódicos con página web de *El Universal*, *La Jornada*, *Excélsior*, *Animal Político*, *Azteca Noticias*, *Hora Cero*, *Imagen Radio 90.5*, *UNIVERSITAM*, *Expansión*, *24 Horas*, *SDP Noticias*, *El Financiero*,

Informador, 20 MINUTOS, Grupo Milenio, El Sol de México, Aristegui Noticias, el Diario Oficial de la Federación (2010; 2014) y las Declaratorias del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) para corroborar las declaratorias de desastre o emergencia, de estos medios se obtuvieron un total de 34 noticias periodísticas sobre eventos de lluvia extraordinaria y cuatro declaratorias identificada durante el periodo 2010-2017.

3.1. Percepción Twitter

Se recabo información para ver si era posible descubrir qué es lo que los ciudadanos espontáneamente perciben de la lluvia. Esta muestra estuvo sujeta a la actualización y accesibilidad a la plataforma del Autómata Geointeligente en Internet (AGEI) del Centro de Investigación en Geografía y Geomática Ing. Jorge L. Tamayo A.C., el cual trabaja exclusivamente con la red social Twitter.

De la búsqueda “Lluvia”, el AGEI encontró 2,258 tweets, de los cuales solo se analizaron 358 tweets, ya que contenían específicamente comentarios sobre la caída de lluvia, el resto fue descartado debido a que estaba relacionado con otros contextos (lluvia de estrellas, anuncios, lluvia de dinero, entre otros). Dado que la plataforma no permite más que un análisis de nube de palabras, se realizaron redes de información.

4.1. Significado de la lluvia

Dado que no se recuperó suficiente información de los contextos sobre eventos de lluvia intensa mediante Twitter, se realizó una encuesta abierta (*¿qué significa la lluvia para usted?*) a 185 ciudadanos a través del Formulario de Google, el cual se publicó y difundió en internet para que la muestra fuera variada y se pudiera conocer mejor lo que perciben o significa la lluvia. De esta muestra 48.8% fueron mujeres y 51.2 % hombres; las alcaldías que tuvieron mayor número de participantes fueron Iztapalapa, Coyoacán, Xochimilco y Tlalpan.

5.1. Percepción de los ciudadanos sobre el manejo de agua de lluvia

Ya que las notas periodísticas en línea no contenían las acciones de prevención ni las mejoras de programas sostenibles para enfrentar eventos de lluvia intensa, se elaboró un cuestionario con 26 preguntas de las cuales se obtuvo información sobre la confianza en los medios, la frecuencia de las afectaciones producto de este hidrometeoro, las acciones que toman individualmente y las opciones para el manejo del agua de lluvia. El cuestionario se publicó también en la plataforma del Formulario de Google, ya que facilita la obtención de estadísticas y gráficos; participaron 105 ciudadanos, de los cuales 43.8% fueron mujeres y 56.2% hombres. La incidencia de encuestados por alcaldía fue mayor en Iztapalapa, Coyoacán, Benito Juárez y Tlalpan.

Para estas dos últimas muestras, coincide que el 62% del total de los encuestados ocupa el rango de entre 20 y 30 años, y que el 72% tiene un nivel escolar alto entre licenciatura y posgrado.

RECOLECCIÓN Y PROCESAMIENTO DE MUESTRAS

1.2. Registro de lluvias

Se consideró la precipitación media anual (\bar{P}_a) porque es el valor que indica la cantidad de mm que llueven por año en la Ciudad de México, y se calcula a partir del promedio de las lluvias registradas en doce meses (Gonzaga, 1989); estas condiciones medias pueden variar por eventos hidrometeorológicos de corta duración como los frentes fríos o los ciclones tropicales. Los datos para la Ciudad de México ya estaban procesados y promediados en las tablas de *Precipitación media por entidad federativa de 1941 a 2017* de la CONAGUA (2017b).

Para la segunda muestra se consideró la lluvia diaria (P_{24}), ya que se buscaba conocer la cantidad de mm que llovieron para cada evento seleccionado. No obstante, esta muestra requirió de tres fases de procesamiento: 1) identificación

y filtrado de 59 estaciones meteorológicas de la CONAGUA (2017c) ubicadas dentro de la Ciudad de México, 2) se consideraron únicamente los días que constituyen a los eventos de lluvia mencionados en las notas periodísticas en línea, resultado en 16 días de análisis (Σ de mm por día / No. de estaciones con registro; y 3) la suma de los mm se comparó con los umbrales máximos de Protección Civil de la Ciudad de México, para establecer la intensidad de la lluvia.

2.2. Reporte de notas periodísticas en línea

Se realizó una revisión hemerográfica de noticias que contuvieran información sobre eventos de lluvia intensa, donde se reportaran como las más fuertes registradas en la historia; seguido de esto, se identificó que durante el periodo 2010-2017 los eventos de precipitación habían causado daños severos en la Ciudad de México, declarándose desastres por la ocurrencia de lluvias severas en 2010 y 2014 (DOF, 2010; 2014). Además, dentro de las notas periodísticas se hizo evidente el creciente uso de las redes sociales, en especial Twitter, para reportar daños y emitir recomendaciones. Para el procesamiento de las 34 noticias elegidas se utilizó la herramienta ATLAS.ti que facilitó la búsqueda de patrones y la codificación de fragmentos de texto, dando como resultado un compendio de códigos o nodos calificados en siete categorías que se muestran en ocho redes semánticas, las cuales ayudan a comprender cómo se interrelacionan los conceptos y significados.

3.2. Percepción Twitter

Derivado de la selección del periodo 2010-2017, y la recurrente aparición de Twitter para difundir información en las noticias periodísticas, se consideró utilizar esta red social para conocer la percepción de los ciudadanos sobre los eventos de lluvia intensa. Se encontraron dos dificultades con esta red social, la

primera es que Twitter llegó a México en 2009, logrando ser una salida útil cuando se trata de diseminar información relacionada con amenazas y/o desastres, debido a que la comunicación a través de esta red brinda velocidad, variedad, confiabilidad y volumen de información, por lo que puede ser usada en todas las fases del riesgo, sin embargo, a pesar de tener 35.3 millones de usuarios mensuales activos en el país, no tuvo su auge hasta 2010, además de que tampoco es la red social más popular, pues de los 105 ciudadanos a los que se les aplicó el cuestionario, solo el 33.3% lo utilizan para estar informados. Y la segunda dificultad es que existe un sesgo tecnológico y geográfico al utilizarlo como base de datos, pues solo los ciudadanos que tienen acceso a un dispositivo móvil y/o Internet pueden publicar y brindar información, por lo que está asociada también a los lugares y espacios donde viven e interactúan.

La muestra obtenida se extrajo con el AGEI, que permite una visualización de información pública georreferenciada de Twitter, y mediante filtros por fecha, área y cantidad de información efectúa una recolección y análisis mediante nubes de palabras con las cuales hace un tratamiento semántico del lenguaje en sentimientos positivos o negativos. Para este caso, dando que no se logró hallar información para las fechas de los eventos seleccionados, se amplió el filtro de búsqueda utilizando la palabra clave *Lluvia*, del 1 de enero de 2010 al 31 de diciembre de 2017, recolectando una visión general de este hidrometeoro y la posición personal de los usuarios; no se consideró su perfil en las publicaciones, ya que el objetivo era conocer la percepción general.

4.2. Significado de la lluvia

Los contextos que se obtuvieron de los tweets recuperado por el AGEI no dieron la profundidad deseada, haciendo necesario dar dirección sobre lo que representa la lluvia en la vida cotidiana de los ciudadanos, por lo que se aplicó una encuesta

abierta, con una pregunta: *¿Qué significa la lluvia para usted?* Esto permitió al encuestado tener la libertad de responder sinceramente y desde su perspectiva sobre este hidrometeoro. Para su procesamiento se utilizó nuevamente ATLAS.ti, aplicando un análisis temático que es un proceso exhaustivo para identificar referencias cruzadas entre los temas que van surgiendo dentro de las respuestas y las referencias o conceptos previos, permitiendo vincular las opiniones de los participantes y compararlas con los datos que han sido guardados en diferentes situaciones en diferentes momentos durante la investigación. Posteriormente se realiza una cuidadosa relectura de la información recogida para lograr una inferencia sobre el significado del fenómeno.

5.2. Percepción de los ciudadanos sobre el manejo del agua de lluvia

Como se mencionó antes, durante el periodo 2010-2017 se hicieron varias declaraciones sobre la sostenibilidad de la Ciudad de México, no obstante, el análisis de Delgado y Suárez (2014) la describen como poco o nada sostenible, por ellos, era importante saber qué tanto de la ola de sostenibilidad implementada por el gobierno era percibida por los ciudadanos y si tenía algunas acciones sobre el agua o la lluvia. Para ello, se envió mediante el Formulario Google un cuestionario mixto de 26 preguntas (tabla 3) a 105 ciudadanos, los cuales catalogaron mediante la escala de Likert las afectaciones y el manejo de la lluvia en la Ciudad de México. Se utilizaron las gráficas que la plataforma ofrece y para las preguntas 25 y 26 se realizó un análisis de textos.

Tabla 3. Cuestionario

1. En los últimos años, dirías que las lluvias son:

Durante la temporada de lluvias:

2. Llevas a cabo algún plan para evitar sus consecuencias.
3. Consultas algún medio de comunicación para saber si habrá lluvias intensas.
4. Utilizas rutas alternas para evitar el tránsito derivado de la lluvia.
5. Esperas en algún sitio a que cese la lluvia para poder salir de nuevo.
6. El lugar en el que vives se ve afectado por las precipitaciones intensas.

Con qué frecuencia has enfrentado las siguientes consecuencias.

7. Tránsito y cierre de vialidades.
8. Fallo o detención del servicio Metro.
9. Colapso de árboles o espectaculares.
10. Inundaciones de casas o inmuebles.
11. Deslaves o derrumbes.
12. Daños por granizo.
13. Fallas en el servicio de luz.
14. Encharcamientos en calles y banquetas.

Cuando realizas alguna consulta para saber sobre la lluvia.

15. Revisas noticias relacionadas con la lluvia en Internet
16. Confías en la información que te brindan.

Con que frecuencia:

17. Has oído la palabra Sostenibilidad.
18. Has visto acciones que impulsen la gestión hídrica en la ciudad.
19. En los últimos años, reconoces mejoras en la distribución del agua.
20. Las políticas sobre el manejo del agua son presentadas frente a los medios de comunicación.
21. Participas en actividades que fomenten el cuidado del agua.

¿Cómo consideras los siguientes servicios de la ciudad?

22. Drenaje y alcantarillado.
23. La basura en la calle (limpieza).
24. Atención de emergencias por lluvias intensas.

25. En caso de tener una emergencia derivada de las lluvias intensas, a qué instancia llamarías para pedir ayuda:

26. ¿Crees que la lluvia puede tener algún uso en la vida urbana?

Elaboración propia.

Los resultados obtenidos de estos procesamientos son los siguientes:

Objetivo 1. Características de las precipitaciones pluviales en la Ciudad de México de 2010 al 2017.

a) Histórico de la precipitación pluvial en la ciudad.

Es preciso recordar que la lluvia tiene un comportamiento errático sobre la ciudad, debido a su desarrollo convectivo provocando precipitaciones pluviales de corta duración, pero de gran intensidad en zonas puntuales. De acuerdo con los datos obtenidos de CONAGUA (2017b) el rango de precipitación media anual se mantiene dentro de los 700 mm en promedio en los últimos 76 años.

En la figura 7 se aprecia que la lluvia media anual de 1941 a 1951 fue de 595 mm, alcanzando los 700 mm en 1944 y 1948, sin embargo, llama la atención que en 1945 la lluvia desciende hasta los 400 mm.

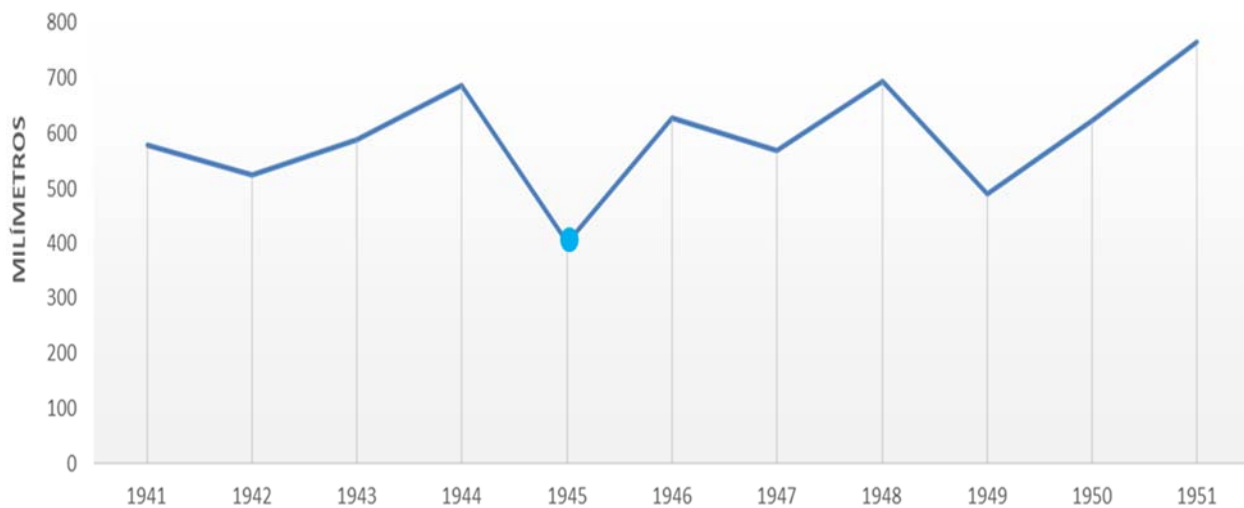


Figura 7. Precipitación media anual de 1941 a 1951. Elaboración propia.

Las fluctuaciones más significativas se aprecian a partir de 1952 cuando se observa que la lluvia va de los 600 hasta los 1,200 mm (figura 8). El promedio mensual anual de 1952 a 1984 son 715 mm, destacándose 1,050 mm en el año de 1976, este evento puede estar asociado a la presencia del huracán Liza, que

alcanzó la categoría 4 en el Océano Pacífico, dejando bastante humedad en el territorio nacional, pero sin daños o inundaciones en la Ciudad de México.

De 1985 a 1996 resaltan 2 años con registros superiores a los 1,000 mm (figura 8), el primero en 1991 y el segundo en 1994, durante este lapso, se tuvo condiciones de El Niño o la Oscilación del Sur (ENOS) en el Océano Pacífico, fenómeno considerado como de los más intensos en la historia de México, dejando consecuencias en la Ciudad de México durante junio de 1992 con el desbordamiento del río Tequilazco, que inundó la zona suroeste de la ciudad (CENAPRED, 2004; Legorreta, 2006). Posteriormente de 1997 a 2017 pareciera estabilizarse la precipitación anual, repuntando en 2006 con 800 mm.

Para el periodo de 2010 a 2017, seleccionado para esta investigación, se observa que la lluvia tiende a descender; sin embargo, de acuerdo con lo publicado en los periódicos en línea y las declaratorias se presentaron varias situaciones de emergencia en la ciudad (figura 9). Se tienen registro de un frente frío en 2010, que ocasionó en febrero el desbordamiento del Canal de la Compañía, declarándose *Desastre Natural* en cuatro alcaldías por la ocurrencia de lluvias severas (DOF, 2010) y en las notas periodísticas se le atribuyen al Calentamiento Global; durante 2011, aunque no hay una declaratoria oficial, el gobierno de la Ciudad de México establece situación de *Alerta* por el desbordamiento del río Piedad. Durante 2012, a pesar de las afectaciones en la ciudad, no se hace ninguna declaración.

La depresión tropical de septiembre de 2013 produce lluvia torrencial e inundación significativa en la alcaldía de Xochimilco, catalogándose como *Contingencia Climática* por la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (CENAPRED, 2016), no obstante, en las notas periodísticas en línea la alcaldía Iztapalapa aparece como el área más afectada. En 2014 la tormenta tropical

Karina inundó la alcaldía de Miguel Hidalgo, declarándose *Desastre Natural* por la ocurrencia de lluvia severa y granizo el 17 de agosto (DOF, 2014).

Para 2015, a pesar de que no se declara emergencia o desastre, las lluvias provocan la saturación del drenaje, pero las autoridades locales niegan la devastación en la ciudad por las inundaciones, que alcanzaron hasta 1.80 m de altura, las alcaldías afectadas fueron Benito Juárez, Miguel Hidalgo, Álvaro Obregón y Venustiano Carranza.

Durante el año 2016 la alcaldía Gustavo A. Madero fue la más afectada por la lluvia, y el Servicio de Transporte Colectivo Metro suspendió su servicio en dos estaciones de la Línea A.

En el caso de 2017 las precipitaciones pluviales afectaron casas, departamentos, gimnasios, comercios y oficinas de gobierno en la zona de Villa Coapa, presentando pérdidas totales por quedar cubiertos hasta por medio metro de agua de lluvia. Las notas periodísticas reportaron un registro de hasta 98.5 mm de precipitación, a lo que SACMEX insistió que el drenaje de la Ciudad de México estaba preparado para desalojar precipitaciones de hasta 30 mm, es decir, este evento superó en un 200% ese nivel de lluvia.

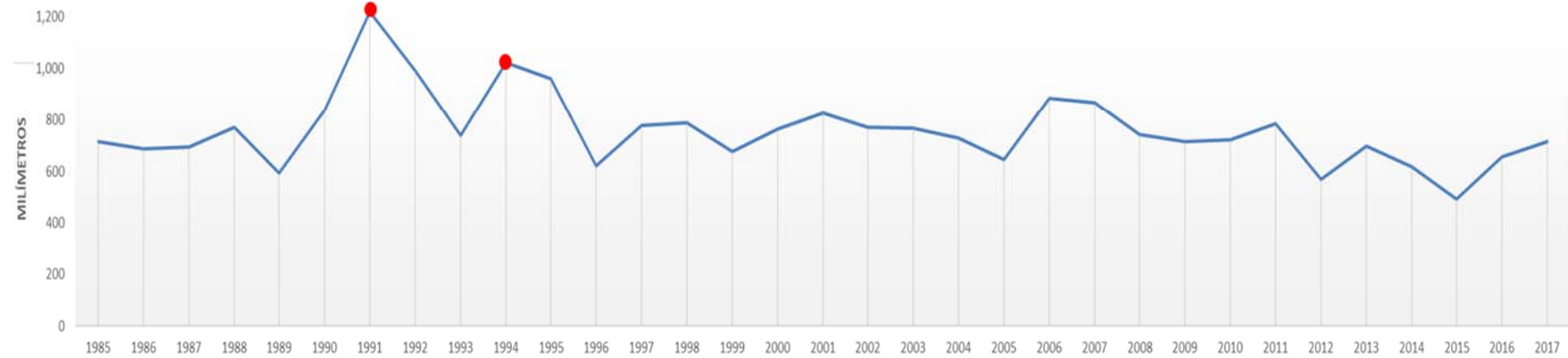
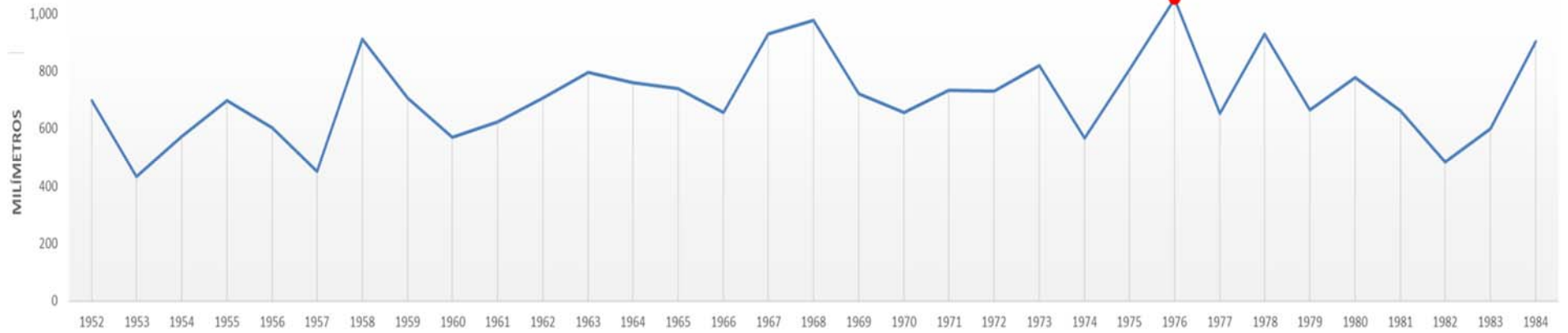


Figura 8. Gráficas que concentran la precipitación media anual de 1952 a 2017. Elaboración propia.

