

Funciones y usos de las áreas verdes en terremotos, inundaciones y pandemias en la Ciudad de México

Amaya Larrucea Garrit¹
Eric Orlando Jiménez Rosas²
María del Carmen Meza Aguilar³

Resumen: La Ciudad de México es vulnerable a terremotos, inundaciones y a pandemias. Las áreas verdes han sido utilizadas durante estos fenómenos, sin embargo, los beneficios que otorgan en términos de la reducción de la vulnerabilidad es poco reconocida. Este trabajo tiene como objetivo identificar y describir los usos que han tenido los espacios verdes públicos en la Ciudad de México ante estas emergencias a través de una investigación hemerográfica. Los usos localizados fueron categorizados para reconocer las funciones de las áreas verdes que favorecen a la mitigación de desastres. Se presentan y discuten los resultados de los beneficios directos sobre la atención de la emergencia natural e indirectos sobre el bienestar social, haciendo evidente la necesidad de incorporar estos espacios en los planes de gestión de desastres y en los programas arquitectónico paisajísticos para reducir la vulnerabilidad.

Palabras claves: Covid-19; hemerografía; sismos; gestión de desastres; parques y jardines; eventos hidrometeorológicos.

Funções e usos das áreas verdes em terremotos, inundações e pandemias na Cidade do México

Resumo: A Cidade do México é vulnerável a terremotos, inundações e pandemias. As áreas verdes tem sido utilizadas durante esses fenômenos, porém, os benefícios que elas proporcionam para reduzir a vulnerabilidade são pouco reconhecidos. Este trabalho tem como objetivo identificar e descrever os usos que os espaços verdes públicos tiveram da Cidade do México frente a essas emergências por meio de uma investigação hemerográfica. Os usos localizados foram categorizados para reconhecer as funções das áreas verdes que favorecem a mitigação de desastres. Os resultados dos benefícios diretos no atendimento de emergência natural e benefícios indiretos no bem-estar social são apresentados e discutidos, evidenciando a necessidade de incorporar esses espaços em planos de gestão de desastres e nos programas arquitetônico-paisagísticos para reduzir a vulnerabilidade.

Palavras-chave: Covid-19; hemerográfica; sismos; gestão de desastres; parques e jardins; eventos hidrometeorológicos.

Functions and uses of green areas in earthquakes, floods and pandemics in Mexico City

Abstract: Mexico City faces earthquakes, floods and pandemics. Green spaces have been used during these phenomena, however, the role they play in the reduction of vulnerability is often unrecognized. The aim of this paper is to identify and describe the different uses that public green spaces in Mexico City have had facing these emergencies through a hemerographic research. The punctual uses were categorized in order to understand the different functions that green spaces have that allow favorable conditions over the mitigation of the urban social emergencies effects. The benefits that directly diminish the emergency, as well as the indirect ones that benefits on social well-being are presented and discussed. The need to incorporate these uses to disaster management plans and architectural landscape programs to reduce vulnerability is highlighted.

Keywords: Covid-19; hemerographic research; earthquakes; disaster management; parks and gardens; hidrometeorological events.



Como citar este artículo: Larrucea Garrit, A., Jiménez Rosas, E. & Meza Aguilar, M. (2024). Funciones y usos de las áreas verdes en terremotos, inundaciones y pandemias en la Ciudad de México. *PatryTer – Revista Latinoamericana e Caribenha de Geografia e Humanidades*, 7(14), e46045. <https://doi.org/10.26512/patryter.v7i14.46045>

Recibido: septiembre de 2023. **Aceptado:** noviembre de 2023. **Publicado:** junio de 2024.

¹ Investigadora de la Facultad de Arquitectura, Universidad Nacional Autónoma de México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6278-9930>. E-mail: alarrucea@yahoo.com.

² Técnico Académico de la Facultad de Arquitectura, Universidad Nacional Autónoma de México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7828-5566>. E-mail: eric.jimenez@gmail.com.

³ Investigadora de la Facultad de Arquitectura, Universidad Nacional Autónoma de México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3954-5916>. E-mail: mc.meza@fa.unam.mx.

1. Introducciónⁱ

Las áreas verdes públicas (AVP) son elementos importantes en la configuración de las ciudades y debido a la multiplicidad de enfoques que puede abarcar su estudio, su definición resulta compleja. Tomaremos como punto de partida para dicho esclarecimiento el hecho de que el habitante de la ciudad reconoce a los parques y jardines como las áreas verdes de la ciudad, aunque en estricto no son las únicas, pero sí las más importantes en términos urbanos. Los parques y jardines públicos son espacios abiertos -de uso libre para toda la población- con una cubierta vegetal, tanto de árboles, jardines y prados para la recreación o el descanso. Suelen incluir áreas para la práctica deportiva, juegos infantiles o para el paseo, entre otras amenidades. Fueron insertadas de forma contundente en el entramado urbano moderno de la mano a la contraposición de su crecimiento y al deterioro del ambiente con el objetivo de mantener una mejor relación con la naturaleza. Si bien los beneficios identificados inicialmente siguen valorados en el presente, a lo largo del tiempo éstos se han incrementado. Los mayormente reconocidos siguen siendo los beneficios ambientales relacionados con la disminución de los efectos de la contaminación atmosférica, el equilibrio hídrico y de la temperatura, así como en la importancia que tienen para albergar y conservar la biodiversidad dentro del ámbito urbano. Un segundo aspecto es la consideración de los beneficios económicos que se vinculan al ahorro de energía, al incremento de los valores del suelo aledaños y al impulso de la bioeconomía y el desarrollo sostenible. Se reconocen también ampliamente los beneficios sociales que se enlazan con aspectos como la convivencia comunitaria, la cohesión social, la recreación y la salud humana tanto física como psicológica, así como su utilidad en acciones con fines educativos y culturales (Haq, 2011; Vargas, Pallagst & Hammer, 2018; Peters, Elans & Buijs, 2010; Pincetl & Gearin, 2013).

En la última década pocas publicaciones sobre las áreas verdes y el espacio público (EP) han incursionado en aspectos sobre los beneficios que otorgan ante las emergencias sociales en particular sobre terremotos, inundaciones y pandemias. A través de la revisión de la literatura se puede notar un aumento progresivo de artículos, sobre todo en 2020, que discuten esta relación, en varios países del mundo. Sin embargo, “se observa que en México no ha sido un tema abordado y que los aspectos relacionados con los usos que pueden incorporarse a estas áreas para la gestión de riesgos son un

urgente espacio para la investigación y las propuestas espaciales” (López & Morales, 2022).

El espacio abierto público tiene un papel activo en la gestión de la salud urbana y de la protección de las ciudades de factores externos. Calderón & Frey (2017) y Hossain (2014) exponen que la planeación y el diseño urbano de estos espacios tiene un rol de vital importancia en la reducción del riesgo de desastres y en la resiliencia urbana. La oficina de *Disaster Risk Reduction* de las Naciones Unidas, de igual manera, recomienda el incremento de la capacidad de respuesta y recuperación de desastres a través de la planeación y el diseño de espacios abiertos urbanos. A partir del desarrollo de este trabajo se incorporan las funciones de contribución a la mitigación y recuperación de la población frente a emergencias sociales por terremotos, inundaciones y pandemias identificando los diversos usos que tienen en las distintas etapas por las que cruza la población ante un evento disruptivo como los mencionados.

Si bien los beneficios que proporcionan los espacios verdes públicos ante las emergencias empiezan a ser vinculados, su incorporación como espacios idóneos para el diseño de la estructura espacial que incorpore estos usos no ha sido considerada. Es necesario identificar los usos que la población ha dado a estos espacios como respuesta a las emergencias sociales, así como aquellos que pueden ser incorporados al diseño de parques y jardines para gestionar eventos de desastre que, si bien no son parte de la cotidianidad, irrumpen cada vez con mayor frecuencia en las ciudades. Definimos usos desde la aproximación de sinónimos como: utilización, ejercicio, práctica, aprovechamiento; condición que nos permite reconocer actividades para las que no fueron planeados pudiendo diferenciarlos de las actividades tradicionales que se desarrollan en ellas de las presentes como respuesta ante diversos eventos catastróficos.

Los diferentes usos relacionados con la gestión de las emergencias sociales pueden ser incorporados a las áreas verdes en cualquiera de las tres etapas consideradas en los planes de acción de riesgos, es decir, la prevención con acciones que pueden implementarse antes del evento, durante el fenómeno o inmediatamente después de su ocurrencia que se conoce como etapa de respuesta y finalmente en la recuperación y restablecimiento de la cotidianidad y para lograrlo es necesario reconocerlos. Esta información también es necesaria para el diseño de áreas abiertas sensibles y útiles en el manejo de desastres, por tanto la información sobre los usos de las áreas verdes como respuesta a una emergencia social, identificados,

deben ser incorporados al programa arquitectónico paisajístico en aras de determinar, correctamente, las acciones en los protocolos de acción en las emergencias.

Aunque reconocemos que la frecuencia de los desastres sociales en la ciudad va en aumento, se requiere de acciones proactivas que busquen dar soluciones a las problemáticas que ocasionan. Se recomienda que la planeación urbana incorpore el diseño de los espacios abiertos bajo un concepto de sensibilidad ante los desastres y provea de soluciones relacionadas con el ambiente físico para cada una de las fases de las varias emergencias. Las relaciones que existen entre el diseño espacial y el manejo de desastres pocas veces han sido reportadas en la literatura. El liderazgo exitoso para el manejo de estos eventos requiere el reconocimiento de las causas, los procesos, la precaución y la prevención (Dinemis, Ceren, Ganic, Tekce, Tunk, 2022).

2. Método

El presente estudio se realizó bajo un enfoque cualitativo-comprensivo. Incluyó dos unidades fundamentales de información: 1) unidades hemerográficas virtuales de notas periodísticas; 2) la observación y experiencias del equipo de investigación.

Las notas periodísticas fueron especialmente convenientes, ya que reflejaban los distintos usos emergentes, espontáneos y dinámicos, de las AV durante la pandemia, los terremotos y las inundaciones. Esta aproximación metodológica resultó pertinente para recabar información adaptándonos a las condiciones de pandemia existentes durante la investigación.

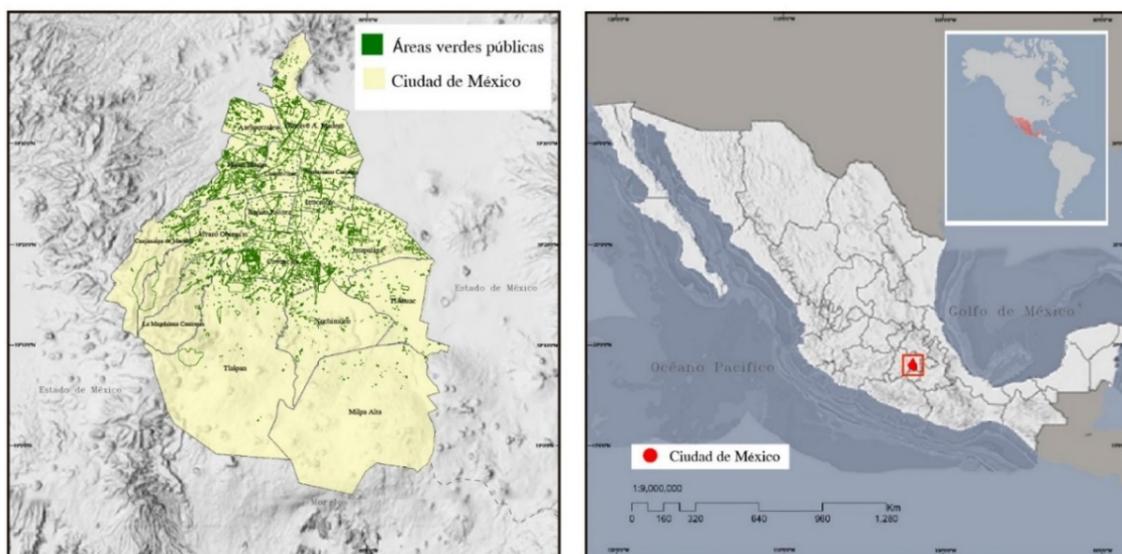
El equipo de investigación mantuvo una atención sostenida hacia el uso de los AV durante la pandemia, observando escenarios reales, así como identificando aspectos relevantes en los entornos familiares, laborales, residenciales y en los medios de comunicación.

Se llevó a cabo una revisión de las de notas periodísticas sobre la Ciudad de México, el cual permitió identificar diversos usos y funciones de las AV durante las emergencias sociales. Las notas periodísticas fueron recopiladas y analizadas por el equipo de investigación.