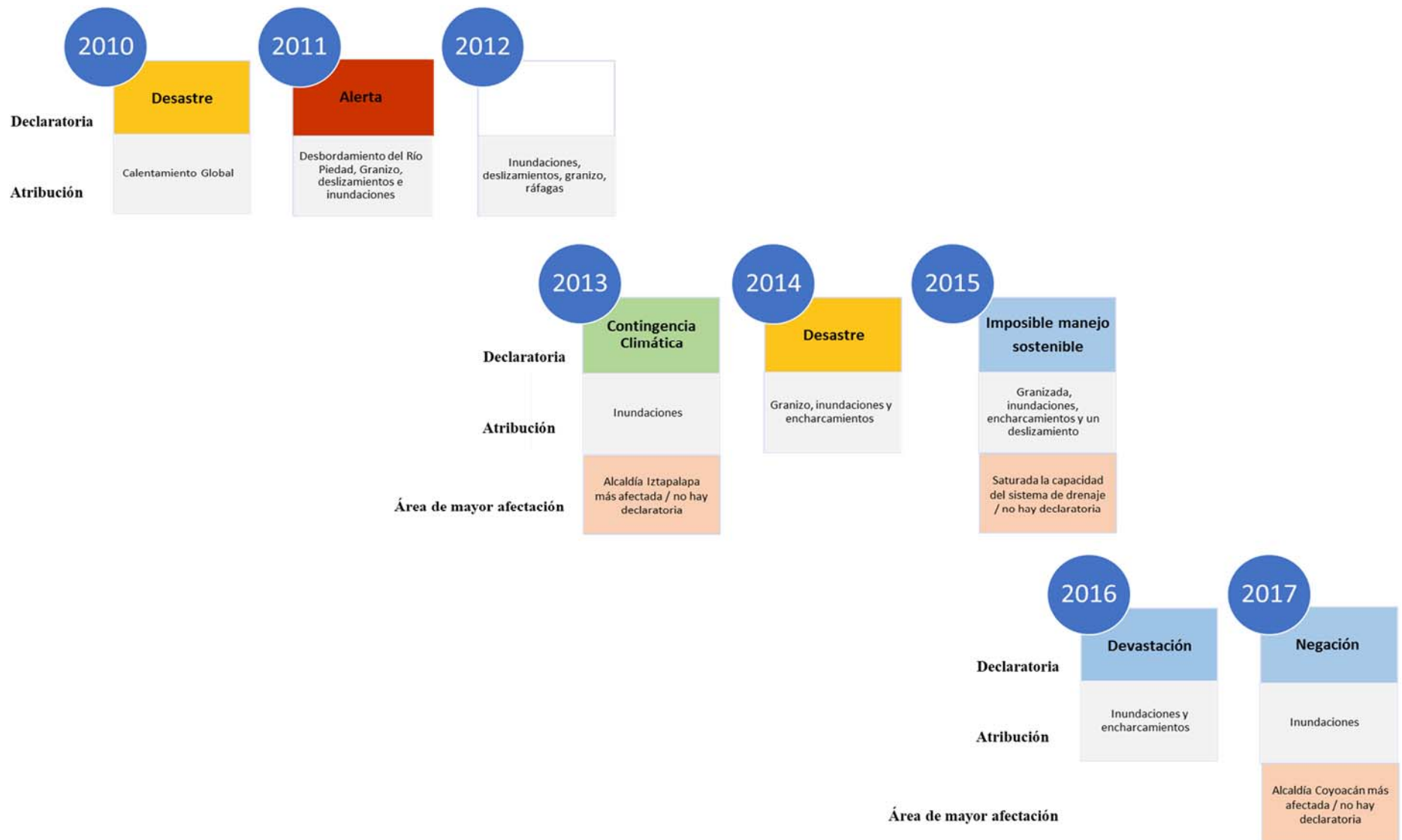


Figura 9. Declaratorias de emergencia hechas por las autoridades, que aparecieron en las notas periodísticas analizadas. Elaboración propia con base en las notas periodísticas de 2010 a 2017 y las declaratorias de CENAPRED 2014.

Dadas las condiciones anteriores, fue de sumo interés conocer cuál fue la cantidad de lluvia (mm) que se tuvo durante esos eventos y reconocer en que umbral de precipitación lo catalogaba la Secretaría de Protección Civil.

b) Eventos de precipitación intensa

Como se observa en la tabla 2, estos eventos de lluvia son puntuales y duran hasta dos días, en ocasiones fueron acompañados de ráfagas de viento, caída de granizo y tormentas eléctricas, lo que concatenó otras afectaciones en la CDMX. Al contrastar los datos por día con los de la figura 8 de precipitación media anual, a veces la cantidad de agua recibida es igual o mayor al promedio, por lo que fue necesario saber por qué no se consideran como un riesgo para la ciudad.

Tabla 2. Precipitación de lluvia en los días reportados en las notas periodísticas y su clasificación de acuerdo los umbrales de Protección Civil.

AÑO	EVENTO (mm)		PROMEDIO (mm/24h)
2010	4 de febrero	5 de febrero	27.47
	682.3	578.6	
2011	16 de julio	17 de julio	10.39
	518.3	53.3	
2012	27 de julio	28 de julio	15.13
	546.9	300.4	
2013	5 de septiembre	6 de septiembre	29.13
	726.6	875.5	
2014	17 de agosto	18 de agosto	11.8
	133.7	527.2	
2015	3 de septiembre	4 de septiembre	26.9
	954.8	578.23	
2016	28 de septiembre	29 de septiembre	20.73
	230.3	743.8	
2017	29 de mayo	30 de mayo	10.6
	41	446.7	

Lluvia ligera	Viento	Granizo
<10 mm/24h	<29 km/h	Sin presencia
Lluvia fuerte	Viento	Granizo
10-29 mm/24h	30-49 km/h	Pequeño
Lluvia muy fuerte	Viento	Granizo
30-49 mm/24h	50-59 km/h	Mediano
Lluvia intensa	Viento	Granizo
50-70 mm/24h	60-69 km/h	Grande
Lluvia severa	Viento	Granizo
>70 mm/24h	>70 km/h	Muy grande

Elaboración propia.

Esta muestra se comparó con los umbrales de la Alerta Temprana Meteorológica de la Secretaría de Protección Civil (tabla 2), donde los eventos de lluvia

registrados de 2010 a 2017 se mantienen en umbrales de *lluvia ligera*, que corresponden al color verde, con vientos menores a los 29 km/h, y de *lluvia fuerte*, en color amarillo, con viento con ráfagas de entre 30 y 49 km/h y caída de granizo pequeño. Estas categorías no representan rangos de peligro, aunque en las notas periodísticas se presenten como catastróficas.

Tanto en las bases de datos, como en la determinación de umbrales de lluvia para la Ciudad de México existen ciertas inconsistencias y omisiones; la falta de información, como en algunas de las 59 estaciones meteorológicas de CONAGUA (2017c) que se utilizaron, en las cuales no fue posible obtener los registros completos para 2011 y 2017 (tabla 2); o la falta de transparencia de SACMEX y Protección Civil sobre las metodologías implementadas para los umbrales máximos de lluvia. Cabe mencionar que no resulta sencillo generar umbrales y alertamientos de precipitación pluvial, ya que existen múltiples factores y criterios a considerar para que los modelos sean precisos. No obstante, solo se sabe que aplican diferentes protocolos sobre apertura de compuertas de drenaje y desvíos, previendo los posibles daños por inundación. Dichos valores son únicamente un indicativo promedio, ya que dentro de cada alcaldía hay sitios que pueden tener un menor o mayor umbral de precipitación o daño, pues cuentan con una red de drenaje de ciertas capacidades que es considerado en los umbrales; sin embargo, una vez superadas dichas capacidades, es posible que precipitaciones menores a las del diseño original y/o menores al umbral establecido produzcan inundaciones.

Objetivo 2. Análisis cualitativo de las notas periodísticas en línea de los eventos extraordinarios que afectaron la ciudad.

El segundo objetivo de la investigación fue analizar cómo son tratados estos eventos de lluvia por las notas periodísticas publicadas el día del hidrometeoro.

De manera general se pueden destacar dos aspectos en lo que se publica: primero, aunque algunas notas pueden contener datos diferentes, la tendencia que se observa es que casi todas tienen la misma información, debido a que su fuente principal es Notimex; y segundo, la descripción que se hace de las precipitaciones enfatiza que son lluvias atípicas, como reflejo de la falta de conocimiento sobre su origen y las condiciones de la ciudad para enfrentarlas.

El adjetivo atípico, guarda un significado sobre algo desconocido, que se aleja de las características y modelos establecidos, por lo que la sociedad no presta atención a las medidas cuantitativas sobre el fenómeno, sino en las declaraciones cualitativas de las noticias, donde se reportan los efectos hidrológicos que causa la lluvia (la fuerte escorrentía superficial, encharcamientos, inundaciones y daños), por lo que es probable que, las publicaciones sobre eventos de precipitación intensa son las que realmente condicionan la percepción de este fenómeno como atípico, y no por la lluvia per se (Wählberg y Sjöberg, 2000; Delitala, 2005; Perevochtchikova, 2012b).

Por ello, después de hacer un análisis de contenido de las notas periodísticas usando el paquete ATLAS.ti, fue importante encontrar las redes semánticas que aparecen de la figura 10 a la 17, en las cuales surgieron seis grandes categorías que son: *Meteoro atípico*, *Situación de emergencia*, *Daños físicos*, *Daños humanos*, *Acciones de enfrentamiento* y *Actores responsables para atender la emergencia*; relacionadas con éstas, aparecen otras subcategorías que van caracterizando y nutriendo el análisis.

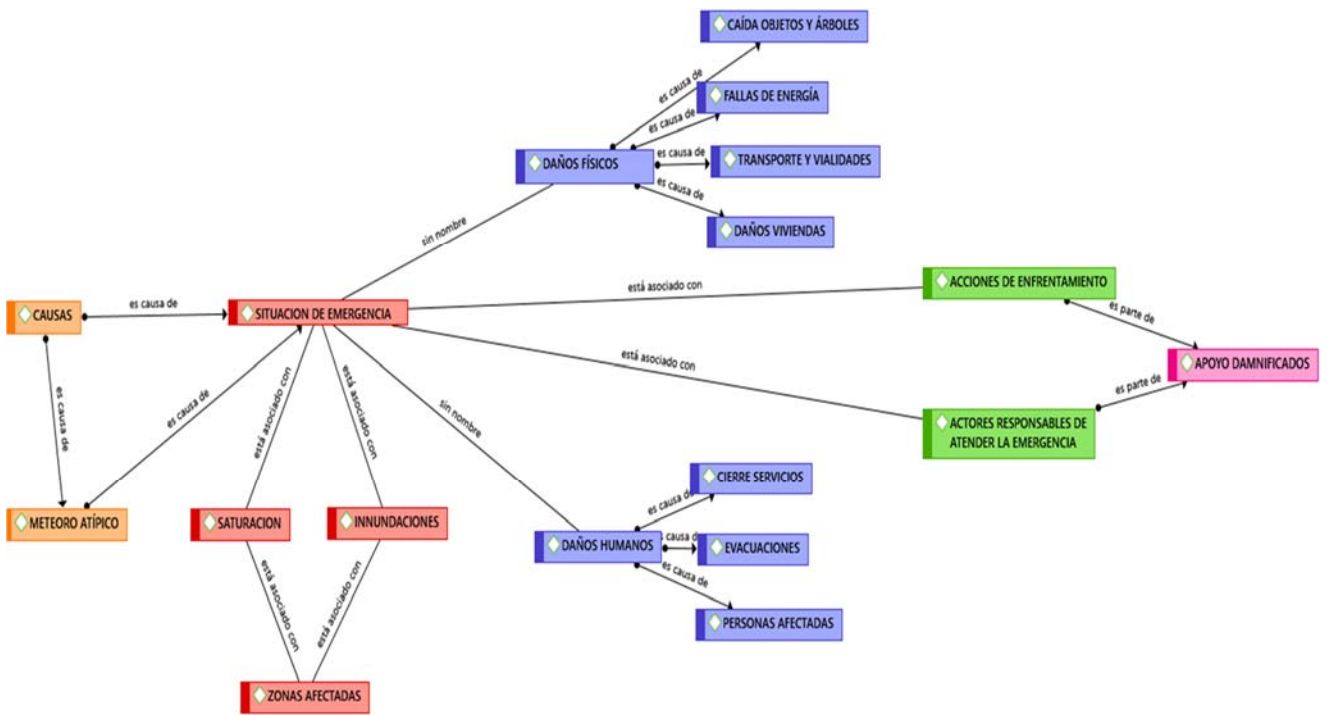


Figura 10. Red semántica de las notas periodísticas del 2010. Elaboración propia.

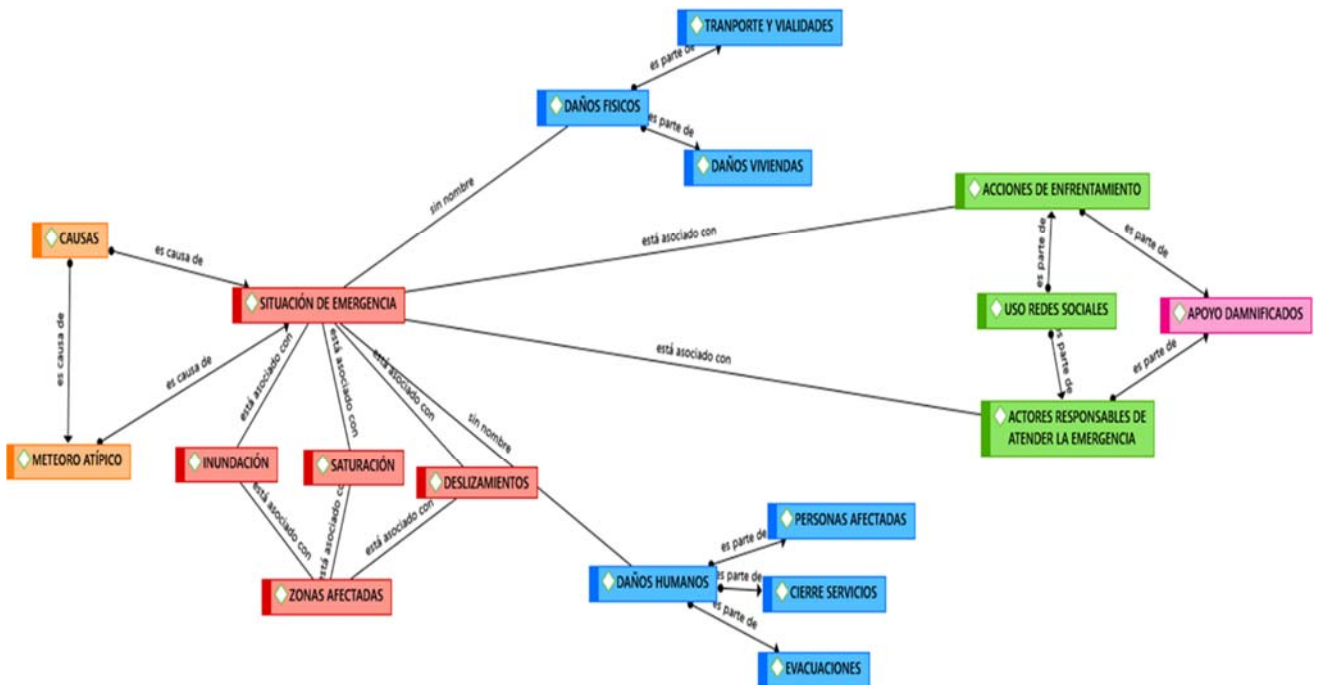


Figura 11. Red semántica de las notas periodísticas del 2011. Elaboración propia.

Categoría METEORO ATÍPICO

La primera categoría se le asignó este nombre por la frecuencia con la que aparecía en las notas revisadas, además, empezar el análisis por esta categoría fue relevante, pues toda la información que contienen las notas periodísticas se desarrolla en función de ella. Es decir, si la lluvia no fuera vista como atípica, quizás no tendría la fuerza suficiente para ser una noticia de impacto (Sandman, 1989; Cardona, 1993; Nieto, 2003; Eiser 2004; Toscana, 2010; Smith, 2015).

La categoría también agrupa los contenidos que hacían referencia a la cantidad de mm de lluvia que cayeron (entre los 41 y 180 mm) y los elementos que la acompañan como a la actividad eléctrica y/o el granizo; así también, se encontró que los reportes hablan sobre eventos de lluvias intensas que supera la precipitación pluvial registrada, mencionando que son lluvias históricas. Sin embargo, cabe resaltar que en muchas ocasiones no se menciona o citan las fuentes de donde se obtuvieron esos datos, propagando información limitada, superficial y alarmista, que rara vez contienen datos científicos sobre el origen real del fenómeno o los cálculos adecuados, condicionando así la percepción y opinión pública, haciendo creer que las lluvias son inesperadas, raras, y asociadas a eventos atípicos (Gattig y Hendrickx, 2007; Constantino, 2014). No obstante, en realidad es un fenómeno común en la historia de la CDMX, donde al menos en un par de ocasiones al año se presentan uno o dos días de lluvias intensas como se muestra en la tabla 2.

En algunos años se encontraron algunas subcategorías que proporcionan algunas de las *causas* que pudieron ocasionar el fenómeno, por ejemplo, en los años 2010, 2011, 2015, 2016 y 2017. Entre ellas mencionan que son un efecto del calentamiento global, de la presencia de ondas tropicales, o de la entrada de humedad por baja presión; si bien estas son condiciones océano-atmosféricas

globales reales, no siempre están correctamente manejadas o explicadas, por lo que incluso sirven un poco de pretexto para la subcategoría *imposible manejo sostenible*, donde se citan a las autoridades o funcionarios públicos de la ciudad, quienes expresan que debido a los grandes volúmenes de agua de lluvia, sería imposible hacer un manejo racional, pues el drenaje profundo se saturara con tanta agua. Finalmente, una tercera subcategoría es el *pronóstico posterior al evento*, en ella se mencionan las condiciones post eventos de lluvia, como caída de granizo, bancos de niebla y tormentas eléctricas las cuales están asociadas al fenómeno atmosférico que les da origen durante los siguientes días.

Categoría **SITUACIÓN DE EMERGENCIA**

Esta categoría es de carácter central, pues alrededor de ella se organiza el análisis de las notas periodísticas muestreadas para este estudio. La categoría deriva de las lluvias intensas y hace alusión a realizar acciones inmediatas para atender lo que el hidrometeoro ocasionó en la ciudad. Asimismo, deja al descubierto que el sistema hidráulico de la Ciudad de México posee rasgos socioecológicos negativos (Romero, 2002); primero, porque de manera irreversible, ha trastocado el funcionamiento del ciclo hidrológico regional al no haber forma natural de que el agua de lluvia se reincorpore al ciclo y recargue ríos y acuíferos; segundo, por la insuficiencia del drenaje profundo, debido a que mezcla millones de litros de aguas servidas con la escorrentía de las precipitaciones, saturando el sistema; y tercero, ni las instituciones, ni los ciudadanos tenemos el hábito del mantenimiento, por tanto, los sistemas de alcantarillado y drenaje no reciben limpieza y mejoras periódicas, esto coloca a la ciudad en una alta probabilidad de riesgo por anegaciones de larga duración por aguas negras (Legorreta, 2004, 2006; Collado, 2012; Ríos, 2014; Urquiza y Cadenas, 2015).