Los criterios de inclusión para las notas periodísticas y las aportaciones del equipo de investigación, fueron los siguientes:

- Las notas debían comunicar, de manera clara, algún uso de un área verde o espacio público durante una inundación, sismo y pandemia por Covid-19, o para atender asuntos de mitigación de los efectos de estas emergencias.
- Las observaciones ofrecidas por los miembros del equipo de investigación debían hacer referencia, de manera clara, a algún uso de un área verde o espacio público durante una inundación, sismo y pandemia por Covid-19, o para atender asuntos de mitigación de los efectos de estas emergencias.
- La información ofrecida por las notas y por las observaciones de los investigadores, debía obtener el consenso del equipo acerca de que ésta refleja algún uso de un área verde o espacio durante una emergencia o para mitigar sus efectos de estas emergencias
- El AVP reseñada en la nota o comentada por el investigador, debía ubicarse en la Ciudad de México (figura 1).

Figura 1 - Localización de las áreas verdes públicas en la Ciudad de México



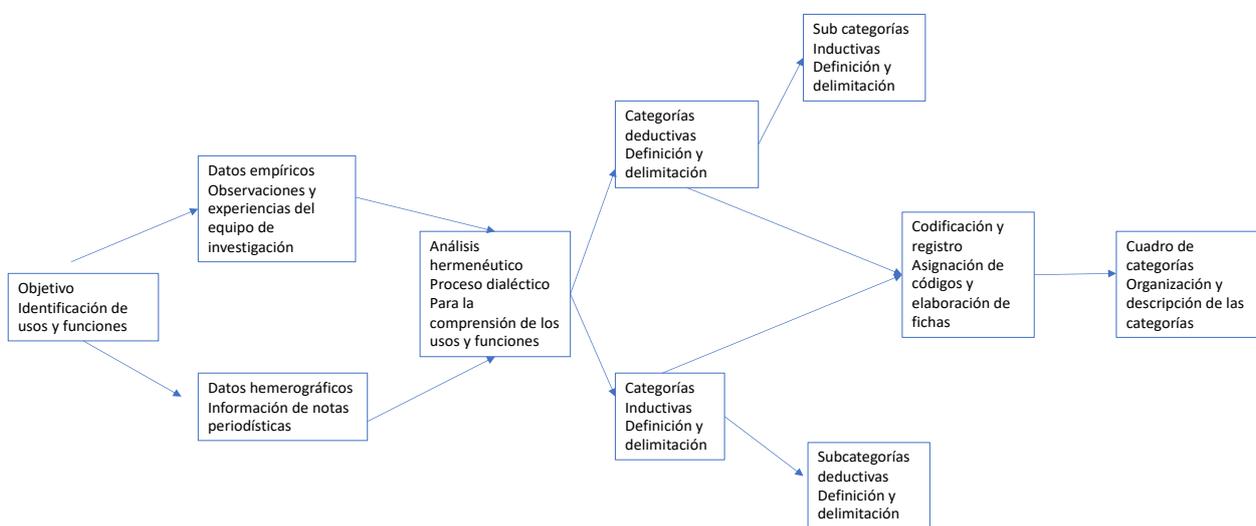
Fuente: elaborado por Raquel Millán Montes, 2023.

El análisis se realizó con 78 notas periodísticas. La mayoría de éstas se obtuvieron de los diarios con mayor distribución en México, Reforma y El Universal, así como del servicio Google noticias. Se incluyeron algunas otras fuentes de información (Gaceta UNAM, diario Milenio, diario La Jornada, diario La Crónica) ya que incluían notas pertinentes para el análisis. Del Google noticias se obtuvieron 38 notas (49%), del diario Reforma 26 notas (33%) notas, del diario El Universal 8 notas (10%) y de otras fuentes 6 notas (8%). Respecto a la pandemia por Covid-19, se obtuvieron 41 notas (52%), todas publicadas entre 2020 y 2022. Sobre terremotos, se analizaron 25 (32%) notas, y de inundaciones 12 (15%), publicadas

entre 1990 y 2022. La cantidad de notas revisadas se considera suficiente ya que información obtenida a través de ellas comenzaba a ser redundante.

Una vez seleccionadas las notas pertinentes, realizó un análisis hermenéutico de la información (figura 2), incluyendo la información obtenida en las notas periodísticas, así como las observaciones y experiencias del equipo de investigación. Este análisis se desarrolló mediante un proceso dialéctico, ya que se cotejaron, compararon y discutieron constantemente los distintos tipos de uso. Los usos identificados se organizaron de forma sistemática, en una serie de categorías comprensivas que agrupan las diferentes funciones que cumplen.

Figura 2 – Diagrama de flujo del proceso metodológico



Fuente: elaboración propia, 2023.

Las categorías y la ubicación de los usos dentro de ellas iban ajustándose constantemente, hasta obtener una clasificación coherente, con sentido y clara. La organización de la información permitió describir y comprender las características de los usos y funciones de las AVP, así como su relevancia para la mitigación de las emergencias sociales.

3. Resultados

3.1. Usos de las áreas verdes ante los terremotos

Las inundaciones son situaciones en las que el agua cubre una zona del terreno durante cierto tiempo; cuanto más tiempo permanece el agua y más

grande es el espesor del volumen, causa mayores daños (Centro Nacional de Prevención de Desastres, 2001). La intensidad de la lluvia, aunada a la rápida saturación del suelo por baja permeabilidad e infiltración y la pendiente del terreno son tres factores determinantes en la producción de desastres en el medio urbano porque derivan en inundaciones y en la formación de corrientes de agua peligrosas en lugares con pendiente.

México tiene una larga historia relacionada con los desastres provocados por inundaciones (Oropeza, Cram & Fernández, 2016). Esto obedece a las condiciones físico geográficas que definen las características climáticas que prevalecen en nuestro país y la forma en que se presentan las lluvias. El contar con litorales tan extensos aunado al angostamiento del territorio hacia la parte sur del mismo expone al país a tormentas tropicales y

huracanes durante el verano a través del efecto de los vientos alisios tanto en el litoral Atlántico como en el Pacífico. En cambio, en la época invernal son los llamados “nortes” -masas de aire frío provenientes del norte- los que proveen la humedad ambiental que proporcionan las lluvias, a las que se suman ocasionalmente algunas anomalías atmosféricas que se presentan a lo largo del año. Algunas de estas precipitaciones atraviesan el territorio suministrando suficiente humedad para provocar inundaciones en la Ciudad de México (Rzedowski, 1986; Oropeza et al. 2016). Debido al origen ciclónico de la precipitación pluvial, en el verano, es que las lluvias se manifiestan como aguaceros fuertes y copiosos, a menudo torrenciales de corta duración.