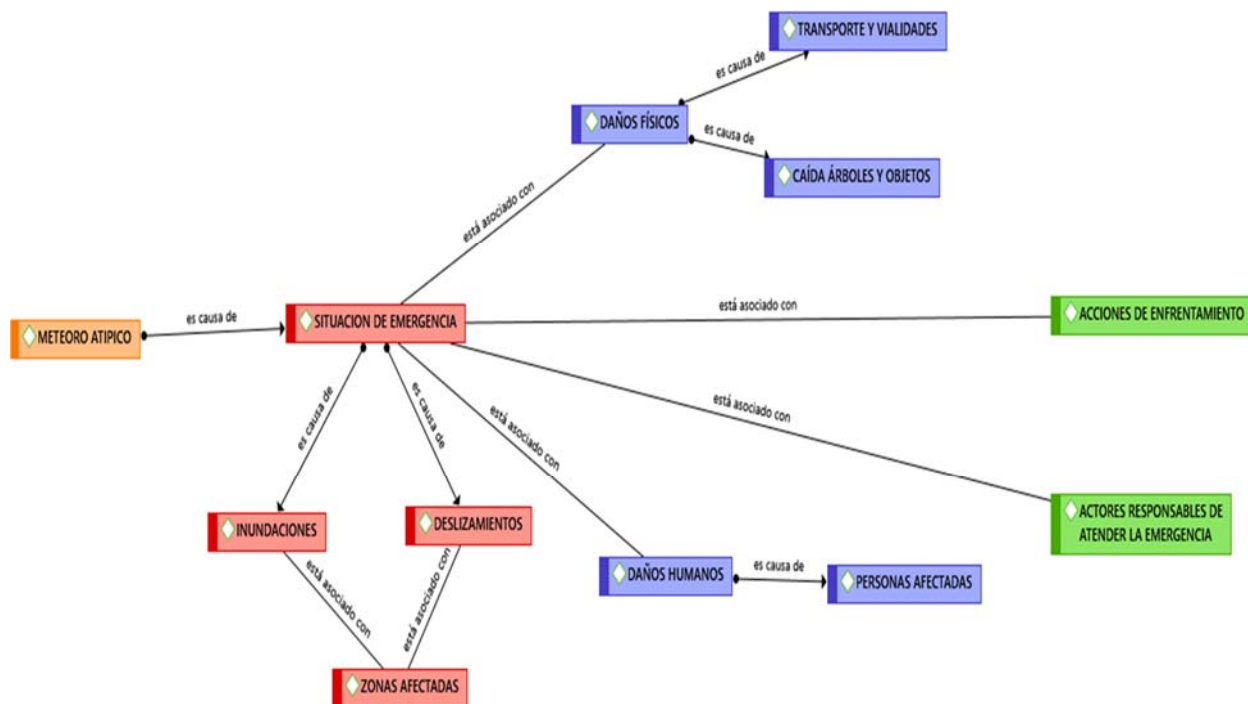


Figura 12. Red semántica de las notas periodísticas del 2012. Elaboración propia.

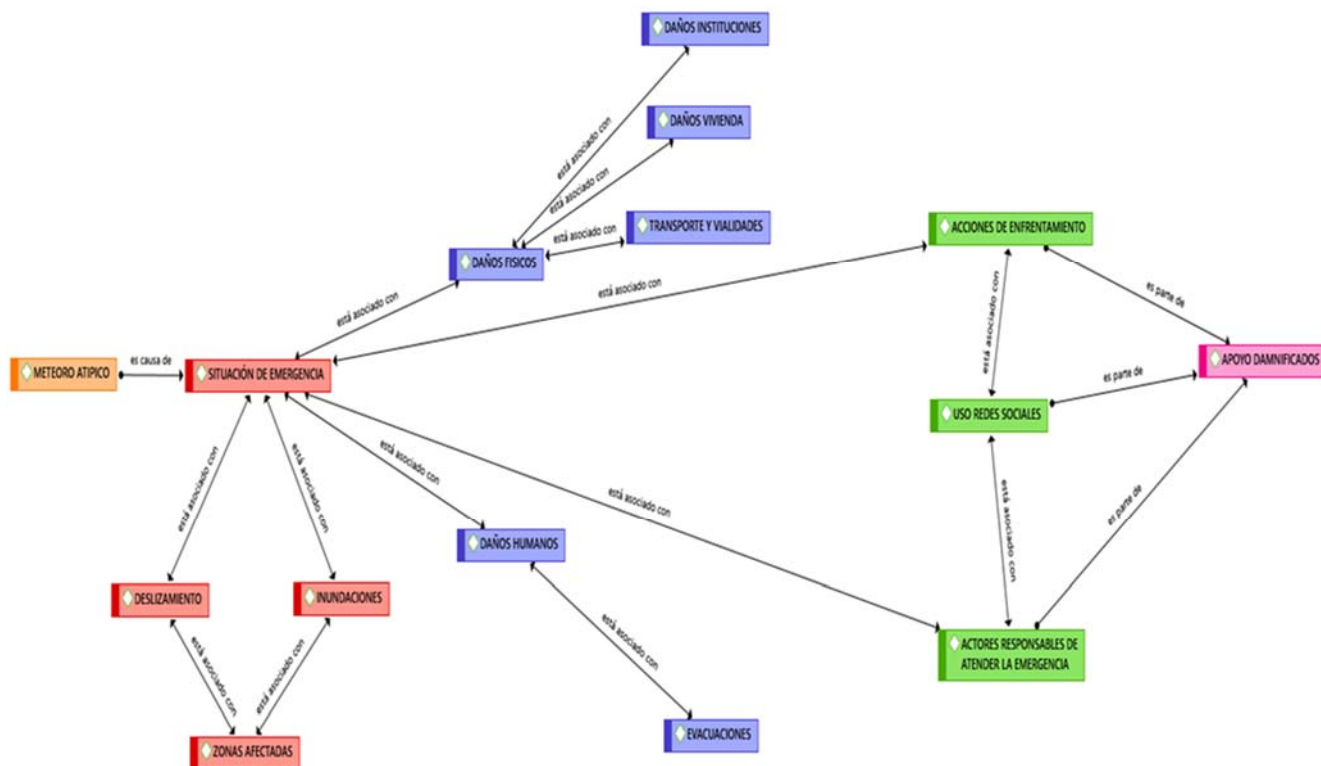


Figura 13. Red semántica de las notas periodísticas del 2013. Elaboración propia.

Asimismo, no hay que olvidar que la sociedad contribuye arrojando basura diariamente en las calles o coladeras, lo que además de ser negligencia, por contaminar el agua con productos químicos variados, durante la temporada de lluvias es transportada por la escorrentía hacia las coladeras, tapando el flujo del agua y obstruyendo los drenajes (CENAPRED, 2004; Legorreta, 2006; Constantino, 2014; Delgado y Suárez, 2014; Alfie y Castillo, 2016).

La categoría *situación de emergencia* incluye declaraciones oficiales de emergencia o desastre como se muestra en los años 2010, 2011, 2013 y 2014 (figura 9), aunque 2012, 2015, 2016 y 2017 también tuvieron serias afectaciones. De acuerdo con las notas periodísticas revisadas, 2011 y 2015 son los años con mayores afectaciones durante el periodo analizado. No obstante, el 2017 pareciera haber tenido mayor número de situaciones de emergencia, pues con la aparición del número telefónico 911, instrumento valioso para que los ciudadanos reporten emergencia, se recibieron 800 llamadas. En esta misma categoría se encuentran los alertamientos sobre posibles riesgos y las recomendaciones por parte de las autoridades, como las precauciones en el uso de automóviles.

Asociada a esta segunda categoría, se encontraron diversas subcategorías que son variables según el año analizado, sin embargo, se rescatan tres que son frecuentemente reportadas en los periodos; *inundaciones*, *saturación* y *zonas afectadas*.

En la subcategoría *inundaciones*, se incluyeron todos los reportes de encharcamientos, alcanzando en ocasiones hasta más de 180, los cuales iban de unos pocos centímetros hasta dos metros de altura de agua acumulada en alcaldías como Benito Juárez, Cuauhtémoc, Gustavo A. Madero, Iztapalapa, Miguel Hidalgo, Coyoacán, Tláhuac, Tlalpan y Venustiano Carranza; en varias ocasiones, el origen de esta subcategoría se atribuye a la acumulación de basura en las calles.

En las notas periodísticas aparece un recuento de las vías de comunicación y los inmuebles de la ciudad que fueron afectados por las inundaciones, por lo que en las notas analizadas en el 2015, emergió una subcategoría a la que se le denominó *razón inundaciones*, en ella se menciona que las inundaciones se deben a la concentración de agua en zonas urbanas establecidas sobre los antiguos lagos, donde el desalojo del agua es artificial, o en lugares que no hay amortiguamiento hidráulico o áreas verdes suficientes.

La *saturación* es otra subcategoría que se mencionan los desbordamientos de canales o ríos, el colapso del sistema de desagüe y la incapacidad de los drenajes y presas al llegar a sus límites. En esta dimensión, también se incluyeron las acciones de bombeo y desagüe de la lluvia acumula; particularmente en 2011 fue necesario abrir las compuertas del drenaje profundo para desalojar la gran acumulación de agua que hubo ese año. Se suspendieron las obras hidráulicas de mantenimiento de la ciudad, para concentrarse en la preparación de la red de drenaje que ayudara a sacar el agua y previniera inundaciones. A pesar de que estas son consecuencia anuales que en algunas ocasiones provocaron desastres locales, en los años 2012, 2013, 2014, 2016 y 2017, no se reportó el fenómeno de saturación, incluso, las autoridades señalaron en 2017 que la ciudad no había colapsado, y que tampoco había ninguna razón para ello, las palabras de un funcionario de la CDMX fueron las siguientes: *“Por ningún tema nos vamos a colapsar, la Ciudad de México seguirá funcionando y vamos a seguir funcionando permanentemente”*.

La tercera subcategoría es *zonas afectadas*, que incluye un recuento de las alcaldías, colonias y calles que presentan problemas por la cantidad de agua o granizo que precipitó en la zona, pero también dentro de la situación de emergencia que se suscitó en los años 2011, 2012 y 2015, aparecen los

deslizamientos, o como son nombrados por los medios, deslaves; si bien los deslizamientos son el término más usado para nombrar en general a los procesos gravitacionales, no necesariamente es adecuado, ya que no siempre el movimiento de tierra es un deslizamiento. Las notas periodísticas los describen como reblandecimientos en zonas terregosa de hasta 80 m de largo por 15 m de ancho (2011), hundimiento debido al reblandecimiento del terreno por acumulación de humedad (2012) y deslave en la ladera de un cerro dañando tres viviendas (2015).

Categoría **DAÑOS FÍSICOS**

Este rubro se refiere a las pérdidas y afectaciones en inmuebles e infraestructura de la ciudad las cuales fueron diferentes dependiendo el año.

Una subcategoría que surgió constantemente durante el periodo de estudio fue la afectación al *transporte* y *vialidades*, reportándose hasta 280 puntos de daños, como es el caso del año 2016. Reiteradamente se reportan cierre de vialidades por inundación en vías principales y cruces de Anillo Periférico, Viaducto Miguel Alemán y Circuito Interior, autos varados y ciudadanos atrapados, volcaduras de autos, tránsito lento, fallas en semáforos, suspensión de transporte público como el Metro y el Metrobús y cierre de pistas del Aeropuerto de la CDMX.

La subcategoría *daños viviendas*, aglutina las afectaciones a casas o inmuebles, donde se destaca la caída de bardas, techos y muros en zonas de asentamientos irregulares; no obstante, para el año 2017, se afectaron instalaciones gubernamentales, escuelas y universidades a casusa de las inundaciones.

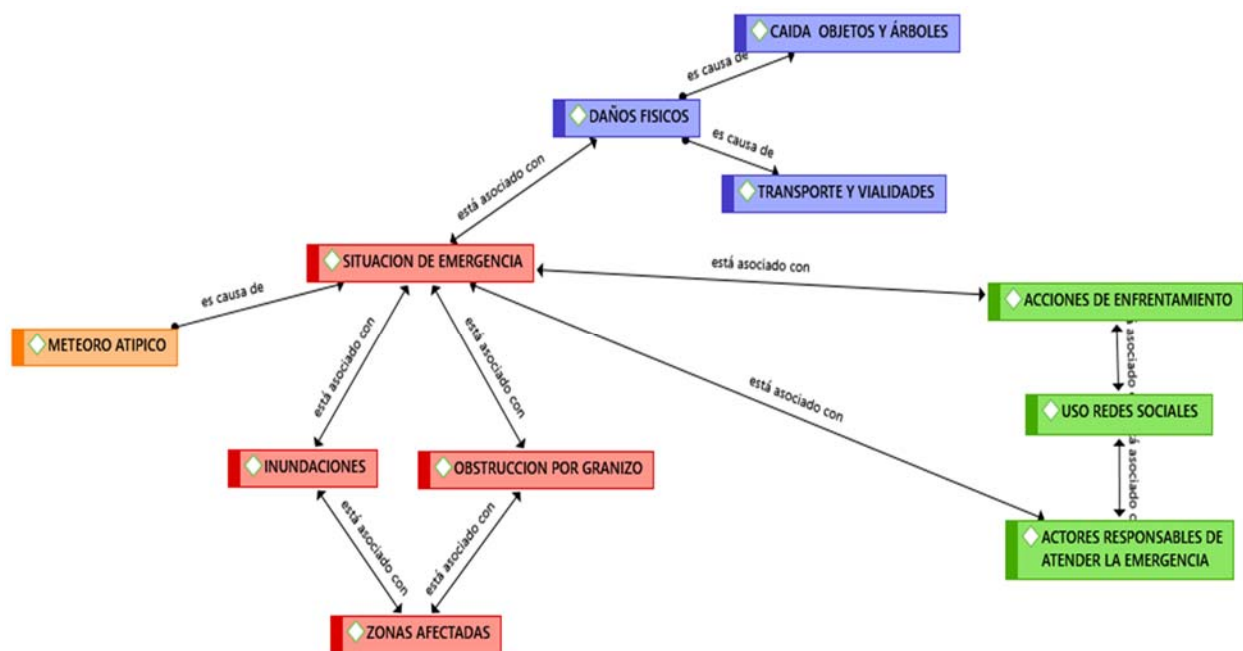


Figura 14. Red semántica de las notas periodísticas del 2014. Elaboración propia.

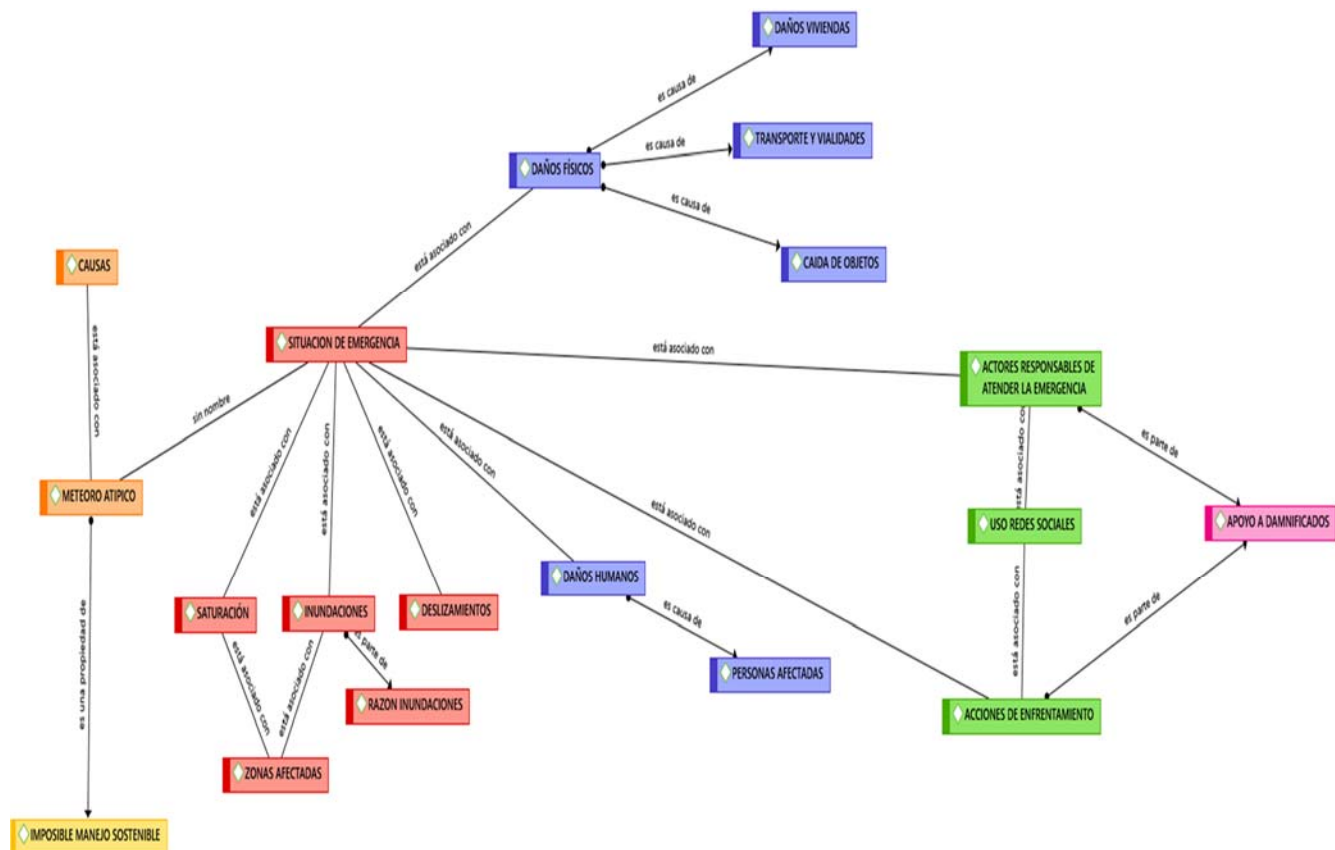


Figura 15. Red semántica de las notas periodísticas del 2015. Elaboración propia.

Dentro de los daños físicos significativos surgieron tres subcategorías con mayor frecuencia a las cuales se les denominó *caída de objetos* y *árboles*, ya que fue reportada en 2010 la caída de 185 árboles de hasta 12 m de altura sobre las calles, obstruyendo vialidad o dañando autos, viviendas y a ciudadanos. Así como la caída de techos de lámina, anuncios y espectaculares que son arrastrados por las ráfagas de viento. En el año 2011, *fallas de energía* que derivaron en apagones para varias colonias de la CDMX. Finalmente, en 2016, aparece *reporte de situación*, en el cual se menciona de las condiciones de la ciudad post lluvias, ejemplo de esto fue que se reportó cuando el nivel de agua descendió y se normalizó la circulación.

Categoría **DAÑOS HUMANOS**

Dependiendo del año, esta categoría presenta distinto número de subcategorías, siendo el 2016, el único periodo donde no existen textos sobre este aspecto.

La subcategoría más frecuente fue *ciudadanos afectadas*, que tiene que ver con el número de personas, que a veces ascienden a miles, y también el número de familias (a veces más de 500) que reciben fuertes consecuencias por la lluvia. Se reportan casos de ciudadanos muertos o heridos, o bien atrapados en edificaciones, comercios o medios de transporte de los que son rescatados, también automovilistas que quedan varados en arterias principales de la ciudad.

Cuando las afectaciones son severas, las notas periodísticas reportan *evacuaciones*, como en los años 2010, 2011 y 2013 efectuando un desplazamiento de ciudadanos a refugios temporales. Asimismo, en las notas aparecen solicitudes de las autoridades pidiendo a los ciudadanos no estar en las plantas bajas de sus casas, desalojar las zonas inundadas hasta nuevo aviso, y la notificación sobre los albergues que fueron abiertos.

Durante los años 2010 y 2011 también se informó sobre el *cierre de servicios* a consecuencia de las precipitaciones. Se suspendieron actividades en escuelas para evitar poner en riesgo a los alumnos y personal que labora en ellas, distintos comercios, centros de espectáculos y tianguis.

Categoría **APOYO DAMNIFICADOS**

Esta última categoría apareció en los años 2010, 2011, 2013 y 2015, y resalta la importancia del apoyo que requieren los ciudadanos que se han visto perjudicados por la lluvia. Entre las primeras acciones para brindar apoyo está la creación de albergues seguida de los recorridos que los gobernantes hacen por las zonas de desastre en la ciudad y posteriormente los acuerdos para ayudar a solventar los gastos derivados de los daños.

Categoría **ACCIONES DE ENFRENTAMIENTO.**

La información de las notas periodísticas, siempre incluyen las diversas *acciones de enfrentamiento* que son tomadas por las autoridades para responder a las afectaciones. Se reportan los recorridos de autoridades y policías con la finalidad de auxiliar a quien lo necesite, la aplicación de vacunas para prevenir brotes epidémicos por las inundaciones, además se exhorta a la población a no tirar basura en vialidades, coladeras y alcantarillas, a fin de evitar acumulaciones de agua y afectaciones patrimoniales. Se mencionan también los trabajos de desazolve, retiro de granizo, bombeo de agua y aparecen las maniobras de seguridad y rescate de los bomberos y grupos especializados en emergencias.

Aunado a la subcategoría de daños físicos, *reporte de situación*, se informa a la población sobre los operativos que se realizan en distintas vialidades para desahogar el tránsito, exhortando a los automovilistas a tomar precauciones.

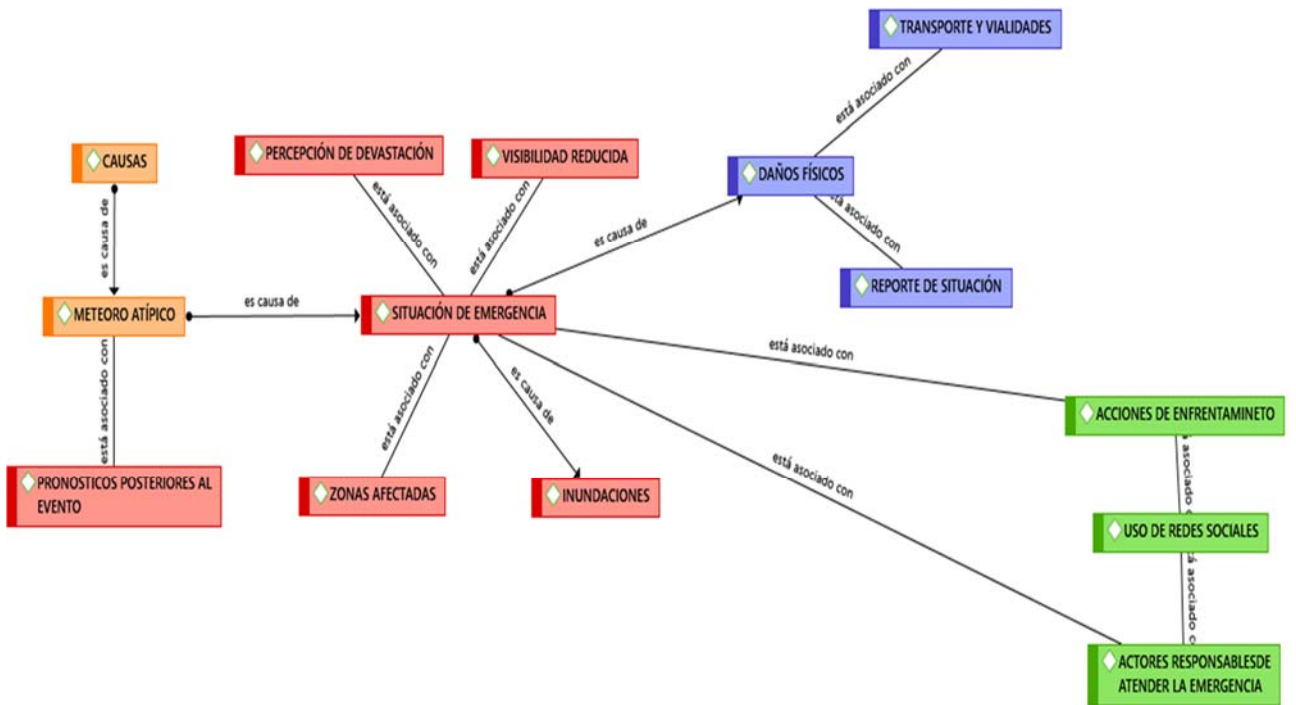


Figura 16. Red semántica de las notas periodísticas del 2016. Elaboración propia.

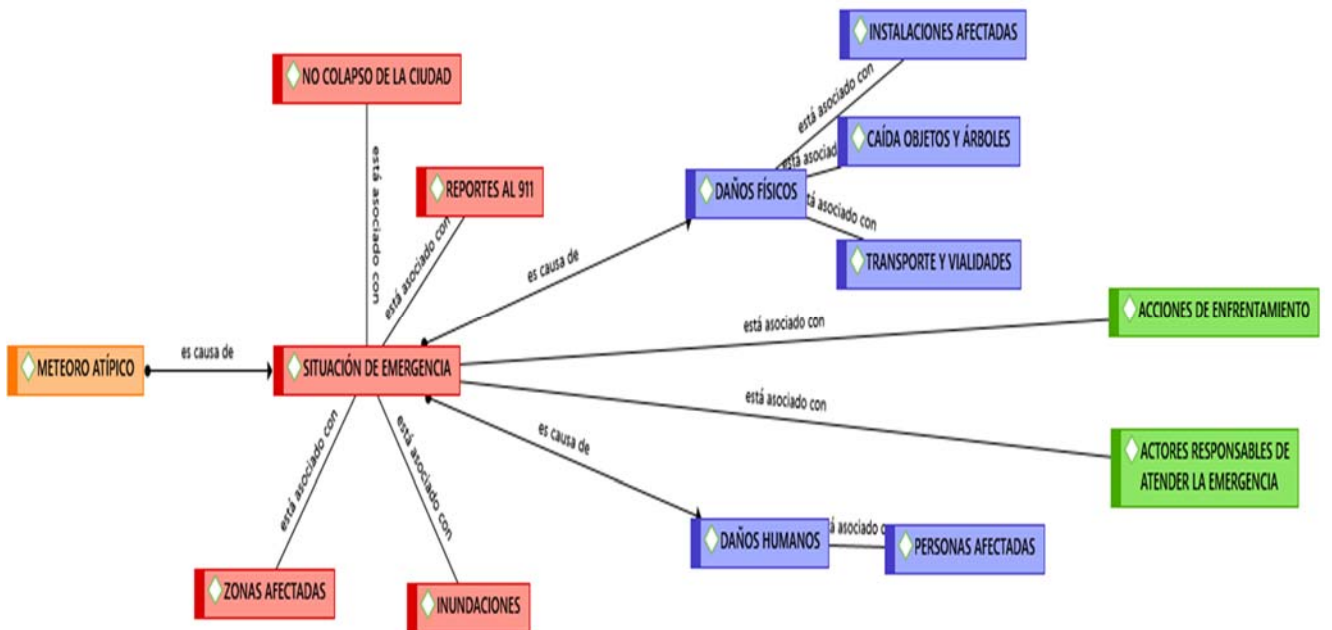


Figura 17. Red semántica de las notas periodísticas del 2017. Elaboración propia.

Sin embargo, en ningún año se mencionan las indicaciones o acciones sostenibles que los ciudadanos no afectados deben cumplir para evitar daños. Tampoco se reportan campañas de capacitación previas a la temporada de lluvias o caravanas de cultura del agua, mucho menos es visible que se implementen programas de captación del agua de lluvia, únicamente se publican acciones de atención a emergencias.

Categoría **ACTORES RESPONSABLES DE ATENDER LA EMERGENCIA**

Esta categoría muestra que en la Ciudad de México se despliegan tanto autoridades como grupos especializados para atender las emergencias, siempre que se presentan lluvias intensas, tal es el caso de la Secretaría de Seguridad Pública y Protección Ciudadana (SSP), que despliega oficiales de policía y de tránsito para el control de vialidades, o los distintos grupos de emergencia como el Heroico Cuerpo de Bomberos, el Ejército entrenado para la atención de desastres y la Marina, que proporciona lanchas y equipo de rescate. Existe un grupo en particular que se denominado Unidad Tormenta, el cual pertenece al Sistema de Aguas de la Ciudad de México (SACMEX), cuyo objetivo es disminuir los tiempos de solución y de atención a los encharcamientos e inundaciones que provocan las lluvias, cuenta con 4, 000 ciudadanos para atender la emergencia.

En la atención de emergencias intervienen distintas secretarías, como la de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil (SPCCDMX), la de Salud e incluso la de Educación Pública, las cuales se encargan de supervisar y tomar acciones tanto preventivas como de enfrentamiento. Además de diversos funcionarios y autoridades locales que se hacen cargo de la situación de emergencia, como el jefe de gobierno de la ciudad en turno, los alcaldes,

directores y coordinadores territoriales, y finalmente, otros servicios del gobierno de la CDMX participan activamente, tal es el caso del Centro de Comando, Control, Cómputo, Comunicación y Contacto Ciudadano de la Ciudad de México (C5), el Servicio Meteorológico Nacional (SMN) y Comisión Nacional de Electricidad (CFE).

Categoría **USO DE REDES SOCIALES**

Seguido de las acciones de las autoridades y secretarías, están los seguimientos y recomendaciones para la población que no fue damnificada. Un factor relevante y de innovación que se encontró en las notas periodísticas fue el *uso de redes sociales*, el cual está asociado a recomendaciones durante el evento de lluvia.

Las instancias gubernamentales en ocasiones tienen cuentas oficiales de Twitter, por ejemplo @SACMEX, @C5_CDMX, @SSP_CDMX, @Conagua_clima, @SPCCDMX, las cuales son extensamente utilizadas por funcionarios y autoridades para comunicar no acercarse a bardas en riesgo, árboles, postes, cables y cauces de agua, alejarse de partes bajas de lomas o estructuras ligeras que puedan colapsarse, así como evitar cruzar las calles con corrientes de agua, las zonas de afectaciones, alternativas viales, entre otros.

Estas redes semánticas y sus categorías nos muestran que un evento de lluvia intensa moviliza a miles de personas en la ciudad para ayudar a los ciudadanos afectados y lograr atender la *situación de emergencia*.

Objetivo 3. La percepción de las precipitaciones a través del Twitter

Como se aprecia en el análisis anterior, las redes sociales son un fenómeno de nuestro tiempo, se usan ampliamente por las autoridades y funcionarios de la ciudad para hacer comunicaciones que ayuden a la población, así también, dado que son usadas por miles de ciudadanos, se vuelven un termómetro de sus

vivencias relacionadas con eventos de su cotidianidad. Es por esto, que una primera medida de cómo es percibida la lluvia puede provenir de las publicaciones que se envían (O'Reilly, 2005 Turner, 2006; Goodchild, 2009; Overeem, 2013; Clark, 2014; Fast y Rinner, 2014), en especial por la red social Twitter.

Al hacer el análisis de 358 tweets se encontraron dos tendencias: la primera que es usada por las autoridades para alertar a la población sobre los trastornos en la ciudad por lluvias, así como para notificar los pronósticos meteorológicos. Y la segunda, los comentarios que las personas en general hacen sobre el impacto de la lluvia en su día a día tiene diversos contextos.

En el análisis de contenido de la primera tendencia, se obtuvo la red de categorías que aparece en la figura 18, donde se encontró que las autoridades básicamente usan el Twitter para alertar o advertir a los ciudadanos sobre las repercusiones de la lluvia y para que tomen precauciones, como ya se ha mencionado antes. En esta tendencia predominan los mensajes hacia los automovilistas exhortándolos a manejar con cuidado o evitar zonas inundadas, emitir alertamientos sobre la intensidad de la lluvia, ya sea ligera o fuerte, así como las zonas de la ciudad que pueden ser calles, colonias o alcaldías que son afectadas por el hidrometeoro.

Con menor frecuencia también aparecen algunos pronósticos de lluvia por horas o días, en especial por parte de @SACMEX o @Conagua_clima. No obstante, con su aparición en 2016, el Observatorio Hidrológico de la Universidad Nacional Autónoma de México (@ohiunam), también emite recomendaciones e infografías sobre sus 54 estaciones meteorológicas y la precipitación pluvial de la Ciudad de México.



Figura 18. Tendencias en los reportes de las autoridades encontradas en Twitter. Elaboración propia.

La segunda tendencia encontrada en Twitter fueron los comentarios de usuarios, clasificándose en tres categorías: *comentarios positivos*, *comentarios negativos* y *comentarios neutros*.

Pensando en los objetivos de la tesis, la primera categoría que llamó la atención en los mensajes de Twitter fueron los *comentarios neutros*, pues son pocos los comentarios que se aglutinan en ella; solo algunos consideran a las lluvias como algo atípico, como resultado del cambio climático o con la posibilidad de un manejo racional. Así mismo, sólo se mencionan las zonas donde la lluvia está cayendo o afectando como se puede observar en la figura 19.

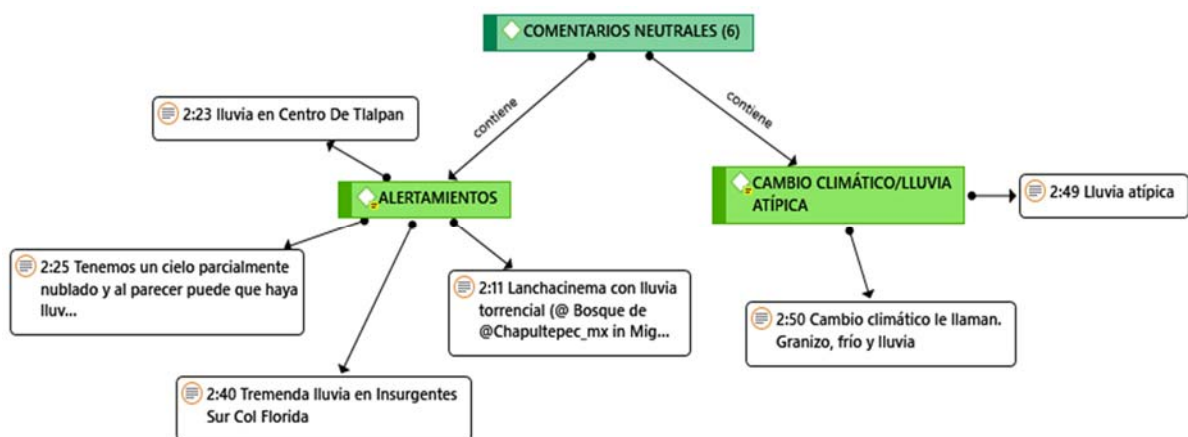


Figura 19. Comentarios positivos de los ciudadanos que usan Twitter. Elaboración propia.

En las dos siguientes categorías de comentarios positivos y negativos, por lo general los tweets reflejan posiciones personales, o el papel que juega la lluvia en sus vidas y como se ven afectados por ella. La información refleja ciertos significados sobre este fenómeno natural en el momento preciso en el que se presenta, de alguna forma esto recoge el impacto directo y las primeras reacciones. Quizás por ello, el número de comentarios positivos y negativos es casi igual, como se aprecia en las figuras 20 y 21.

La figura 20 concentra los resultados de los *comentarios positivos*, donde surgieron tres subcategorías:

- 1) *Cafecito*, donde se agrupan los mensajes que contienen el gusto de la gente de tomar café, chocolate, té o comidas calientes para acompañar los momentos de lluvia, dando un contexto de cobijo o calor.
- 2) *Disfrutar la lluvia*, a muchos ciudadanos les gusta la lluvia como una compañía para caminar, dormir, relajarse e incluso para trabajar. Aunque también se vuelve un pretexto para no salir de casa, descansar y hacer otras actividades, presentando un contexto de tranquilidad, purificación y momentos de calma.
- 3) Y finalmente, *expresiones poéticas y románticas*, esta subcategoría de percepción positiva inspira a metáforas que expresan significados o sentimientos de amor y nostalgia personales o hacia alguna otra persona.

Estos contextos soportan la idea de que no se percibe como un elemento dañino, sino como inspiración de renovación y autocuidado, concepciones diferentes a lo que se presenta en las notas periodísticas en línea.

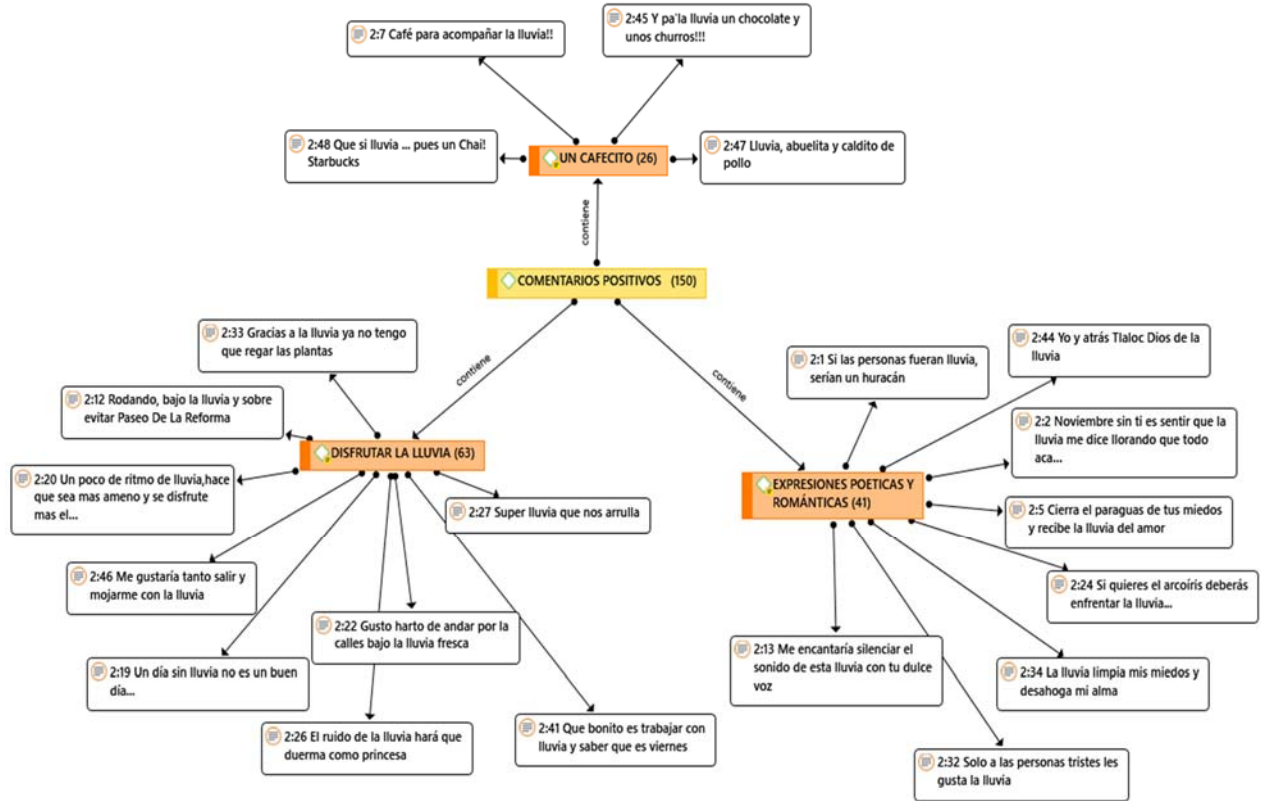


Figura 20. Comentarios positivos de los ciudadanos que usan Twitter. Elaboración propia.

Para los *comentarios negativos* solo se incluyeron dos subcategorías:

- 1) *Afectaciones personales* que hace referencia a como los ciudadanos se ven perturbadas por la lluvia en sus actividades cotidianas, específicamente porque los limita a salir o esperar a que ceda, obligándolos a buscar refugio y a huir de ella; la gente se siente encerrada, varada o atrapada y en casos extremos se accidentan. Tienen que perder tiempo esperando que pase la lluvia y llegan tarde a sus diversos compromisos debido al retraso en el transporte, interfiriendo en su movilidad.

Algunas ocasiones los mensajes son acompañados de groserías y comentarios de desesperación, mencionan con mucha frecuencia su desagrado por encontrar sus autos, casas y otras pertenencias sucias o mojadas, así como el hecho que ellos mismos queden empapados. Algunos mensajes ilustrativos aparecen en la figura 21.