La Ciudad de México es una gran urbe cuyo crecimiento desmedido ha generado en los últimos 60 años gran vulnerabilidad ante las inundaciones. Los desastres debidos a meteoros pluviales se han manifestado en la Cuenca de México desde tiempos remotos afectando los asentamientos humanos de la zona. El historiador León-Portilla menciona las más importantes por su magnitud y duración: en Tenochtitlan durante el reinado de Moctezuma Ilhuicamina (1446); en 1553 en asentamientos españoles tempranos y dos más en 1629 y 1856 (León-Portilla, 1975). A mediados del siglo XX ocurrió uno de los grandes desastres que forman parte de la historia moderna de la Ciudad de México (1951). Una gran inundación cubrió varias zonas de la cuenca de México, el nivel del agua acumulada en el centro de la ciudad fue tan alto que la gente tuvo la necesidad de utilizar lanchas de madera y balsas de hule para transportarse (Centro Nacional de Prevención de Desastres, 2020). Esta inundación duró tres meses y alcanzó niveles de 2 metros en las zonas más bajas.

La vulnerabilidad de la Ciudad de México presenta una doble configuración territorial en inundaciones; por un lado, el deterioro de las zonas centrales y por otro la precariedad de las zonas periféricas (Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial del Distrito Federal, 2010). A estas condiciones se incorporan factores antrópicos que recrudecen la problemática de riesgos de desastres entre los que se mencionan: la disminución de la permeabilidad de los suelos, el drenaje de las aguas fuera de la cuenca de México, las características mecánicas de los suelos por extracción de agua del subsuelo o modificación de las mismas por rellenos con materiales ajenos a los naturales del lugar.

Aunado a estas condiciones ambientales, los patrones de crecimiento desmedido y la estructura urbana están sometidos a un proceso de

expansión a partir del último cuarto del siglo XX generando graves riesgos ambientales con el aumento de asentamientos humanos irregulares establecidos en barrancas, en la falda de los cerros, en zonas inundables que han sido antiguos lechos de lagos, aunados a una incipiente o nula infraestructura urbana, situaciones que han propiciado que una superficie de la ciudad haya sido determinada en una categoría de alto riesgo de desastre originado por inundaciones (Centro Nacional de Prevención de Desastres, 2001).

Entre los factores socio-naturales causantes de inundaciones urbanas aunadas a la presencia de lluvias torrenciales se pueden mencionar: la contaminación por partículas de alta densidad, las “islas de calor”, el crecimiento urbano acelerado y no planeado con la consecuente modificación de las condiciones de permeabilidad del suelo; el aumento en la escorrentía superficial debido a deforestación, erosión y sedimentación; la mayor cantidad de aguas negras a evacuar con un drenaje insuficiente, rompimiento del mismo con desborde de canales, azolve de alcantarillas y coladeras, además de subsidencia (asentamientos y hundimientos diferenciales de terreno) asociada a la extracción de agua, grietas, vados y elementos urbanos como puentes y pasos a desnivel; que aumentan la velocidad del agua y obstrucción de cauces por construcciones (Oropeza et al, 2016).

En la Ciudad de México las consecuencias de las inundaciones son: el daño a las propiedades, la erosión del suelo, grandes depósitos de sedimentos acarreados que producen pérdidas humanas y habitantes damnificados que requieren apoyo de protección civil; disminución de la velocidad vial, contaminación, interrupción de servicios públicos, y personas atrapadas en riesgo. Las zonas vulnerables a desastres por inundación son las zonas poniente, suroriente y sur de la Ciudad de México por la alta frecuencia de precipitaciones intensas y zonas de topografía abrupta como las zonas de barrancas que ocupan las alcaldías Gustavo A. Madero, Álvaro Obregón, Cuajimalpa de Morelos, Magdalena Contreras y Miguel Hidalgo con grandes asentamientos humanos al interior de las mismas, y zonas llanas de Iztapalapa (antiguo lecho del lago) y la alcaldía Milpa Alta, mismas que reportan periódicamente emergencias sociales debido a inundación (Centro Nacional de Prevención de Desastres, 2001; Oropeza et al 2016).

A pesar que estos desastres tienen serias consecuencias para la población y sus bienes, las autoridades de la Ciudad de México minimizan las inundaciones definiéndose como encharcamientos temporales de poca duración, sin embargo, el cuerpo de protección civil tiene que intervenir para

el rescate de personas y revisar la afectación a viviendas, instrumentar programas de salud inmediatos y destinar programas de ayuda económica para la población en cada ocasión.

En las leyes de la Ciudad de México se reconoce y realza el valor ambiental de las áreas verdes en sus beneficios como servicios ecosistémicos, particularmente como zonas de infiltración y recarga de acuíferos. Así, parques y jardines, son reconocidos como espacios cuyos componentes y organización inciden de forma importante en el metabolismo del ciclo hidrológico y con ello en su manifestación en las urbes y la forma en que se asimila el agua en la misma, aspectos relevantes para evitar desastres por inundación.

La vegetación es un componente vital de las mismas ya que forman parte del mecanismo de regulación higrométrica en el ciclo del agua desacelerando la velocidad de caída, condición que contribuye a la humectación de la atmósfera y por tanto a la regulación de las temperaturas y absorción del agua de lluvia. Es debido a su presencia en buena medida que el suelo libre de parques y jardines, actúa como esponja absorbiendo grandes cantidades de agua. En contraposición a ello la gestión de las mismas es muy básica. Cabe mencionar que en la ciudad la influencia recíproca entre la vegetación y el suelo se ve fuertemente disminuida a causa de la cobertura de suelos con pavimentos. Mientras mayor es el área verde con suelo libre protegido con vegetación, mayor será su influencia sobre la manifestación del ciclo hidrológico.

Los resultados obtenidos a través del registro sistemático de los usos dados en espacios de los parques en eventos de inundaciones en la ciudad de México nos arrojan información que nos permite identificar la contribución de los parques y jardines para enfrentar un desastre por inundaciones.

Se reconocen tres momentos en un desastre: prevención, respuesta y recuperación ante el evento. Ha sido difícil identificar esos momentos para el caso de inundación, sobre todo porque el uso emergente no es un uso planeado sino generalmente fortuito derivado de la cercanía y condiciones espaciales de los parques y jardines de la zona de desastre.