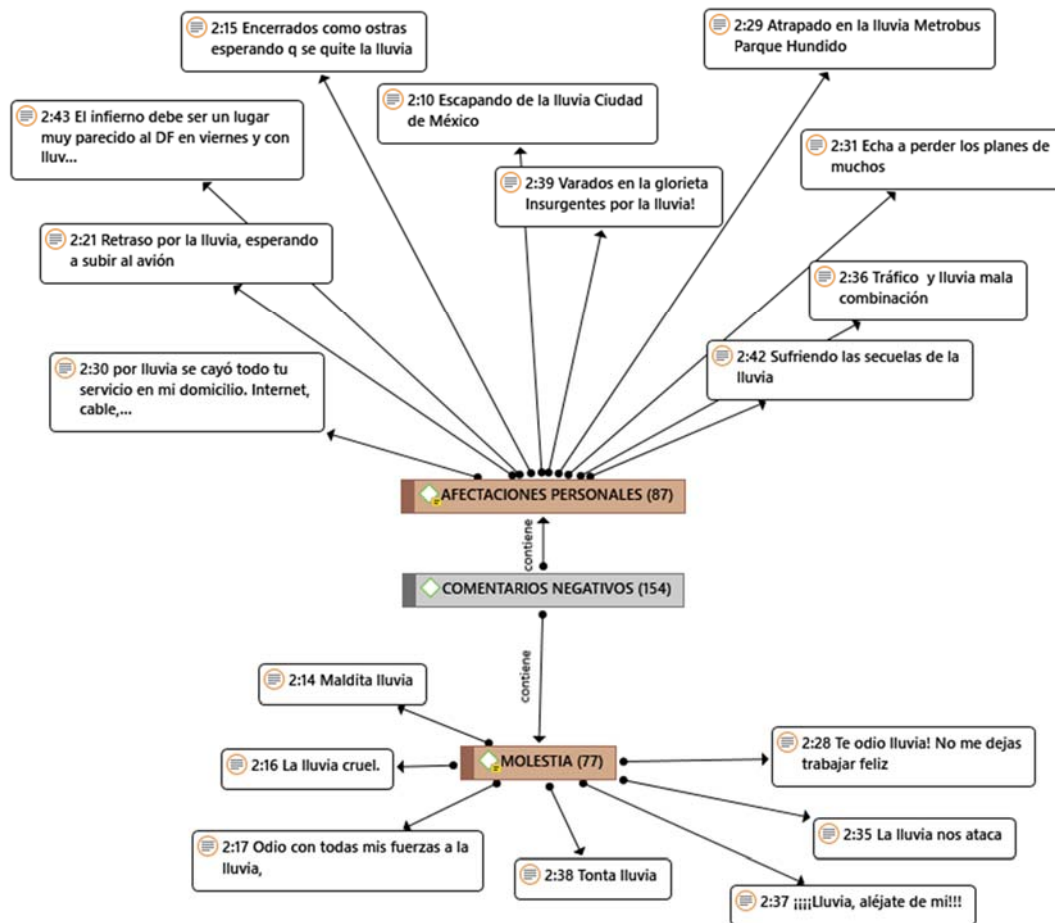


Figura 21. Comentarios negativos de los ciudadanos que usan Twitter. Elaboración propia.

2) *Molestia*, esta segunda subcategoría de comentarios negativos incluye expresiones de odio y rechazo hacia la lluvia en un tono más emocional va acompañado de groserías y maldiciones. No obstante, estos comentarios son circunstanciales, dejando entre ver lo que Simon (1957), Sandman (2003), Gattig y Hendrickx (2007) describen sobre omisión, el descuento e indignación sobre los fenómenos naturales, ya que la racionalidad limitada de los ciudadanos mientras no se vea afectada o cerca de ellos, no harán algo para evitarlos, caso contrario a cuando se ven afectados por el fenómeno y se torna en una situación de emergencia; este mecanismo social se utiliza para protegerse de situaciones de peligro, pero además demuestra la falta conocimiento y de acciones preventivas.

Por ende, esta muestra evidencia que prácticamente no existen mensajes por parte de los ciudadanos en los que se haga referencia a programas o propuestas de cómo pueden manejarse las precipitaciones pluviales en la ciudad, coincidiendo más con lo reportado en las notas periodísticas analizadas.

Sin embargo, uno de los objetivos de esta tesis era conocer qué es lo que los ciudadanos percibían realmente de la lluvia para saber si es posible implementar programas y acciones sobre la gestión de la precipitación pluvial en la ciudad, dando pie a las últimas muestras.

Objetivo 4. Significado de la lluvia

Dado que Twitter solo recogen las primeras reacciones que la gente tiene ante las lluvias, fue necesario buscar una estrategia que permitiera conocer de forma más exhaustiva el significado que tiene este elemento en los ciudadanos de la ciudad.

Para ello, como se recordará, se hizo una breve encuesta con 185 ciudadanos; y aunque surgieron algunas categorías parecidas a los comentarios de Twitter, la riqueza de la red de significados obtenidos en la encuesta fue mayor y complementan la percepción que pueden tener los ciudadanos sobre la lluvia. Además, a diferencia de los datos anteriores, prácticamente el 90% de las respuestas tuvieron una tendencia positiva, el agua de lluvia es vista principalmente como un fenómeno imprescindible para la vida y el bienestar, así como algo que renueva y produce satisfacción.



Figura 22. Qué es la lluvia. Elaboración propia.

La primera red de significados obtenida del análisis del contenido aparece en la figura 22, en la cual los participantes proporcionaron varios significados sobre la lluvia. En cuanto a la *definición del fenómeno*, los informantes mencionaron que la lluvia es parte del ciclo del agua, haciendo énfasis en los procesos de condensación y precipitación, considerándolo un fenómeno atmosférico producido por las nubes y condensándose en forma de gotas, que son absorbidas por la tierra para la *creación de reservas* o mantos acuíferos, recurrentemente mencionadas por los participantes, ya que la lluvia crea y renueva dando estabilidad al sistema ecológico y siendo un sustento para la alimentación.

Esto hace alusión a que reconocen a la lluvia como un *recurso* imprescindible para el planeta, pues es sustento y motor de la vida, nombrándolo *elemento vital*, es el origen y fin, llamando particularmente la atención la frecuencia con se menciona su constitución por gotas de agua, por lo que quizás es una reminiscencia de la forma en que aprendieron sobre el ciclo hidrológico en la escuela.

Otro significado que surgió del análisis fue que el agua de lluvia es *f fuente de renovación*, ya que los participantes tienen la idea de limpieza o la necesidad de quitar lo sucio, pues la lluvia limpia o purificación de manera natural, desde el alma hasta la contaminación, siendo reguladora de la temperatura del ambiente. Así también mencionaron que existe un *mal aprovechamiento* de este elemento en la ciudad, pues faltan acciones para utilizar y controlar las grandes cantidades de agua que traen las precipitaciones, pues la proponen como una fuente importante para cuando hay escasez de agua en ciertas regiones.

La segunda red de significados de esta encuesta se presenta en la figura 23 a la que se denominó *lluvia un claro-oscuro*, debido a que como fenómeno natural es algo incontrolable, generando incertidumbre, produciendo concepciones de abundancia y peligro, de satisfacción y desastre debido a las afectaciones que puede ocasionar. En el aspecto de *claro*, la lluvia en la ciudad posee muchas subcategorías positivas que fueron mencionadas por los participantes, lo que muestra la tendencia de verla como algo favorable más que negativo, asociándolo frecuentemente con la *tranquilidad*, reflexión, felicidad, *frescura* y la posibilidad de relajación que proporciona la precipitación, esto se vincula también con los comentarios positivos obtenidos del Twitter.

Además, en la subcategoría *algo para disfrutar*, se comentaron cosas como los días parecen más hermosos y dignos de contemplarse, es como si apareciera una magia líquida que invita a permanecer en casa durmiendo o leyendo. Contaron también lo agradable que es el *olor a tierra mojada* que deja y lo agradable que es mojarse o escucharla caer. Otras repuestas se concentraron en la *nostalgia* por recuerdos pasados que fueron agradables, o bien en los sentimientos de tristeza, comentando que incluso el cielo se pone triste.

En *oscuro* la lluvia tuvo muy pocas menciones entre los 185 participantes y por lo mismo menos subcategorías; no obstante, nuevamente, están asociada a las afectaciones físicas de la ciudad, el caos o problemas con el tránsito y la movilidad. Fueron muy pocos los ciudadanos que mostraron desagrado o molestia por el agua. Lo *desagradable* incluyó solo tres respuestas en las que se percibía la lluvia como un caos, una molestia o algo traumático.

En cuanto a las afectaciones, sólo seis ciudadanos hablaron de cómo puede afectar o paralizar las actividades diarias y provocar diversos trastornos en la ciudad. La subcategoría que más respuestas tuvo fue la de *trastornos viales*, diez ciudadanos hablaron sobre cómo se trastornan sus actividades normales debido a esto. Finalmente, aunque con sólo dos participantes se abrió la subcategoría *lluvia ácida*, puesto que estos ciudadanos hicieron alusión a la calidad de la lluvia que se está presentando en la ciudad y sus posibles repercusiones para la salud y la vida en general.

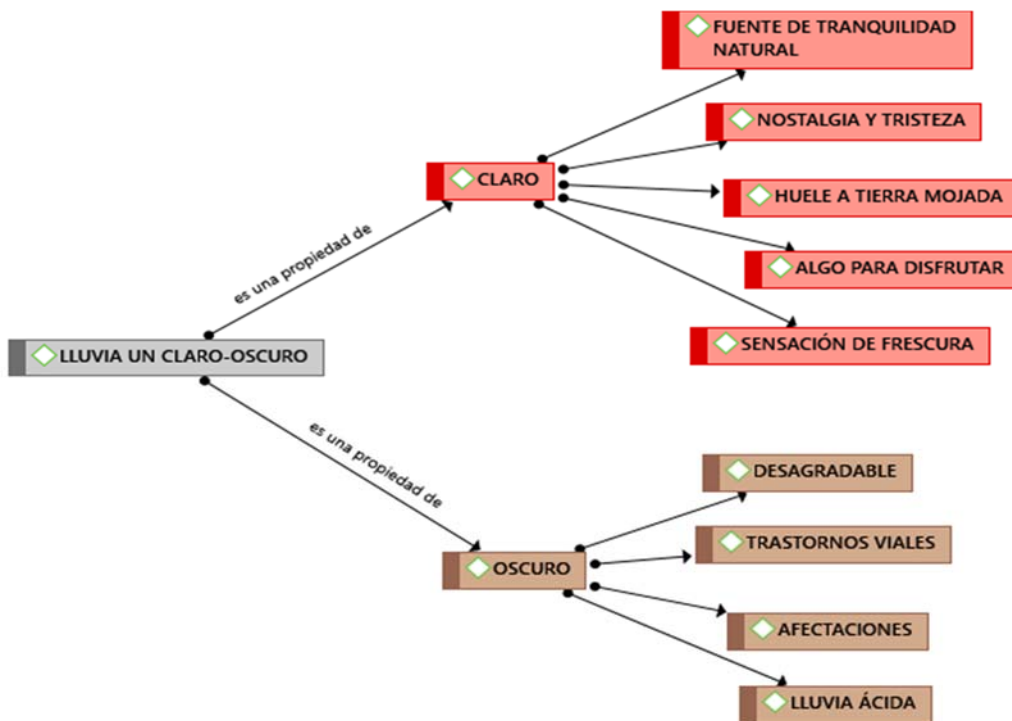


Figura 23. La lluvia en la ciudad como un claro-oscuro. Elaboración propia.

Objetivo 5. Percepción de los ciudadanos sobre el manejo del agua de lluvia

Finalmente, dado que ninguna de las muestras anteriores refleja alguna acción o actividad sostenible con respecto a la lluvia, se construyó un cuestionario en el cual se preguntó qué acciones llevan a cabo previo a la incidencia de las lluvias y en qué actividades se puede usar el agua de lluvia.

💧 ¿Lluvia atípica?

Siguiendo el propósito de la tesis, la primera pregunta que se les hizo a los integrantes de la muestra fue si consideraban que los últimos años las lluvias se han presentado en forma atípica, como se observa en la figura 24, efectivamente casi un 58.1% contestó sí, además un 32.4% piensa que son más intensas que antes. Como vemos, su percepción no corresponde a la cantidad de agua que se registra en los umbrales de Alerta Temprana Meteorológica de la Secretaría de Protección Civil, y como se señaló en la primera parte de esta sección de resultados, en realidad no ha habido mucha variación en la cantidad de lluvia anual, más bien tiende a la baja. Siendo probable que esta percepción se deba a que con un día de precipitación intensa es suficiente para reforzar esta idea, sobre todo por los estragos en la ciudad.

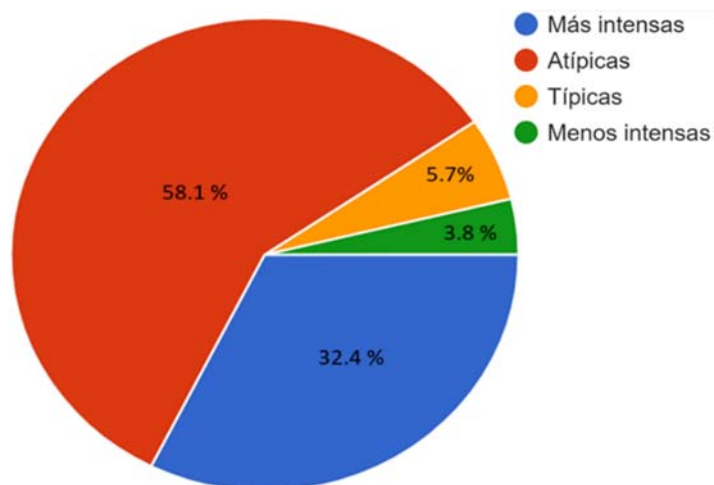


Figura 24. Porcentaje de ciudadanos que consideran atípicas las lluvias en la ciudad.

Elaboración propia.

💧 *Cómo enfrentan la lluvia en la ciudad*

En la encuesta se hicieron distintas preguntas para explorar este aspecto, las cuales se concentraron en la figura 25. Lo primero que resalta es que el 53% mencionan tener algunas veces un plan para evitar las consecuencias de la lluvia, mientras que el 44% consultan algún medio de comunicación para saber si habrá lluvias intensas. Es curioso observar en los datos de la gráfica, que a pesar de que dicen tener un plan para enfrentar las precipitaciones, entre esos planes sólo a veces el 45% utiliza rutas alternas para evitar el tránsito derivado de la lluvia, siendo la estrategia básica de enfrentamiento esperar en algún sitio a que cese la lluvia para poder salir de nuevo, lo que corresponde al 59% de los encuestados. Quizás esto se deba a que es muy baja la afectación de la lluvia en el lugar donde viven (13%), pues el 43% de la muestra menciona que sólo a veces ha habido algún incidente. Esta última afirmación queda corroborada con los datos de la figura 21, sobre las *afectaciones personales* que han enfrentado cuando llueve.

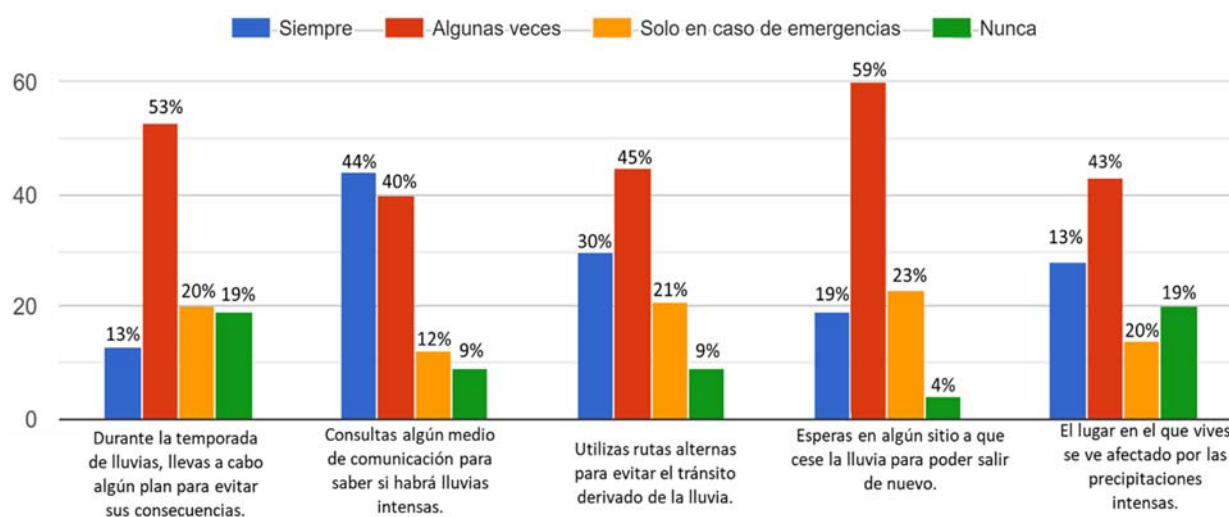


Figura 25. Como enfrentan la lluvia los integrantes de la muestra. Elaboración propia.

Así tenemos, que las consecuencias que presentan los porcentajes más altos, ubicados en la respuesta muy frecuentemente, son las afectaciones de tránsito y cierre de vialidades (45%), fallas en el Metro (39%) y en mayor medida

encharcamientos en calles y banquetas (52%), siendo solo un 37% el que reporta haberse enfrentado colapsos en el drenaje. Todas las demás consecuencias derivadas del hidrometeoro se presentan de manera poco frecuente.

Como vemos ni los datos que aparecen en la figura 25 ni los que se presentan en la figura 26, refuerzan la percepción que tienen los integrantes de la muestra sobre la atipicidad de las precipitaciones en México, sobre todo en lo que se refiere a las pocas consecuencias o afectaciones recibidas, que a lo mejor los ha llevado a no tener la necesidad de contar con algún plan específico para estar preparados contra la lluvia.

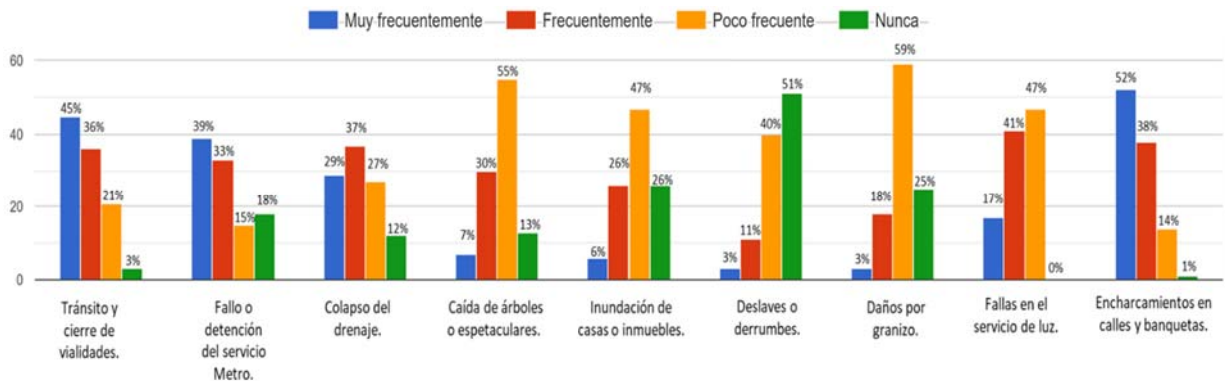


Figura 26. Consecuencias que han vivido los integrantes de la muestra por las precipitaciones.
Elaboración propia.

💧 Opinión sobre las noticias publicadas en línea de la presencia de lluvias en la ciudad

Para conocer si los participantes eran impactados por las noticias que se publican en línea, se les preguntó con qué frecuencia revisaban las totas periodísticas en este medio, en la figura 27 aparece que el 60% sólo lo hace algunas veces, más importante aún es notar que un 72% confía poco en lo que ellas reportan. Con estos datos y el significado de la lluvia como *algo para disfrutar*, difícilmente podemos pensar que la idea sobre la atipicidad de las lluvias provenga de este medio.

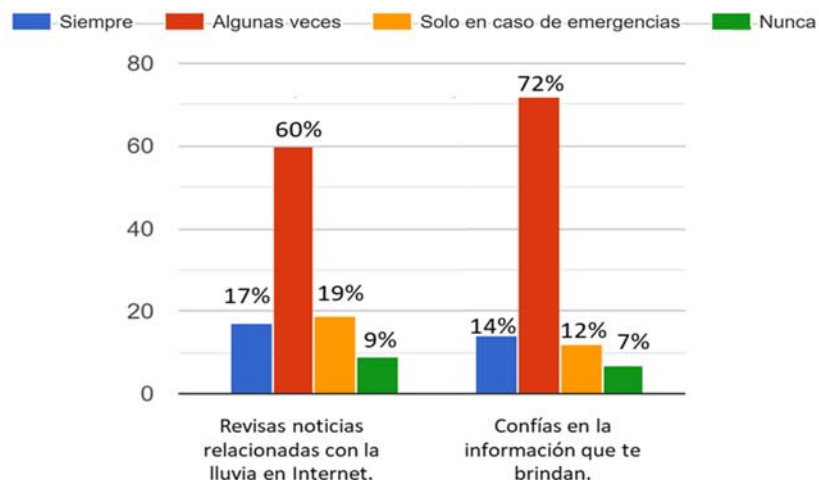


Figura 27. Exposición a los medios en línea y la confianza en ellos. Elaboración propia.

Opinión sobre la gestión hídrica y la sostenibilidad

Con la finalidad de conocer si los integrantes de la muestra tienen alguna idea o acercamiento sobre las acciones relacionadas con el manejo del agua en la ciudad se hicieron cinco preguntas relacionadas con la sostenibilidad (figura 28). Lo primero que se preguntó fue si habían escuchado algo sobre la propia palabra sostenibilidad, dado que las acciones de gestión hídrica tienen que ver con ella; como se observa, es muy alarmante que el 43% de la muestra ha escuchado muy pocas sobre ella, lo que lleva a pensar que no tienen un concepto claro sobre este tema, y lo que justifica porque no aparece ninguna mención en las muestras anteriores. Esto se refuerza con las siguientes preguntas, el 62% mencionó que ha visto muy pocas acciones que impulsen la gestión hídrica en la ciudad, el 56% reconoce muy pocas mejoras en la distribución del agua, pues han escuchado poco sobre las políticas gubernamentales del manejo del agua y participan poco en acciones que fomenten su cuidado (43%). Es decir, saben poco sobre cuestiones de sostenibilidad del agua en la ciudad y están poco informados de ellas, por lo que tampoco existen campañas de difusión, concentrando todos los esfuerzos en la atención de la emergencia y las recomendaciones al momento del evento de precipitación intensa.

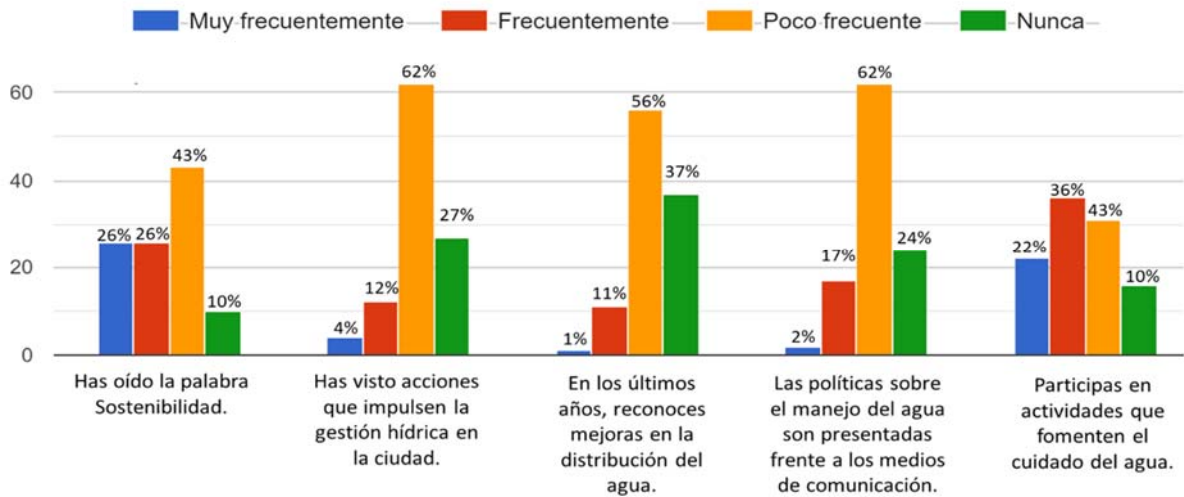


Figura 28. Opinión sobre la gestión hídrica. Elaboración propia.

💧 *Opinión sobre los servicios relacionados al manejo de la lluvia en la ciudad*

Por lo general se tiende a pensar que las inundaciones y perturbaciones que provocan las lluvias se deben a un mal funcionamiento de los servicios, por lo que una vez resueltos no tendrían por qué persistir el problema. No obstante, los comentarios de los ciudadanos demuestran que esto no es así, por esta razón, se hicieron tres preguntas (figura 29) sobre tres aspectos que debieran poder resolver las situaciones de emergencia que producen las lluvias intensas.

Con relación a la capacidad y buen funcionamiento del drenaje y alcantarillado, los ciudadanos consideran este servicio entre regular y malo con un 39% y 36% respectivamente. La misma tendencia se observa para la pregunta sobre la basura en la calle, considerando que la limpieza es entre regular y mala con 34%, esto se vincula con la vulnerabilidad hidráulica, ya que, al no existir buenas condiciones en las calles, las coladeras se tapan en las próximas lluvias, inundando la ciudad. Y sobre la atención de emergencias, el 43% cree que este servicio es regular, esto puede estar asociado a la recurrencia con que se inundan

las calles y avenidas o con la tardanza de las instancias encargadas en asistir a la emergencia.

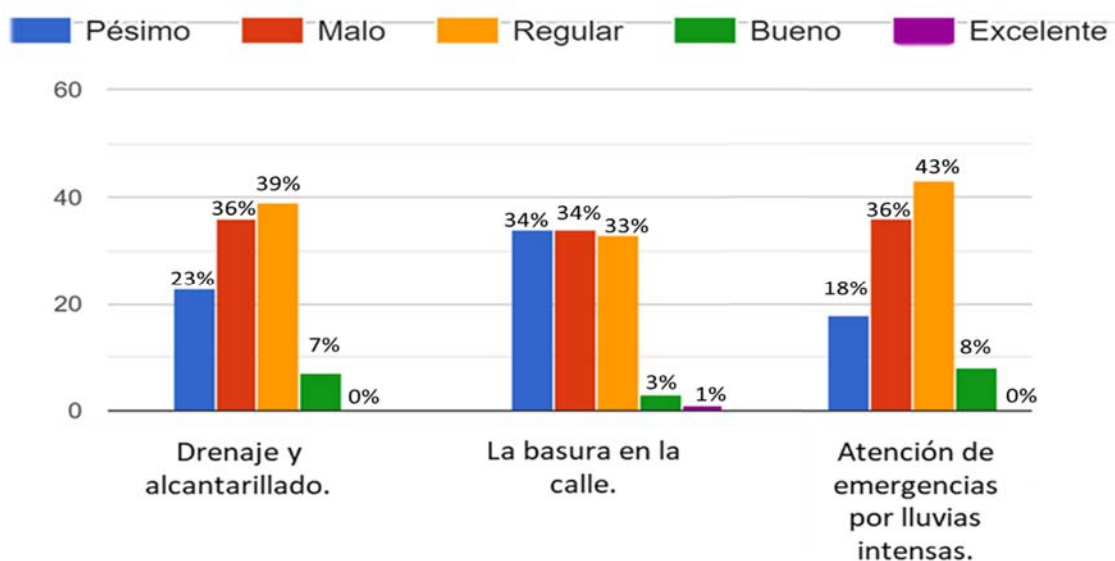


Figura 29. Opinión sobre los servicios relacionados con la gestión hídrica. Elaboración propia.

💧 *Instancias que conocen para atender las emergencias*

Con el objetivo de saber si las instituciones que aparecían en las notas periodísticas eran reconocidas por los ciudadanos al momento de la emergencia, se preguntó a los integrantes de la muestra a qué servicios acudirían en caso de un siniestro provocado por las lluvias, en la tabla 4 se observa que básicamente usarían los servicios que proporcionan los Bomberos, Protección Civil y los teléfonos de emergencia 911 y 060.

Estos coinciden con los mencionados como *actores responsables de atender la emergencia*, por lo que las medidas que han tomado estas instancias gubernamentales para notificar y alertar a la población sobre a quién o quiénes puede acudir tiene un efecto asertivo, siendo el Heroico Cuerpo de Bomberos (25%) y Protección Civil (24%) los que acuden recurrentemente a ayuda a la población ante una emergencia por eventos de lluvias intensas.

Tabla 4. Instancias para pedir ayuda por emergencias provocadas por las precipitaciones

Instancias a las que llamarían	%
Bomberos	25.5
Protección Civil	24.4
911 o 060	15.1
Policía	9.3
CONAGUA	6.9
LOCATEL	5.8
Alcaldía	4.6
Confundieron CONAPRED con CENAPRED	2.3
Compañía de Luz	1.1
Compañía de Obras	1.1
Otros (ninguna, no sé)	6.9

Elaboración propia.

 ***¿Crees que la lluvia puede tener algún uso en la vida urbana?***

Finalmente, una inquietud en esta investigación era conocer si los ciudadanos pudieran tener alguna actitud positiva o propuesta con respecto al manejo sustentable de la lluvia en una ciudad como en la que vivimos y si existen indicios para la construcción y planeación de programas y políticas públicas que fomenten e instauren la captación de agua de lluvia.

Al respecto, la primera pregunta que se les hizo fue sobre si creían que se podía hacer algo con el agua de lluvia, obteniendo como respuesta un 99% que sí, es decir, prácticamente todos los ciudadanos encuestados consideran que este elemento se desperdicia, coincidiendo con los resultados positivos de las últimas muestras de comentarios y significados.

Además, proponen que se desarrollen estrategias de captación para acumularla y usarla de diversas formas, pues esto podría evitar también inundaciones y otras afectaciones en la ciudad. La tabla 5 resume la diversidad de propuestas que fueron obtenidas para esta pregunta, como vemos predomina en sus propuestas que el agua de lluvia podría usarse en cuestiones de limpieza doméstica y riego, así como en otras actividades que no tienen que ver con el consumo.

También se proponen buscar modos de hacerla potable o incluso reutilizara en la industria.

Tabla 5. Propuestas para el uso de la lluvia en la vida urbana

Propuestas
1. Usarla para el riego de jardines públicos, privados y zonas de cultivo.
2. Usarla para labores de limpieza doméstica, de edificios públicos, de calles y espacios públicos en general.
3. Usarse para evitar el desabasto y crear cuerpos de agua que la almacenen y ayuden a infiltrarla, formando parte del paisaje urbano.
4. Usarla para baños y WC de lugares públicos y en las viviendas.
5. Buscar un sistema para retroalimentar mantos friáticos donde se acumule y pueda filtrarse para volverla potable.
6. Utilizarse como generadora de energía.
7. Buscar un sistema de hacerla potable.
8. Usarse en la industria en lugar del agua potable.

Elaboración propia.

Ciertamente muchos de estos usos son posibles, sin embargo, la lluvia en Ciudad de México contiene microorganismos, bacterias y elementos como aluminio, cadmio, cromo, vanadio, plomo, zinc, manganeso, hierro, mercurio, así como arsénico, rodio, paladio, rubidio, amonio y níquel que la hacen no apta para el consumo. Estos componentes provienen de la industria, las emisiones vehiculares y la alta densidad poblacional teniendo efectos adversos en la química de las precipitaciones pluviales, que remueven partículas de la atmósfera. Todos estos componentes pueden tener un impacto negativo, tanto en la calidad de los suelos de cultivo, como en la salud de los seres vivos (Frías, 2018).

Capítulo IV CONCLUSIONES

El primer hallazgo de esta investigación señala que la lluvia puede tener claros-oscuros, asociados a la abundancia y el peligro, o la satisfacción y el desastre, debido a que la precipitación pluvial, a pesar de ser un hidrometeoro muy conocido, sigue siendo un elemento indomable para el ser humano, por lo que siempre guardará cierto grado de incertidumbre en su intensidad y descarga (Lavell, 1996; Gattig y Hendrickx, 2007; Lazos *et al.*, 2012; Smith, 2015); así mismo, los sistemas socioecológicos han logrado encausar o captar el agua de lluvia para diferentes fines, provocando en muchas ocasiones que esos usos no sean compatibles con los ecosistemas que los contienen.

Para el caso de la Ciudad de México, a pesar de los impactos que tiene la lluvia sobre la infraestructura, prevalece en todas las muestras una percepción positiva, ya sea como un elemento vital, o como un fenómeno que trae tranquilidad y reflexión. Además, existen reminiscencias en los ciudadanos sobre la forma en que aprendieron el ciclo hidrológico durante su educación, lo que refuerza su conocimiento acerca de la importancia de la lluvia como parte de ese ciclo. Esto aunado a sus experiencias, actitudes y significados puede encaminarse hacia acciones sostenibles, como la captación y filtración de agua de lluvia, mantener limpias las calles y participar en el cuidado de las áreas verdes, permitiendo tener una autoorganización, capaz de lograr modificar las políticas que establecen las relaciones con los servicios y bienes ecosistémicos, con el objetivo de estar mejor preparados para enfrentar crisis y desastres, además fomentar la cultura de entender lo adverso y resolver los conflictos asociados a esos cambios, logrando así, sistemas socioecológicos más sostenibles (Wallerstein, 2002; Folke, 2006;

Salas-Zapata *et al.*, 2012; Delgado y Suárez, 2014; Torres, 2014; Ríos, 2014; Pineda *et al.*, 2017; Torres, 2017).

El segundo hallazgo, tuvo mucha relevancia, ya que en ninguna de las muestras se obtuvo información o menciones sobre la instauración de programas gubernamentales que promovieran la captación de agua de lluvia o alguna otra acción sostenible. La única organización interdisciplinaria sin fines de lucro que apareció en algunos tweets porque tiene sus propias publicaciones y se dedica a la viabilidad de la captación de lluvia en México es Isla Urbana (@IslaUrbana). Si bien, no es posible afirmar que no existen programas o acciones gubernamentales que cuenten con programas sostenibles sobre el manejo de la lluvia, al menos se puede decir que no son visibles ni asimilados por los ciudadanos, al grado de desconocer el concepto de sostenibilidad. Esto se puede explicar debido a que la Ciudad de México tiene una dependencia exclusiva al sistema de drenaje más complejo del mundo (Tortolero, 2000; Aréchiga, 2004; Legorreta, 2006) para únicamente desaguar la lluvia y las aguas servidas, donde la remodelación, daño o colapso de este sistema comprometen la seguridad de la ciudad, existiendo el riesgo de una anegación de aguas negras; esta vulnerabilidad hidráulica se ha construido sistemática y metódicamente durante décadas (Tortolero, 2000; Legorreta, 2004; Perló y González, 2006; Padrón y Cantú, 2009; Canabal y Narchi, 2014; Cotler, 2017; Carmona y Carrillo, 2018), materializándose en nuevos peligros que generan un efecto acumulativo que desemboca en micro desastres anualmente (Blaikie *et al.*, 1994; Legorreta, 2006; Tyrtania, 2012; Vargas, 2012; Jiménez, 2014).

Ejemplo de esto se hizo evidente en el análisis de las notas periodísticas en línea de 2010 a 2017, donde se distingue de manera recurrente la necesidad que tiene la Ciudad de México para atender las situaciones de emergencia que giran en

torno a los eventos de lluvia intensa, pues al no gestionar el manejo del agua ni el riesgo que esto implica, la frontera entre el desastre y la vida cotidiana se vuelve borrosa, por lo que los ciudadanos comienzan a percibir al fenómeno y sus consecuencias con “normales” (Hewitt, 1996; Wilches-Chaux, 1998; Lavell, 2005; Neumayer *et al.*, 2014; Oliver-Smith *et al.*, 2016). Siendo evidente la normalidad en los ocho años de análisis, pues solo en dos ocasiones se declaró desastre (2010 y 2014), por lo que únicamente en esos años fue posible apreciar en las notas periodísticas las acciones de enfrentamiento después de la situación de emergencia; no obstante, en los seis años restantes, los daños siguieron siendo los mismo, las alcaldías con afectaciones se repetían, e incluso, aparecían nuevas zonas con inundaciones o encharcamientos en la ciudad, acumulándose más daños y pérdidas, que generan gastos ocultos, pues tal y como Helena Cotler (2017) lo señala, existe una lucha constante entre el sistema ecológico y el manejo hidráulica en la CDMX, siendo la “gestión” más cara del mundo, que además no se refleja en el bienestar de la ciudad. Demostrando que la información científica, la tecnología y la infraestructura per se, no generan capacidades o acciones de adaptabilidad en los ciudadanos, ni mucho menos incrementan la sostenibilidad en la ciudad, eso depende integralmente del cambio en los modelos de organización social y en el cuidado del sistema ecológico, el cual sí influyen en la cantidad, calidad y variabilidad de la lluvia.

Un tercer hallazgo fue la negación de las autoridades para asumir el colapso de la ciudad en cada temporada de lluvias, esto además de diferir de la perspectiva de los sistemas socioecológicos sostenibles, sobre aprender de las experiencias pasadas para mantener conocimiento disponible en la memoria y así realizar innovaciones que respondan a las nuevas situaciones de riesgo (Folke, 2006; Urquiza y Cadenas, 2015); también conlleva a revalorar el papel que juegan los

medios de comunicación masiva, en especial a las notas periodísticas y las redes sociales, pues los problemas socioecológicos que no son comunicados se convierten en señales incompletas, distorsionadas o vagamente apreciadas por los mismos ciudadanos (Simon, 1957; Wåhlberg, y Sjöberg, 2000; Navarro; 2003; Nieto, 2003; Eiser, 2004; Gamboa y Arellano, 2007; Toscana, 2010; Shepherd, 2012;), contribuyendo a la racionalidad limitada, haciendo que los micro desastres no trasciendan en el nivel local, ni interesen al gobierno nacional, recayendo la responsabilidad de enfrentarlos casi totalmente sobre los ciudadanos (Simon 1957; Sandman, 1989; Wildavsky y Drake, 1990, Beck, 2000; Lavell, 2005; García, 2005; Gattig y Hendrickx, 2007; Durand, 2012; Neumayer *et al.*, 2014; Pizzonia, 2014; Oliver-Smith *et al.*, 2016; Zambrano, 2017).

Perló y González (2006), Razeto (2013), Cotler (2017), Carmona y Carrillo (2018) refuerzan el cuarto hallazgo de esta investigación, que es la falta de información y transparencia en cuanto los datos que se tiene sobre la lluvia, señalando que la realidad del país es que existen muchos vacíos y contradicciones en los datos sobre el ciclo del agua en general. Detallando que las condiciones para que la información sobre gestión hídrica se enriquezca deben ser válida, sólida, continua en el tiempo, comparable, con metodología transparente, clara y accesible en diferentes formatos para la ciudadanía, ya que los actores responsables son las instituciones gubernamentales quienes tienen el conocimiento científico sobre las condiciones meteorológicas, los escenarios de lluvias y el control de la información que se publica en los medios de comunicación masiva y/o redes sociales, haciendo indispensable la participación activa de los ciudadanos para influir en decisiones y acciones sostenibles (Sousa, 2007; Rastelli y Chacón, 2014; Hopkins y Warburton, 2014; Günther, 2017).

Por lo que el quinto hallazgo es que la Ciudad de México, aún está lejos de tener una gestión hídrica sostenible en la que se incorporó la captación y filtración de agua de lluvia como una capacidad adaptativa, a pesar de que los ciudadanos estén conscientes de su gran valor y del potencial para que se reutilice. Aún falta mucho por hacer para que logremos migrar nuestra forma de pensamiento hacia el enfoque de los sistemas socioecológicos. Esto también evidencia la falta de consideración de las percepciones y experiencias de los ciudadanos en la toma de decisiones o la creación de políticas públicas respecto al agua (Canabal y Narchi, 2014; Carmona, 2017; Cotler, 2017).

Finalmente es importante reconocer las limitantes de esta tesis, las cuales se restringen al acceso de internet, perdiendo así la participación de cierto número de población. También en este sentido, la utilidad que ofrecen las redes sociales como Twitter, pueden reducir, en cuanto el contenido y la contextualización de los temas, la visión de las personas, pues está condicionado por “me gusta” o “no me gusta”, evitando que se generen más opiniones o percepciones que nutran los análisis.

La aportación de esta investigación es señalar que es de vital importancia generar nuevos mecanismos para gestionar el agua y en particular la lluvia en la Ciudad de México, donde, además de la incorporación de los diferentes actores que participan en la atención de emergencias, se requiere integrar las percepciones de los ciudadanos, pues son valiosas para que las políticas públicas funcionen, ya que, entre más participación tenga la ciudadanía, mayor será su compromiso y responsabilidad para cuidar lo que queda del ambiente lacustre, exigiendo transparencia a gobierno y los medios de comunicación masiva para tener información verídica sobre la cantidad de lluvia y las pérdidas que realmente producen por una mal planeación hidráulica.