Las notas hemerográficas revisadas reportan como recomendación “No usar” las áreas verdes como lugar de resguardo al momento del evento y más bien las señalan como sitios de riesgo debido a la saturación de agua del suelo y con ello la pérdida de resistencia del mismo para sostener a los árboles de gran talla debido a que las carpetas de suelo son poco profundas; además observan que los árboles altos atraen rayos si hay tormenta eléctrica incrementando el riesgo para la población. Los

parques ubicados en zonas altas o con pendientes pueden servir momentáneamente para resguardo, sin embargo, los ciudadanos deben aprender a identificar las señales de inestabilidad de estas zonas, que son aviso de deslizamiento de suelo que producen aludes de lodos y rocas, conocimiento que no ha sido divulgado entre la población.

Durante la revisión hemerográfica no se encontraron registros de uso de los parques y jardines para campañas preventivas por parte de protección civil, sin embargo, dadas las características de estos espacios en relación con los numerosos usuarios y dimensiones que presentan, se considera que pueden jugar un papel definitivo en atender campañas de educación ambiental, particularmente para responder adecuadamente frente a desastres por inundación.

Un terremoto es un movimiento brusco de la corteza terrestre que libera energía acumulada cuando las placas de dos bloques profundos se traban y generan tensión. A estos movimientos se les conoce como temblores, sismos o terremotos y pueden tener efectos devastadores dependiendo de su magnitud e intensidad, profundidad, tipo de terreno en el que se presentan, la duración, así como a factores antropogénicos como el tipo de construcciones y la distancia del epicentro a los asentamientos humanos. (García & Rojas, 1992; Gobierno de la Ciudad de México, 2021). El territorio mexicano se encuentra dentro de una de las zonas sísmicas más activas de la tierra conocida como Cinturón de Fuego del Pacífico además de localizarse en el contexto de cinco placas tectónicas y sobre varias fallas, se han registrado más de 180 sismos con magnitud superior a los 6 grados en los últimos 50 años en México (Servicio Sismológico Nacional, 2022).

La Ciudad de México está en un territorio altamente propenso a los terremotos, se tiene registro de su presencia desde tiempos mesoamericanos, también existen referencias de algunos movimientos telúricos acontecidos durante el periodo novohispano que tuvieron consecuencias graves para la población y las edificaciones y se calcula que entre 1455 y 1912 ocurrieron más de 2800 sismos que la afectaron (García & Rojas, 1992). Datos más precisos se han ido produciendo por el Servicio Sismológico Nacional, fundado en 1910, que reporta 76 sismos de una magnitud mayor a 6 grados en los últimos 50 años con epicentro en áreas cercanas a la Ciudad de México, cuyas ondas llegaron y fueron percibidas en esta urbe (Servicio Sismológico Nacional, 2022). Entre los últimos, han sido particularmente señalados el llamado “del Ángel” de 1957 y los que tuvieron consecuencias desastrosas en 1985 y 2017. Aunque los datos son

muy variables, se calcula que, en los sismos de 1985, hubo entre 3,692 hasta 20,000 personas fallecidas; 2,831 inmuebles fueron afectados, entre estos, 400 sufrieron un colapso total y las pérdidas materiales se calculan en 5 mil millones de dólares. En 2017, se registraron 6,204 inmuebles dañados con 22 colapsos y se contabilizaron 228 fallecidos en la CDMX (Instituto de Investigaciones Legislativas, 2019).

Si bien la fecha exacta en que ocurrirán temblores no es predecible en la actualidad, se reconoce que la probabilidad de que ocurran movimientos de fuerte intensidad que tengan graves consecuencias en la Ciudad de México es muy alta no solamente por sus particulares características geológicas sino por la vulnerabilidad a la que se enfrenta por una alta concentración de población y de edificaciones. Los efectos que puede tener un terremoto en la ciudad se engloban en consecuencias directas, como las pérdidas o daños a los humanos o la destrucción de edificaciones, o las indirectas como deslizamientos, fuegos, inundaciones, epidemias o afectaciones sociales y económicas.

Después de los destructores terremotos de 1985 aumentó la conciencia sobre la necesidad de planear acciones dirigidas a la disminución del riesgo y un año después se estableció el Sistema Nacional de Protección Civil. Se han publicado diversas leyes y planes de gestión de emergencias para la actuación en caso de sismos en la Gaceta Oficial del Distrito Federal y de la Ciudad de México. En 2004 se declaró septiembre como el mes de la protección civil y se iniciaron los simulacros de acción en caso de sismos.

Los planes de gestión de emergencia para la actuación en casos de sismos contemplan dos dimensiones: una organizativa temporal y otra espacial. La primera se refiere al conocimiento y diseño de acciones indicando los momentos de actuación y la organización de responsabilidades para disminuir los efectos negativos y la espaciales que se vinculan con los lugares en donde pueden implementarse o llevarse a cabo. El *Protocolo del Plan de Emergencia sísmica* vigente en la actualidad fue publicado en la Gaceta Oficial de la Ciudad de México el 17 de septiembre de 2021 (Gobierno de la Ciudad de México, 2021) e incorpora la consideración de fases del protocolo listadas como Preparación, Despliegue territorial y Evaluación inicial de daños, Atención de la emergencia y

Recuperación. Si bien el documento describe las diferentes acciones que se planean estableciendo un organigrama de departamentos y responsabilidades que quedan en el plano general, no identifican el tipo de lugares necesarios para localizar las actividades planeadas ni mencionan las características que deben tener para utilizarlos. No se menciona tampoco a los espacios verdes públicos como elementos urbanos estratégicos para la reducción del riesgo de desastres, sin embargo, se puede reconocer que en varias de las acciones planeadas, estos lugares podrían albergar usos que los hicieran factibles de ser utilizados, con éxito, en todas las fases identificadas. Aspecto que resulta contradictorio con la multiplicidad de usos que estos lugares han tenido en todas las fases de emergencia por sismo reportados en la hemerografía de la Ciudad de México como se comenta en los resultados de esta investigación.

Las etapas de la emergencia en terremotos identificadas incluyen los planes integrales de mitigación a través de los cuales se ejecutan acciones que consideran el diseño urbano para la Prevención, la Respuesta que incluye dos momentos, el primero que abarca desde la emisión del aviso a través de la alarma sísmica o desde el primer movimiento percibido y las acciones que se llevan a cabo inmediatamente después de que el movimiento se ha detenido y finalmente las acciones en la tercera etapa llamada de Recuperación (Murao, 2008).