REFERENCIAS

- Aguilar, D. M. Á. (1996) Espacio público y prensa urbana en la ciudad de México. *Perfiles Latinoamericanos*, Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, México, núm. 9, julio-diciembre, pp. 47-72.
- Alfie, C. M. y Castillo, O. A. (2016). “Con el agua al cuello”. Riesgo por inundación, vulnerabilidad socioambiental y gobernanza en el municipio de Cuautitlán. En: *Quivera*, Año 18, julio-diciembre, Universidad Autónoma del Estado de México, pp. 55-84.
- An, L. (2012). Modeling human decisions in coupled human and natural systems: Review of agent-based models. En: *Ecological Modelling*, 229, Department of Geography, San Diego State University, pp. 25-36.
- Aréchiga C. E. (2004). El desagüe del Valle de México, siglo XVI-XXI. Una historia paradójica. En: *Arqueológica Mexicana*, Vol. 12, No. 68, pp. 60-65.
- Balvanera, P., Astier, M., Gurri, F. D. y Zermeno, H. I. (2017). Resiliencia, vulnerabilidad y sustentabilidad de sistemas socioecológicos en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 28 de noviembre, No. 88, pp. 141-149.
- Barbieri, T. (1996). Los ámbitos de acción de las mujeres. En: *Encrucijadas del saber: los estudios de género en las ciencias sociales*. Coordinadora Narda Henríquez, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, pp. 107-132.
- Beck, U. (2000). Retorno a la teoría de la Sociedad del Riesgo. *Boletín de la AGE*, No. 30, pp. 9-20.
- Blaikie, P., Cannon, T, Davis, I., y Wisner, B. (1994). *At Risk: Natural Hazards, People's Vulnerability, and Disasters*. London: Routledge.
- Blaikie, P., Cannon, T, Davis, I., y Wisner, B. (1996). Vulnerabilidad: el entorno económico, social y político de los desastres. En: *La Red, Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latinan, IT-Perú, Tercer Mundo Editores, Bogotá, Colombia*.
- Bolis, I., Morioka, S., y Sznelwar, L. (2017). Are we making decisions in a sustainable way? A comprehensive literature review about rationalities for sustainable development. *Journal of Cleaner Production*, No. 145, 310-322.
- Boumans, R., Roman, J., Altman, I. y Kaufman, L. (2015). The Multiscale Integrated Model of Ecosystem Services (MIMES): Simulating the interactions of coupled human and natural systems. En: *Ecosystem Services*, Vol. 12, pp. 30-41.
- Canabal, B. y Narchi, N. (2014). *El agua en los pueblos del sur de la Ciudad de México*. UAM-X, Plaza y Valdés, México.
- Cárdenas, G. J. (2015). Las características jurídicas del neoliberalismo. *Revista Mexicana de Derecho Constitucional*, No. 32, enero-junio, México, pp. 4-44.
- Cardona, A. (1993). Evaluación de la amenaza, la vulnerabilidad y el riesgo. En: *Los desastres no son naturales*, compilador Andrew Maskrey, Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latinan, LA RED-Tercer Mundo Editores, Bogotá, pp. 45-81.
- Carmona, L. M. y Carrillo R. J. (2018). El retiro de la veda para explotar cuencas hídricas en México. Rueda de medios sobre el retiro de la veda para explotar cuencas hídricas en México. Conferencia llevada a cabo en el Instituto de Geografía., UNAM, Ciudad de México.

- Carmona, L. M. (2017). Acceso Equitativo al Agua Potable y Saneamiento. Mesa 2. En: Mtro. Eduardo Vega López (Presidencia), Foro Universitario: La UNAM y los desafíos de la Nación. El Agua en México: Retos y Soluciones. Red del Agua UNAM. Programa de Manejo, Uso y Reúso del Agua (PUMAGUA) e Instituto de Ingeniería, Auditorio José Luis Sanchez Bribiesca de la Torre de Ingeniería, Ciudad Universitaria, Ciudad de México. Recuperado en: [https://www.youtube.com/watch?v=D1NeazjgBKg&index=2&list=PLxUh0MXH-07aT5KIfbVbIsQk3QrkIDITC]
- Castillo, V. L. y Velázquez, T. D. (2015). Sistemas complejos adaptativos, sistemas socioecológicos y resiliencia. En: Quivera, año17, julio-diciembre, Universidad Autónoma del Estado de México, pp. 11-32.
- Challenger, A., Bocco, G., Equihua, M., Lazos, C. y Maass, M. (2014). La aplicación del concepto del sistema socioecológico: alcances, posibilidades y limitaciones en la gestión ambiental de México. Sistema socioecológico y gestión ambiental Investigación ambiental, No. 6, pp. 1-21.
- Chamales, G. (2013). Towards trustworthy social media and crowdsourcing. Rogue Genius, LLC, Policy Memo Series Vol 2, Wilson Center Commons Lab series, pp.1-11.
- Clark, A. (2014). Where 2.0 Australia's Environment? Crowdsourcing, Volunteered Geographic Information, and Citizens Acting as Sensors for Environmental Sustainability. ISPRS Int. J. Geo-Inf.
- Centro Nacional de Prevención de Desastres. (2004). Inundaciones. Serie Fascículo. Centro Nacional de Prevención de Desastres, Ciudad de México, pp. 53.
- Centro Nacional de Prevención de Desastres. (2008). Inestabilidad de Laderas. Serie Fascículo. Centro Nacional de Prevención de Desastres, Ciudad de México, pp. 36.
- Centro Nacional de Prevención de Desastres. (2016). Declaratorias sobre emergencia, desastre y contingencia climatológica a nivel municipal entre 2000 y 2016. Recuperado de: [https://datos.gob.mx/busca/dataset/declaratorias-sobre-emergencia-desastre-y-contingencia-climatologica].
- Colín, M. M. (2009). La Ciudad de México después de la conquista: La mirada nahua (Códice Aubin). En: De la colonia al Estado moderno. Ruptura, cambios y continuidades. Coordinadores Uribe Salas J y Padilla Jacob A., UMSNH, Michoacán, México.
- Collado, J. (2012). Gestión integrada de los recursos hídricos y prestaciones de los servicios públicos de agua potable y saneamiento. En: Cultura del agua en México. Conceptualización y vulnerabilidad social, Coordinadora María Perevochtchikova, Programa de Investigación en Cambio Climático y Red de Agua, UNAM, Miguel Ángel Porrúa, México, pp. 231-255.
- Cotler, Á. H. (2017). Agua, Soporte de Vida. Mesa 1. En: Ing. Luis Agustín Álvarez Icaza Longoria (Presidencia), Foro Universitario: La UNAM y los desafíos de la Nación. El Agua en México: Retos y Soluciones. Red del Agua UNAM. Programa de Manejo, Uso y Reúso del Agua (PUMAGUA) e Instituto de Ingeniería, Auditorio José Luis Sanchez Bribiesca de la Torre de Ingeniería, Ciudad Universitaria, Ciudad de México. En: [https://www.youtube.com/watch?list=PLxUh0MXHo7aT5KIfbVbIsQk3QrkIDITC&time_continue=202&v=4_WTX7caeKY].
- Comisión Nacional del Agua. (2009). Cultura del Agua. Comisión Nacional del Agua, México. Recuperado de: [www.conagua.gob.mx].
- Comisión Nacional del Agua. (2017). Sistema Nacional de Información del Agua. Comisión Nacional del Agua, México. Recuperado de: [http://sina.conagua.gob.mx/sina/index.php].

- Comisión Nacional del Agua. (2017b). Precipitación media por entidad federativa de 1941 a 2017. Estadísticas del Agua en México. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México.
- Comisión Nacional del Agua. (2017c). Estaciones meteorológicas. Mediante convenio Interinstitucional con el Centro Nacional de Prevención de Desastres a través del software FileZilla se obtienen datos en formato FTP.
- Constantino, T. R. (2014). Gestión hídrica y diversidad cultural. Los retos de la estrategia pública en los pueblos del sur de la Ciudad de México. En: El agua en los pueblos del sur de la Ciudad de México, Coordinadores, Beatriz Canabal Cristina y Nemer E. Narchi, UAM-X, Plaza y Valdés, México, pp. 31-80.
- De Alba, F., Noiseux, Y. y Nava, L. F. (2006). Neoliberalismo y privatización del agua en México: Una década de reformas estructurales. Mundo Urbano, No. 30, noviembre. Universidad Nacional de Quilmes En: [<http://www.mundourbano.unq.edu.ar/index.php/ano-2006/24-numero-30/199-neoliberalismo-y-privatizacion-del-agua-en-mexico-una-decada-de-reformas-estructurales>].
- De Alba, F., Martín, J. y Macario, A. (2016). Comunidad hídrica imaginada y el miedo al desastre: el caso de Valle Chalco, México. En: Revista Latinoamericana de Estudios sobre Cuerpos, Emociones y Sociedad, No. 22, Año 8, Argentina. ISSN 1852-8759. pp. 33-50.
- Delgado, J. y Suárez, M. (2014). Ciudad de México: ¿ciudad sustentable? En: Ciudades Sustentables, Ciencia Revista de la Academia Mexicana de Ciencia, pp. 20-27.
- Delgado, G., Imaz, M. y Beristain, A. (2015). La sustentabilidad en el siglo XXI. En: Revistas UNAM, INTERdisciplina, Vol. 3, No. 7, pp. 9-21.
- Delitala, A. M. S. (2005). Perception of intense precipitation events by public opinion. En: Revista Natural Hazards and Earth System Sciences, Vol. 5, pp. 499-503.
- Diario Oficial de la Federación. (2010). Declaratoria de Desastre Natural por la ocurrencia de lluvias severas los días 3 y 4 de febrero de 2010, en 4 delegaciones del Distrito Federal.
- Diario Oficial de la Federación. (2014). Declaratoria de Desastre Natural por la ocurrencia de lluvia severa y granizo el día 17 de agosto de 2014, en la Delegación Miguel Hidalgo del Distrito Federal.
- Domínguez, M. R. (2000). Las Inundaciones en la Ciudad de México. Problemática y Alternativas de Solución. En: Revista Digital Universitaria, UNAM, octubre, Vol.1 No.2, pp. 1-6.
- Douglas, M. (1996). La aceptabilidad del riesgo según las ciencias sociales. Paidós Estudio, Barcelona, España, pp. 73-139.
- Durand, L. (2012). Naturaleza y conservación desde la teoría de la sociedad del riesgo. Capítulo I. En: Riesgos Socioambientales en México. Coordinadores Mauricio Sánchez-Álvarez, Elena Lazos Chavero y Roberto Melville, Publicaciones de la Casa Chata, CIESAS, pp. 33-48.
- Eiser, R. (2004). Public perception of risk. Report prepared for Foresight Office of Science and Technology, UK, pp. 1-63.
- Enríquez, G. C., Oropeza, O. O. y Ortiz, P. M. A. (2010). Peligros geológico-geomorfológicos en cuencas hidrográficas. En: Las cuencas hidrográficas de México diagnóstico y priorización, Coordinadora Helena Cotler Ávalos, Pluralia Ediciones e Impresiones S.A. de C.V. pp. 38-44.
- Escolero, F. O. (2009). Vulnerabilidad de las fuentes de abastecimiento de agua potable en la Ciudad de México en el contexto del Cambio Climático. Informe Final, CVCCCM-ICYTD-UNAM, México.

- Ezcurra, E. (1991). De las chinampas a la megalópolis. el medio ambiente en la cuenca de México, La Ciencia para todo, Fondo de Cultura Económica, México. En: [<http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen2/ciencia3/091/html/chinampa.html>].
- Falla, A. S. (2011). Periodismo y comunicación digital. Escuela de Maestros Platzi, Maestros del Web, abril. En: [<http://www.maestrosdelweb.com/periodismo-comunicacion-digital/>].
- Fallot, A. y Le Coq, J. F. (2014). Sistemas socio-ecológicos: Un enfoque integral para comprender las interacciones de los seres humanos y la naturaleza. Experiencia de modelación participativa en tres territorios de América Latina. Cambio climático y sistemas socioecológicos, Proyecto EcoAdapt, pp. 86-95.
- Fast, V. y Rinner, C. (2014). A Systems Perspective on Volunteered Geographic Information. ISPRS International Journal of Geo-Information, pp. 1278–1292.
- Fischer, J., Gardner, T., Bennett, E., Balvanera, P., Biggs, R., Carpenter, S., Daw, T., Folke, C., Hill, R., Hughes, T., Luthe, T., Maass, M., Meacham, M., Norstro, A., Peterson, G., Queiro, C., Seppelt, R., Spierenburg, M. y Tenhunen, J. (2015). Advancing sustainability through mainstreaming a social–ecological systems perspective Environmental Sustainability. ScienceDirect, No. 14, pp. 144-149.
- Folke, C. (2006). Resilience: The Emergence of a Perspective for Social-Ecological Systems Analyses. Global Environmental Change, Vol. 16, No. 3, 253-267.
- Frías, L. (2018). El agua de lluvia no sirve para beber. Entrevista a la Dra. Rocío García Martínez, investigadora del Grupo Aerosoles Atmosféricos del Centro de Ciencias de la Atmósfera. Gaceta UNAM, Academia. Recuperado de: [<http://www.gaceta.unam.mx/el-agua-de-lluvia-no-sirve-para-beber/>].
- Gaceta Oficial de la Federación. (2002). Decreto por el que se crea el Organismo Público Descentralizado Sistema de Aguas de la Ciudad de México. Administración Pública del Distrito Federal.
- Galindo, S. J. A. (2012). Gobernanza, gobernabilidad y gestión del agua en México. En: Cultura del agua en México. Conceptualización y vulnerabilidad social, Coordinadora María Perevochtchikova, Programa de Investigación en Cambio Climático y Red de Agua, UNAM, Miguel Ángel Porrúa, México, pp. 257-278.
- Gamboa, C. T. y Arellano, R. M. (2007). Tendencias neoliberales en la reforma de la gestión pública en América Latina. Gerencia Y Políticas De Salud, 6(13).
- García, V., Pérez, J. y Molina, A. (2003). Desastres agrícolas en México. Catálogo Histórico. Tomo I. Épocas prehispánica y colonial (958-1822). Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social.
- García, A. V. (2005). El riesgo como construcción social y la construcción social de riesgos. En: Desacatos, No. 19, septiembre-diciembre, Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social, D.F., México, pp. 11-24.
- García, E. (2011). Capítulo VI. Factores que afectan los climas de la República Mexicana. En: Apuntes de Climatología. México, D.F., UNAM, pp. 75-84.
- Gattig, A. y Hendrickx, L. (2007). Judgmental discounting and environmental risk perception: Dimensional similarities, domain differences, and implications for sustainability. Journal of Social Issues, 63(1), pp. 21-39.
- Gibbs, C. (1998). Rol de la Comunicación en la Gestión Integral de Protección y Seguridad. En: Taller Regional sobre Comunicación Social y Prevención de Desastres, PNUD, Defensa Civil del Ecuador, Quito.

- Giddens, A. (2000). *Un mundo desbocado*. Taurus, España, pp. 217.
- Giovannoni, E. y Fabietti, G. (2013). What Is Sustainability? A Review of the Concept and Its Applications. En: *Integrated reporting: concepts and cases that redefine corporate accountability*. Springer, pp. 21-40.
- Global Water Partnership (2009). *Manual para la Gestión Integrada de Recursos Hídricos en Cuencas*. Red Internacional de Organismos de Cuenca, pp. 110.
- Gonzaga, G. L. L. (1989). Capítulo 5. Precipitación: Caracterización. En: *Meteorología. Aplicación especial al microclima del bosque*. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Departamento de Ciencias Forestales, Universidad de Colombia, Medellín, pp. 193-251. [<http://www.bdigital.unal.edu.co/7965/>]
- Goodchild, M. (2009). NeoGeography and the nature of geographic expertise. *Journal of Location Based Services*, pp. 82-96.
- Gutiérrez de MacGregor, M. T., González, S. J. y Zamorano, O. J. (2005). *La Cuenca de México y sus cambios Demográficos-Espaciales. Temas Monográficos I: La Cuenca de México*. Temas selectos de Geografía de México, Instituto de Geografía, UNAM.
- Günther, M. G. (2017). Políticas federales en México: un análisis desde su evolución y arquitectura institucional. En: *La política del ambiente en América Latina*, Coordinadores Ma. Griselda Günther y Ricardo A. Gutiérrez, Colección Teoría y Análisis, UAM, pp. 127-158.
- Harvey, D. (2013). *Ciudades rebeldes. Del derecho de la ciudad a la revolución urbana*. Traducción de Juanmari Madariaga, Ediciones Akal, S. A., pp. 240.
- Hewitt, K. (1996). Daños ocultos y riesgos encubiertos: hacienda visible el espacio social de los desastres. En: *Desastres: modelo para armar. Colección de piezas de un rompecabezas social*. Editor Mansilla E., La Red, Lima, pp. 11-29.
- Holling, C. (2001). Understanding the Complexity of Economic, Ecological and Social Systems. En: *Ecosystems*, Springer-Verlag, No. 4, pp 390-450.
- Hopkins, J. y Warburton, J. (2014). Local perception of infrequent, extreme upland flash flooding: prisoners of experience? *Revista Disasters*, Vol. 39, No. 3, pp. 546-569.
- Howe, J. 2006. The rise of crowdsourcing. *Wired*, En: [<http://www.wired.com/wired/archive/14.06/crowds.html>].
- Izazola, H. (2001). Agua y sustentabilidad en la Ciudad de México. *Estudios Demográficos y Urbanos*, No. 47, mayo-agosto, En: *Estudios demográficos y urbanos*, Colegio de México, Ciudad de México, pp. 285-320.
- Jáuregui, O. E. (1995). Algunas alteraciones de largo periodo del clima de la Ciudad de México debidas a la urbanización: revisión y perspectivas. *Investigaciones Geográficas, Boletín No. 31*, Instituto de Geografía, UNAM, México, pp. 9-44.
- Jiménez, B. (2014). Agua, ciudades y futuro. En: *Ciudades Sustentables, Ciencia Revista de la Academia Mexicana de Ciencia*, pp. 14-19.
- Jouravlev, A. (2003). Los municipios y la gestión de los recursos hídricos. División de Recursos Naturales e Infraestructura, CEPAL, Nacionales Unidas, Santiago de Chile, noviembre, pp. 7-36.
- Kates, R. W. (2001). *Environment and Development: Sustainability Science*. *Science*, 292(5517), pp. 641-642.
- Kuhlman, T. y Farrington, J. (2013). What is sustainability? *University of Alberta. Office of Sustainability*, 2(11), pp. 3436-3448.

- Laguna, S. G. A., Jiménez, R. M., Patrick, E. G. A. y Gerardo Vázquez, H. G. (2016). Complejidad y Sistemas Complejos: un acercamiento multidimensional. CopIt-arXives y EditoraC3, México.
- Lasser, I. J. y Cortes, P. M. (1996). El hundimiento del terreno una consecuencia de la sobreexplotación de acuíferos. Memorias del XV Congreso Nacional de Hidráulica, Academia Mexicana de Hidráulica, México.
- Lavell, A. (1996). Desastres y Sociedad. ESPECIAL: Proyecto de Investigación Acción: Comunidades Vulnerables en Centro América y Opciones de Prevención y Mitigación, No. 7, Julio-Diciembre, Año 4.
- Lavell, A. (2005). Los conceptos, estudios y práctica en torno al tema de los riesgos y desastres en América Latina: evolución y cambio, 1980–2004, FLACSO, Secretaría General, San José de Costa Rica.
- Lavell, A. (2007). Apuntes para una reflexión institucional en países de la Subregión Andina sobre el enfoque de la Gestión del Riesgo. Proyecto de Apoyo a la Prevención de Desastres en La Comunidad Andina–PREDECAN.
- Lazos, C. E., Melville, R. y Sánchez, Á. M. (2012). Ambiente, riesgo y territorio en México: exploraciones antropológicas. Introducción. En: Riesgos Socioambientales en México Sánchez, Á. M., Lazos, C. E. y Melville, R. Coordinadores. CIESAS, Publicaciones de la Casa Chata, México, pp. 17-32.
- Leff, E. (2012). La crisis del agua y el saber ambiental. En: Cultura del agua en México. Conceptualización y vulnerabilidad social, Coordinadora María Perevochtchikova, Programa de Investigación en Cambio Climático y Red de Agua, UNAM, Miguel Ángel Porrúa, México, pp. 13-24.
- Legorreta, J. (2004). La incapacidad para desalojar agua residual, causas de históricas inundaciones. Memorias de la ciudad / Efectos de la fuerza de Tláloc. Especial, Cultura. Periódico La Jornada, 25 de junio. En: [<http://www.jornada.com.mx/2004/06/25/02an1cul.php?printver=1&fly=>].
- Legorreta, J. (2006). El agua y la Ciudad de México. De Tenochtitlán a la megalópolis del siglo XXI. Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco, pp. 18-199.
- Legorreta, J. (2012). Información del agua más allá del discurso gubernamental. En: Cultura del agua en México. Conceptualización y vulnerabilidad social, Coordinadora María Perevochtchikova, Programa de Investigación en Cambio Climático y Red de Agua, UNAM, Miguel Ángel Porrúa, México, pp. 351-357.
- Ley de Aguas Nacionales. (1992). Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1º de diciembre. Última reforma publicada DOF 24-03-2016.
- Liu, L. (2013), Sustainability Science and Geography. European International Journal of Science and Technology, pp. 1-16.
- Liu J., Dietz, T., Carpenter, S. R., Alberti, M., Folke, C., Moran, E., Pell, A. P., Deadman, P., Kratz T., Lubchenco, J. Ostrom, E., Ouyang, Z., Provencher, W., Redman, C. L., Schneider, S. H. y Taylor, W. W. (2007). Complexity of Coupled Human and Natural Systems. SCIENCE VOL 317, pp. 1513-1516.
- Lindón, A. (1989). La problemática de las inundaciones en áreas urbanas como proceso de ocupación, un enfoque espaciotemporal. El caso de la ciudad de Buenos Aires. Encuentro de geógrafos de América Latina, II, Tomo I Problemática Urbana, Montevideo, pp. 1-7.
- López, M. C. A. (2017). El estado del agua en México: retos, oportunidades y perspectivas. En: El agua en México. Actores, sectores y paradigmas para una transformación social-ecológica, Friedrich-Ebert-Stiftung, Proyecto Regional Transformación Social-Ecológica, Ciudad de México, pp. 13-42.

- Lugo, H. (2011). Diccionario Geomorfológico. Instituto de Geografía UNAM, México, pp. 370.
- Luhmann, N. (1998). Sociología del riesgo. Triana Editores, Universidad Iberoamericana, México.
- Luhmann, N. (2000). La realidad de los medios de masas. Barcelona: Anthropos, Universidad Iberoamericana.
- Macías, J. M. (1993). Perspectivas sobre los estudios de Desastres en México. En: Los desastres no son Naturales. La Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina.
- Maderey, R. L. (1980). Intensidad de la precipitación en el Valle de México, Boletín, núm. 10, Instituto de Geografía, UNAM. México pp. 7-53.
- Marsal, R. y Mazari M. (2016). El subsuelo de la Ciudad de México. Edición conmemorativa del 60 Aniversario del Instituto de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, Vol. I, pp. 455.
- Martens, P. (2006). Sustainability: science or fiction? En: Sustainability: Science, Practice and Policy Vol.2, No.1, pp. 36-41.
- Marqués, G., Vasconcellos, M., Rizzo, G.W., Ribeiro, H. y Assunção, J. (2015). Risk perception: a field of interest for the interface between environment, health, and sustainability. Saúde Sociedade São Paulo, Vol..24, No. 4, pp.1217-1231.
- Maass, M. y Flores, D. A. C. (2012). Verdades sobre el agua y su manejo. El rincón del litófago. Agua, conservación y uso sustentable, pp. 1-7. Recuperado de:
[https://www.researchgate.net/publication/323685565_Verdades_sobre_el_agua_y_su_manejo].
- Maskrey, A. (1993). Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latinan, LA RED-Tercer Mundo Editores, Bogotá.
- McDaniels, T., Lawrence, A., Cavanagh, N. y Slovic, P. (1997). Perception of Ecological Risk to Water Environments. En: Risk Analysis. Vol. 17, No. 3, pp. 341-352.
- McDougall, K. (2011). Using volunteered information to map the Queensland floods. Surveying & Spatial Sciences Biennial Conference, Wellington, New Zealand, pp. 21–25.
- Mendoza, M. y Domínguez L. (2006). V. Estimación del peligro y el riesgo de deslizamientos en laderas. Guía Básica para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros Geológicos. Serie: Atlas Nacional de Riesgos. Centro Nacional de Prevención de Desastres, México pp. 207-278.
- Mercado, R. M. (2016). People's Risk Perceptions and Responses to Climate Change and Natural Disasters in BASECO Compound, Manila, Philippines. Procedia Environmental Sciences, No. 34, pp. 490–505.
- Moctezuma, B. P. (2015). Valle de Chalco y su entorno de cuenca: crisis hídrica y ambiental y construcción de futuro. En: La periferia Metropolitana: entre la ciudad prometida y un lugar para habitar la ciudad de México, Alicia Lindon y Cristóbal Mendoza, Gedisa, México, pp. 257-291.
- Moncada J. O. (2006). La Ciudad de México a finales del siglo XVIII. Una descripción por el Ingeniero Miguel Constanzo. En: Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales, Universidad de Barcelona, España, pp. 11-692.
- Moradín, A. I. y Contreras, H. A. (2017). Sustentabilidad: ética, complejidad y transdisciplina. En: Perspectivas de la economía ecológica en el nuevo siglo. Aleida Azamar Alonso, Darío Escobar Moreno y Salvador Peniche Camps Coordinadores. Universidad de Guadalajara, Jalisco, pp. 27-45.

- Munive, G. M. (2015). Vulnerabilidad urbana en el Conjunto Habitacional Nonoalco-Tlatelolco, Distrito Federal, Tesis Licenciatura, UNAM, México.
- Narváez, L., Lavell, A. y Pérez, O. G. (2009). La gestión del riesgo de desastres: un enfoque basado en procesos, PREDECAN, Perú.
- Navarro, Z. L. (2003). El Periodismo on-line en México. En: Revista Razón y Palabra, No. 30, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, pp. 1-13. [<http://www.razonypalabra.org.mx/antiores/n30/lnavarro.html>].
- Nassehi, A. (2011). La teoría de la diferenciación funcional en el horizonte de sus críticas. En: Revista MAD, Vol. 24, pp. 1-29.
- Neumayer, E., Plümper, T. y Barthel, F. (2014). The political economy of natural disaster damage. En: Global Environmental Change Vol. 24. Elsevier, pp. 8-19.
- Nieto, G. (2003). Las trazas del neoliberalismo en la comunicación y el periodismo. En: Oficios Terrestres, No. 14, Facultad de Periodismo y Comunicación Social, pp. 122-132.
- North, D. C. (1990). Institutions, institutional change and economic performance, Cambridge University Press, U.S.A.
- Oliver-Smith, A. (1998). Global changes and the definition of disaster. En: What is a disaster? Perspectives on the question, E. L. Quarantelli, Routledge: London, pp. 177- 194.
- Oliver-Smith, A., Alcántara Ayala, I., Burton, I. y Lavell, A. (2016). Investigación Forense de Desastres (FORIN): un marco conceptual y guía para la investigación. Integrated Resaerch on Disaster Risk/Instituto de Geografía, UNAM.
- Ortega, F. N. y Rosas, L. R. (2012). La crisis hídrica en el espacio urbano post-metropolitano. Revista Internacional de Ciencias Sociales y Humanidades, SOCIOTAM, Vol. XII, No. 2, julio-diciembre, Universidad Autónoma de Tamaulipas, Ciudad Victoria, México, pp. 89-123.
- O'Reilly, T. (2005). What Is Web 2.0? Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software; O'Reilly Media, Inc.: Sebastopol, CA.
- Osorno, C. J., Couturier, S., y Ricárdez M. (2015). El rol de la geografía y sus hibridaciones recientes frente a la crisis de sustentabilidad global. Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles, No. 69, pp. 93-112.
- Oswald, U. (2012). Seguridad del agua en México, analizado con el modelo PEISOR. En: Cultura del agua en México. Conceptualización y vulnerabilidad social, Coordinadora María Perevochtchikova, Programa de Investigación en Cambio Climático y Red de Agua, UNAM, Miguel Ángel Porrúa, México, pp. 121-137.
- Overeem, A., Robinson, J., Leijnse, H., Steeneveld, G., Horn, B. y Uijlenhoet R (2013). Crowdsourcing urban air temperatures from smartphone battery temperatures.
- Padrón Cruz, A. y Cantú Martínez, P. (2009). El recurso agua en el entorno de las ciudades sustentables. En: Sustentabilidad, Revista CULCyT, marzo-abril, Año 6, No. 31, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, pp. 15-25.
- Palm, E. (2002). Estrategias de Comunicación en la Gestión de Riesgo. Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres (EIRD), abril, pp. 1-4.
- Parsons, W. (2007). Meta - Análisis: analizar el análisis. En: Políticas públicas: una introducción a la teoría y la práctica del análisis de políticas públicas. FLACSO, México, pp. 35-116.

- Perevochtchikova, M. (2012). Nueva cultura del agua en México. En: Cultura del agua en México. Conceptualización y vulnerabilidad social, Coordinadora María Perevochtchikova, Programa de Investigación en Cambio Climático y Red de Agua, UNAM, Miguel Ángel Porrúa, México, pp. 63-82.
- Perevochtchikova, M. (2012b). La problemática de información del agua en México. En: Cultura del agua en México. Conceptualización y vulnerabilidad social, Coordinadora María Perevochtchikova, Programa de Investigación en Cambio Climático y Red de Agua, UNAM, Miguel Ángel Porrúa, México, pp. 359-376.
- Perló, C. M. y González, R. A. (2006). Del agua amenazante al agua amenazada. Cambios en las representaciones sociales de los problemas del agua en el Valle de México. En: Más allá del cambio climático. Las dimensiones psicosociales del cambio ambiental global Coordinadores Urbina Soria, J. y J. Martínez Fernández. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales/Instituto Nacional de Ecología, Facultad de Psicología, UNAM, México pp. 47-64.
- Perló, C. M. (mayo 2017). Acceso Equitativo al Agua Potable y Saneamiento. Mesa 2. Futuro del agua en México. En: Mtro. Eduardo Vega López (Presidencia), Foro Universitario: La UNAM y los desafíos de la Nación. El Agua en México: Retos y Soluciones. Red del Agua UNAM. Programa de Manejo, Uso y Reúso del Agua (PUMAGUA) e Instituto de Ingeniería, Auditorio José Luis Sánchez Bribiesca de la Torre de Ingeniería, Ciudad Universitaria, Ciudad de México. Recuperado de: [<https://www.youtube.com/watch?v=D1NeazjgBKg&index=2&list=PLxUh0MXH-o7aT5KIfbVblsQk3QrkIDITC>]
- Pineda P. N., Salazar, A. A., Moreno, V. J. L. y Navarro, N. L. (2017). La gestión urbana del agua: entre el oportunismo y el desarrollo adaptativo. En: El agua en México. Actores, sectores y paradigmas para una transformación social-ecológica, Friedrich-Ebert-Stiftung, Proyecto Regional Transformación Social-Ecológica, Ciudad de México, pp. 171-192.
- Pizzonia, B. C. (2014). Agua, diagnóstico, derechos y políticas públicas en el Distrito Federal. Departamento de Sociales. En: El agua en los pueblos del sur de la Ciudad de México. Coordinadoras Canabal Beatriz y Narchi Nemer, Universidad Autónoma Metropolitana – Unidad Xochimilco, Plaza y Valdés, México, pp. 81-102.
- Poblet, M., García, E. y Casanovas, P. (2013). Crowdsourcing Tools for Disaster Management: A Review of Platforms and Methods. International Workshops on AI Approaches to the Complexity of Legal Systems, Vol. 8929, pp. 261-274
- Ramírez, A. y Herrera, L. A. (2015). Análisis forense de inundaciones: una guía metodológica. En: Tecnología y Ciencias del Agua, Vol. VI, No. 1, enero-febrero, pp. 25-48.
- Rastelli, M. V. y Chacón, R. M. (2014). La reducción del riesgo ante desastres y la sostenibilidad urbana. En: Politeia, Vol. 37, No. 53, Universidad Central de Venezuela, pp. 81-111.
- Rathe, L. (2017). La sustentabilidad en los sistemas socio-ecológicos. Utopía y Praxis Latinoamericana, Vol. 22, No. 79, julio-septiembre, Universidad del Zulia Maracaibo, Venezuela, pp. 65-78.
- Razeto, P. A. C. (2013). Potenciando el desarrollo local de comunidades afectadas por desastres Revista INVI, Universidad de Chile, Vol. 28, NO. 77, mayo-julio, pp. 111-136.
- Ríos, D. (2014). Riesgo de desastres y urbanismo neoliberal: los cimientos de las transformaciones urbano-ambientales contemporáneas en Tigre/ Buenos Aires. HALAC. Belo Horizonte, Vol. IV, No. 1, setiembre-febrero, pp. 8-57.

- Romero, V. (2012). Cultura del agua en México. En: Cultura del agua en México. Conceptualización y vulnerabilidad social, Coordinadora María Perevochtchikova, Programa de Investigación en Cambio Climático y Red de Agua, UNAM, Miguel Ángel Porrúa, México, pp. 55-62.
- Rubio, M. I. (1983). El Virreinato IV: Obras públicas y educación universitaria. Instituto de Investigaciones Históricas, UNAM, México, pp. 493.
- Ruiz, O. R. (2017) Conflictos Socioambientales en torno al agua en México. En: El agua en México. Actores, sectores y paradigmas para una transformación social-ecológica, Friedrich-Ebert-Stiftung, Proyecto Regional Transformación Social-Ecológica, Ciudad de México, pp. 57-78.
- Salas-Zapata Walter Alfredo; Ríos-Osorio Leonardo Alberto y Álvarez-Del Castillo Javier (2011) Bases conceptuales para una clasificación de los sistemas socio-ecológicos de la investigación en sostenibilidad. Revista Lasallista de Investigación, vol. 8, núm. 2, julio-diciembre, 2011, Antioquia, Colombia, pp. 136-142.
- Salas, S. M. A. (2012). Análisis de riesgo y Vulnerabilidad en Cenapred. En: Cultura del agua en México. Conceptualización y vulnerabilidad social, Coordinadora María Perevochtchikova, Programa de Investigación en Cambio Climático y Red de Agua, UNAM, Miguel Ángel Porrúa, México, pp. 323-334.
- Salas-Zapata, W., Ríos-Osorio, L. y Álvarez del Castillo, J. (2012). Marco conceptual para entender la sustentabilidad de los sistemas socio-ecológicos. En: Ecología Austral, Debate, Asociación Argentina de Ecología, abril, Vol. 22, pp.74-79.
- Sánchez, S. D. (2007). El periodismo digital. Una nueva etapa del periodismo moderno. En: Revista Lasallista de Investigación, Vol. 4, No. 1, Corporación Universitaria Lasallista, Antioquia, Colombia, pp. 67-73
- Sandman, P. (1989). Hazard versus Outrage in the Public Perception of Risk. En: Effective Risk Communication. V. T. Covello et al. (eds.), Nueva York, pp. 45-49.
- Sandman P. M. (2003). Four Kinds of Risk Communication. The Synergist (American Industrial Hygiene Association), pp. 26-27.
- Shepherd, H. (2012). Crowdsourcing. Putting a problem to a large group may increase the likelihood of generating an important innovation. Contexts, Vol. 11, No. 2, pp. 10-11.
- Simon, H. A. (1957). Models of Man, Social and Rational: Mathematical Essays on Rational Human Behavior in a Social Setting, New York: John Wiley and Sons.
- Smith, M. L. (2015). The Origins of the Sustainability Concept: Risk Perception and Resource Management in Early Urban Centers. Climate Change, Culture, and Economics: Anthropological Investigations, Research in Economic Anthropology, No. 35, pp. 215-238.
- Sousa, E. (2007). El área metropolitana de Monterrey: análisis y propuesta de lineamientos metodológicos para la planeación en zonas periféricas. Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Tarride, M. (1995). Complejidad y Sistemas Complejos. Historia, Ciencias, Saúde, Manguinhos, Vol. 2 (1), pp. 46-66.
- Toledo, V. (2015). ¿De qué hablamos cuando hablamos de sustentabilidad? Una propuesta ecológico-política. En: Revistas UNAM, INTERdisciplina, Vol. 3, No. 7, pp. 35-55.
- Tortolero, V. A. (2000). El agua y su historia. México y sus desafíos hacia el siglo XXI, Umbrales de México, Siglo XXI, México.

- Torres, B. B. y Vera, C. J. (2012). Indicadores de vulnerabilidad social ante el cambio climático: una apropiación urbana. En: *Cultura del agua en México. Conceptualización y vulnerabilidad social*, Coordinadora María Perevochtchikova, Programa de Investigación en Cambio Climático y Red de Agua, UNAM, Miguel Ángel Porrúa, México, pp. 311-321.
- Torres, B. L. (2014). Instituciones e infraestructura hidráulica: el abastecimiento de agua en la Ciudad de México. En: *El agua en los pueblos del sur de la Ciudad de México*, Coordinadores, Beatriz Canabal Cristina y Nemer E. Narchi, UAM-X, Plaza y Valdés, México, pp. 103-118.
- Torres, B. L. (2017). La gestión del agua potable en la Ciudad de México. Los retos hídricos de la CDMX: Gobernanza y sustentabilidad. Instituto Nacional de Administración Pública, A.C., pp. 33-127.
- Toscana, A. A. (2010). Imaginando un desastre. El huracán Stan en la prensa. En: *Versión. Estudios de política y comunicación*, No. 24, Año 20, pp. 281- 302.
- Turner, J. (2006). *Introduction to Neogeography*. OReilly Short Cuts.
- Turner, B. L., Kasperson, R. E., Matson, P. A., McCarthy, J. J., Corell, R. W., Christensen, L., Eckley, N., Kasperson, J. X., Luerse, A., Martello, M. L., Polisky, C., Pulsipher, A., y Schiller, A. (2003). A framework for vulnerability analysis in sustainability science, *PNAS*, julio, Vol. 100, No. 14, pp. 8074-8079.
- Tyrtania, L. (2012). La complejidad y sus riesgos. El mundo no es un lugar seguro para nadie. Capítulo II. En: *Riesgos Socioambientales en México*, CIESAS, Publicaciones de la Casa Chata, México, pp. 49-78.
- Urquiza, G. A. y Cadenas, H. (2015). Sistemas socio-ecológicos: elementos teóricos y conceptuales para la discusión en torno a vulnerabilidad hídrica. *Eau et Vulnérabilité dans les Amériques, L'Ordinaire des Amériques* En: [<http://journals.openedition.org/orca/1774>].
- Vargas, R. (2012). Territorios del agua-vida: cultura y democracia. En: *Cultura del agua en México. Conceptualización y vulnerabilidad social*, Coordinadora María Perevochtchikova, Programa de Investigación en Cambio Climático y Red de Agua, UNAM, Miguel Ángel Porrúa, México, pp. 25-35.
- Wählberg, A. y Sjöberg L. (2000). Risk perception and the media. En: *Journal of Risk Research*, Vol. 3 No.1, pp. 31-50.
- Wallerstein, I. (2002). Ecología y costes de producción capitalistas: no hay salida. *Rebelión*, 20 de noviembre. En: [<http://www.rebelion.org/noticia.php?id=7843>].
- Wilches-Chaux, G. (1998). Auge, caída y levantada de Felipe Pinillo, mecánico y soldador o yo voy a correr el riesgo. *Guía de la Red para la Gestión Local del Riesgo, La RED*, pp. 8-99.
- Wildavsky, A. y Drake, K. (1990). Theories of Risk Perception. Who fears, what, and why. En: *Daedalus*, 119, Boston, Mendeley, 4, pp. 41-60.
- WWF, (2016). *Informe Planeta Vivo. Riesgo y resiliencia en el Antropoceno*. WWF International, Gland, Suiza.
- Yao, Q., Xie, J., Guo, L., Zhang, X. Liu, R. (2016). Analysis and evaluation of flash flood disasters: a case of Lingbao county of Henan province in China. 12th International Conference on Hydroinformatics, HIC, *Procedia Engineering*, 154, pp. 835 – 843.
- Zambrano, L. (2017). La visión de cuencas en el manejo del agua. En: *El agua en México. Actores, sectores y paradigmas para una transformación social-ecológica*, Friedrich-Ebert-Stiftung, Proyecto Regional Transformación Social-Ecológica, Ciudad de México, pp. 43-56.