Aunque el diseño del espacio urbano es un componente esencial de la gestión de desastres en el diseño arquitectónico, urbano y paisajístico, la relación entre estos es recientemente discutida en la literatura científica, (Koren & Rus, 2019); de esto se desprende que, en el ámbito internacional se presenta un crecimiento progresivo de 2013 a 2020 siendo Japón, Estados Unidos, China y Chile los que tienen más publicaciones. En este periodo únicamente se reportan siete investigaciones que abordan temáticas arquitectónicas y ningún texto producido en México (López & Morales, 2022). En Japón se reporta la construcción de parques especialmente diseñados para mitigar efectos de los terremotos en áreas densamente pobladas (Murao, 2008).

En la revisión hemerográfica realizada (tabla 1) se identificaron los usos que se dan a los parques y jardines, en las etapas de prevención, respuesta y recuperación en los terremotos y estos se han agrupado en las siguientes funciones:

Tabla 1 – Funciones y usos de las áreas verdes ante la emergencia por terremotos

Categoría/Función	Uso	Etapas
Salud	Atender a heridos y a personas con crisis nerviosas.	Respuesta
	Instalar módulos temporales de atención médica con personal especializado. Proveer ayuda psicológica profesional para la recuperación de la salud mental.	Recuperación
Social	Reunir a familiares y conocidos.	Respuesta
	Instalar comedores temporales para los afectados, rescatistas y personal de atención.	Recuperación
	Instalar centros de acopio y distribución para damnificados.	
	Intercambiar productos.	
Ubicar campamentos de vivienda temporal para desplazados y de descanso para el personal de auxilio. Realizar reuniones de vecinos y organizaciones civiles.		
Cultural	Incorporar elementos artísticos que incrementen la conciencia sobre los terremotos en la ciudad.	Prevención
	Celebrar ceremonias religiosas.	Respuesta
	Incorporar murales y esculturas en memoria del acontecimiento, las víctimas, los rescatistas y la solidaridad ciudadana. Colocar ofrendas.	Recuperación
Educación	Impartir talleres sobre terremotos y claves de actuación. Capacitar al personal especializado en atender la emergencia.	Prevención
Comunicación	Informar sobre ejercicios de simulacro.	Prevención
	Difundir información sobre los efectos del terremoto a los medios de comunicación.	Respuesta
	Informar sobre personas y mascotas extraviadas. Difundir convocatorias para reuniones de vecinos afectados. Comunicar sobre programas de reconstrucción y ayuda económica.	Recuperación
Seguridad	Realizar ejercicios de simulacro. Instalar equipos especializados como alarmas sísmicas y cámaras de vigilancia. Señalar puntos de encuentro seguro.	Prevención
	Reunir a los vecinos en lugares seguros y despejados. Resguardar temporalmente a los fallecidos.	Respuesta
Gestión	Acopiar temporalmente bienes privados de los edificios desalojados.	Recuperación
	Coordinar las acciones de brigadas de rescate y de voluntarios. Organizar brigadas de evaluación de daños.	Respuesta
	Acumular temporalmente los escombros de edificaciones derruidas.	Recuperación

Fuente: elaboración propia, 2023.

Todos los usos que se localizaron hacen evidente la urgencia de iniciar el debate y la investigación sobre las posibilidades que tiene el espacio verde público para albergar múltiples usos que colaboren a la reducción de la vulnerabilidad ante terremotos en una urbe densamente poblada como es la Ciudad de México. Conocer los usos que se han dado espontáneamente y fuera de un plan integral que los considere en la gestión del riesgo es indispensable para incorporarlos y tomarlos en

cuenta en el diseño y el manejo de los parques y jardines.

Los usos que se identificaron en los parques y jardines al enfrentar un desastre por terremoto demuestran que estos espacios benefician a la ciudad en las tres etapas y es posible identificar sus funciones en : Salud, Social, Cultural, Educación, Comunicación y Gestión (figura 3), siendo todas ellas vitales para la reducción de la vulnerabilidad en esta emergencia.

Figura 3 - Memorial a las víctimas del terremoto de 2017 en el Colegio Rebsamen. Alameda del Sur, Alcaldía Coyoacán, Ciudad de México



Fuente: Archivo LAVEP. Fotografía María del Carmen Meza, 2023.

Las AVP han tenido múltiples funciones durante los terremotos acontecidos en la Ciudad de México contribuyendo a su mitigación por medio de diferentes procesos: proveer atención médica, propiciar el restablecimiento de la organización social, albergar ceremonias y expresiones artísticas, proveer espacios seguros disponer condiciones básicas de sobrevivencia a los afectados, facilitar la educación preventiva, difundir acciones y programas, coordinar acciones de atención a la emergencia y a la reconstrucción.

3.2. Usos de las áreas verdes ante las inundaciones

Las inundaciones son situaciones en las que el agua cubre una zona del terreno durante cierto tiempo; cuanto más tiempo permanece el agua y más grande es el espesor del volumen, causa mayores daños (Centro Nacional de Prevención de Desastres, 2001). La intensidad de la lluvia, aunada a la rápida saturación del suelo por baja permeabilidad e infiltración y la pendiente del terreno son tres factores determinantes en la producción de desastres en el medio urbano porque

derivan en inundaciones y en la formación de corrientes de agua peligrosas en lugares con pendiente.

México tiene una larga historia relacionada con los desastres provocados por inundaciones (Oropeza, Cram & Fernández, 2016). Esto obedece a las condiciones físico geográficas que definen las características climáticas que prevalecen en nuestro país y la forma en que se presentan las lluvias. El contar con litorales tan extensos aunado al angostamiento del territorio hacia la parte sur del mismo expone al país a tormentas tropicales y huracanes durante el verano a través del efecto de los vientos alisios tanto en el litoral Atlántico como en el Pacífico. En cambio, en la época invernal son los llamados “nortes” -masas de aire frío provenientes del norte- los que proveen la humedad ambiental que proporcionan las lluvias, a las que se suman ocasionalmente algunas anomalías atmosféricas que se presentan a lo largo del año. Algunas de estas precipitaciones atraviesan el territorio suministrando suficiente humedad para provocar inundaciones en la Ciudad de México (Rzedowski, 1986; Oropeza et al. 2016). Debido al origen ciclónico de la precipitación pluvial, en el

verano, es que las lluvias se manifiestan como aguaceros fuertes y copiosos, a menudo torrenciales de corta duración.

La Ciudad de México es una gran urbe cuyo crecimiento desmedido ha generado en los últimos 60 años gran vulnerabilidad ante las inundaciones. Los desastres debidos a meteoros pluviales se han manifestado en la Cuenca de México desde tiempos remotos afectando los asentamientos humanos de la zona. El historiador León-Portilla menciona las más importantes por su magnitud y duración: en Tenochtitlan durante el reinado de Moctezuma Ilhuicamina (1446); en 1553 en asentamientos españoles tempranos y dos más en 1629 y 1856 (León-Portilla, 1975). A mediados del siglo XX ocurrió uno de los grandes desastres que forman parte de la historia moderna de la Ciudad de México (1951). Una gran inundación cubrió varias zonas de la cuenca de México, el nivel del agua acumulada en el centro de la ciudad fue tan alto que la gente tuvo la necesidad de utilizar lanchas de madera y balsas de hule para transportarse (Centro Nacional de Prevención de Desastres, 2020). Esta inundación duró tres meses y alcanzó niveles de 2 metros en las zonas más bajas.

La vulnerabilidad de la Ciudad de México presenta una doble configuración territorial en inundaciones; por un lado, el deterioro de las zonas centrales y por otro la precariedad de las zonas periféricas (Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial del Distrito Federal, 2010). A estas condiciones se incorporan factores antrópicos que recrudecen la problemática de riesgos de desastres entre los que se mencionan: la disminución de la permeabilidad de los suelos, el drenaje de las aguas fuera de la cuenca de México, las características mecánicas de los suelos por extracción de agua del subsuelo o modificación de las mismas por rellenos con materiales ajenos a los naturales del lugar.

Aunado a estas condiciones ambientales, los patrones de crecimiento desmedido y la estructura urbana están sometidos a un proceso de expansión a partir del último cuarto del siglo XX generando graves riesgos ambientales con el aumento de asentamientos humanos irregulares establecidos en barrancas, en la falda de los cerros, en zonas inundables que han sido antiguos lechos de lagos, aunados a una incipiente o nula infraestructura urbana, situaciones que han propiciado que una superficie de la ciudad haya sido determinada en una categoría de alto riesgo de desastre originado por inundaciones (Centro Nacional de Prevención de Desastres, 2001).

Entre los factores socio-naturales causantes de inundaciones urbanas aunadas a la presencia de

lluvias torrenciales se pueden mencionar: la contaminación por partículas de alta densidad, las “islas de calor”, el crecimiento urbano acelerado y no planeado con la consecuente modificación de las condiciones de permeabilidad del suelo; el aumento en la escorrentía superficial debido a deforestación, erosión y sedimentación; la mayor cantidad de aguas negras a evacuar con un drenaje insuficiente, rompimiento del mismo con desborde de canales, azolve de alcantarillas y coladeras, además de subsidencia (asentamientos y hundimientos diferenciales de terreno) asociada a la extracción de agua, grietas, vados y elementos urbanos como puentes y pasos a desnivel; que aumentan la velocidad del agua y obstrucción de cauces por construcciones (Oropeza et al, 2016).

En la Ciudad de México las consecuencias de las inundaciones son: el daño a las propiedades, la erosión del suelo, grandes depósitos de sedimentos acarreados que producen pérdidas humanas y habitantes damnificados que requieren apoyo de protección civil; disminución de la velocidad vial, contaminación, interrupción de servicios públicos, y personas atrapadas en riesgo. Las zonas vulnerables a desastres por inundación son las zonas poniente, suroriente y sur de la Ciudad de México por la alta frecuencia de precipitaciones intensas y zonas de topografía abrupta como las zonas de barrancas que ocupan las alcaldías Gustavo A. Madero, Álvaro Obregón, Cuajimalpa de Morelos, Magdalena Contreras y Miguel Hidalgo con grandes asentamientos humanos al interior de las mismas, y zonas llanas de Iztapalapa (antiguo lecho del lago) y la alcaldía Milpa Alta, mismas que reportan periódicamente emergencias sociales debido a inundación (Centro Nacional de Prevención de Desastres, 2001; Oropeza et al 2016).

A pesar que estos desastres tienen serias consecuencias para la población y sus bienes, las autoridades de la Ciudad de México minimizan las inundaciones definiéndose como encharcamientos temporales de poca duración, sin embargo, el cuerpo de protección civil tiene que intervenir para el rescate de personas y revisar la afectación a viviendas, instrumentar programas de salud inmediatos y destinar programas de ayuda económica para la población en cada ocasión.

En las leyes de la Ciudad de México se reconoce y realza el valor ambiental de las áreas verdes en sus beneficios como servicios ecosistémicos, particularmente como zonas de infiltración y recarga de acuíferos. Así, parques y jardines, son reconocidos como espacios cuyos componentes y organización inciden de forma importante en el metabolismo del ciclo hidrológico y con ello en su manifestación en las urbes y la forma

en que se asimila el agua en la misma, aspectos relevantes para evitar desastres por inundación.

La vegetación es un componente vital de las mismas ya que forman parte del mecanismo de regulación higrométrica en el ciclo del agua desacelerando la velocidad de caída, condición que contribuye a la humectación de la atmósfera y por tanto a la regulación de las temperaturas y absorción del agua de lluvia. Es debido a su presencia en buena medida que el suelo libre de parques y jardines, actúa como esponja absorbiendo grandes cantidades de agua. En contraposición a ello la gestión de las mismas es muy básica. Cabe mencionar que en la ciudad la influencia recíproca entre la vegetación y el suelo se ve fuertemente disminuida a causa de la cobertura de suelos con pavimentos. Mientras mayor es el área verde con suelo libre protegido con vegetación, mayor será su influencia sobre la manifestación del ciclo hidrológico.

Los resultados obtenidos a través del registro sistemático de los usos dados en espacios de los parques en eventos de inundaciones en la ciudad de México nos arrojan información que nos permite identificar la contribución de los parques y jardines para enfrentar un desastre por inundaciones.

Se reconocen tres momentos en un desastre: prevención, respuesta y recuperación ante el evento. Ha sido difícil identificar esos momentos para el caso de inundación, sobre todo porque el uso emergente no es un uso planeado sino generalmente

fortuito derivado de la cercanía y condiciones espaciales de los parques y jardines de la zona de desastre.

Las notas hemerográficas revisadas reportan como recomendación “No usar” las áreas verdes como lugar de resguardo al momento del evento y más bien las señalan como sitios de riesgo debido a la saturación de agua del suelo y con ello la pérdida de resistencia del mismo para sostener a los árboles de gran talla debido a que las carpetas de suelo son poco profundas; además observan que los árboles altos atraen rayos si hay tormenta eléctrica incrementando el riesgo para la población. Los parques ubicados en zonas altas o con pendientes pueden servir momentáneamente para resguardo, sin embargo, los ciudadanos deben aprender a identificar las señales de inestabilidad de estas zonas, que son aviso de deslizamiento de suelo que producen aludes de lodos y rocas, conocimiento que no ha sido divulgado entre la población.

Durante la revisión hemerográfica no se encontraron registros de uso de los parques y jardines para campañas preventivas por parte de protección civil, sin embargo, dadas las características de estos espacios en relación con los numerosos usuarios y dimensiones que presentan, se considera que pueden jugar un papel definitivo en atender campañas de educación ambiental, particularmente para responder adecuadamente frente a desastres por inundación.

Figura 4 - Vaso regulador del Parque ecológico El salado. Alcaldía Iztapalapa, Ciudad de México



Fuente: Archivo LAVEP. Fotografía Kelly Leilani Ayala Ortega, febrero 2023.

Los usos que se dan a los parques y jardines, recuperación en un evento de inundación se han en las etapas de prevención, respuesta y agrupado en las siguientes funciones:

Tabla 02 – Funciones y usos de las áreas verdes ante la emergencia por inundación

Categoría/Función	Uso	Etapas
Salud	Instalar módulos temporales de atención médica con personal especializado. Realizar campañas de atención preventiva de la salud.	Recuperación
Social	Instalar centros de acopio y distribución para damnificados. Organizar juntas vecinales para la toma de decisiones.	Recuperación
Educación	Impartir talleres de formas de protección en caso de inundación.	Prevención
Comunicación	Promover campañas de prevención antes de la temporada de lluvias. Difundir acciones de protección en caso de inundación. Difundir los programas de apoyo a damnificados. Difundir convocatorias de juntas vecinales.	Prevención
Seguridad	Reunir a las personas en lugares seguros, en los parques que están ubicados en zonas altas.	Respuesta
Gestión	Estacionar maquinaria de desazolve. Establecer almacenes temporales para el resguardo de herramientas y equipo.	Recuperación
Ambiental	Infiltrar agua de lluvia. Recargar el acuífero.	Prevención Respuesta Recuperación
	Favorecer la infiltración del agua mediante el uso de técnicas constructivas como “jardines de lluvia”. Integrar pozos de absorción a parques. Construir vasos reguladores de agua que funcionan como reservorios. Reforestar	Prevención
	Acumular lodos de forma temporal en lo que son trasladados a rellenos sanitarios.	Recuperación

Fuente, elaboración propia, 2023.

Los usos dados a parques y jardines al enfrentar un desastre por inundación demuestran que estos espacios proporcionan una serie de beneficios que se pueden sistematizar al reconocer sus funciones: Salud, Social, Educación, Comunicación, Seguridad, Gestión y Ambiental.

El uso más frecuentemente registrado de las áreas verdes en emergencia social por inundación se presenta en la etapa de recuperación y responde a la función de salud, tanto física como psicológica, mediante el establecimiento de módulos de atención médica; una segunda función es la asistencia social mediante la instauración de centros de acopio y distribución de víveres y ropa. También se registra el uso de estos espacios para el resguardo temporal de maquinaria y equipo para la limpieza y desazolve que se incorporan a la función de servicio público, pero sobre todo se usa ampliamente como espacio de información a la comunidad de programas de

ayuda, además son lugares muy favorecidos para la propia organización de las comunidades.

3.3. Usos de las áreas verdes ante las pandemias

La Ciudad de México ha padecido también de diversas epidemias y pandemias a lo largo de la historia. Weber-Chuliá, Bazán-Miranda, Cruz-Maldonado & Ángeles-Castellanos (2022), realizaron una revisión de las más relevantes, entre las que se encuentran: Catarro pestilencial (1450), la gran lepra (1520), sarampión (1531), viruela (1538), tífus (1545), viruela (1797), hambruna y miseria (1800), sarampión (1804), gran epidemia de influenza (1806), tifo (1813), fiebre amarilla (1820), VIH-Sida (1981), influenza (2009) y Covid-19 (2020).

En el caso de la ciudad de México, las epidemias y pandemias se han asociado a una compleja mezcla de factores sociales y ambientales.

Por ejemplo, de acuerdo con Mandujano, Camarillo & Mandujano (2003), las enfermedades epidémicas de la Nueva España fueron resultado las sequías, la insalubridad y la mala alimentación. Por su parte, Molina del Villar (2015), menciona que la guerra, la crisis política, la pobreza y el hambre fueron factores que, entre 1915 y 1916, contribuyeron a generar ambientes insalubres en los cuales se diseminó la epidemia de tifo.

La consecuencia más resaltante de las epidemias y las pandemias es la mortalidad. Por ejemplo, se calcula que la peste negra (1347-1351) causó entre 75 y 200 millones de muertes; la viruela (1520), 56 millones de muertes; la gripe española (1918-1919), entre 40 y 50 millones de muertes; la plaga de Justiniano (541-542), entre 25 y 50 millones de muertes; y el VIH-sida (1981-actualidad), entre 25 y millones de muertes (Crespo, 2020). Se estima que la pandemia por Covid-19, a noviembre de 2022, haya generado alrededor de 6.59 millones de muertes a nivel mundial, 330 mil en México y 43 mil en la Ciudad de México (Mathieu, Ritchie, Rodés-Guirao, Appel, Gavrillov, Giattino, Hasell, Macdonald, Dattani, Beltekian, Ortiz-Ospina, & Roser, 2020)

Además de lo lamentable de las muertes, las epidemias y pandemias también han estado asociadas, históricamente, a consecuencias severas y multidimensionales. Rivas-Tovar (2022), presente un análisis de estas consecuencias y las agrupa en las siguientes dimensiones: a) Sociales (aumento de la pobreza, desigualdad social, explotación laboral, esclavitud, cambio de régimen, colapso de la civilización); b) Políticas (inestabilidad política, centralización del poder, absolutismo, golpes de estado, cambio de sistema social); c) Económicas (aumento del costo de mano de obra, desempleo, informalidad, inflación, devaluación, crisis fiscal, caos económico, crack bursátil). Para Rivas –Tovar, las consecuencias más negativas para México, fueron las de tipo económico, principalmente sobre los rubros de desempleo e inflación. De acuerdo con Hualde (2020), la Ciudad de México encabeza la lista de las entidades federativas que más empleos formales ha perdido debido a la presente pandemia.

Son tres los tipos de medidas principales que se pueden implementar, una vez que una pandemia ha comenzado (Madhav, Oppenheim, Gallivan, Mulembakani, Rubin, & Wolfe, 2017): 1) Reducir el potencial infeccioso de las pacientes (por ejemplo, a través de tratamientos antivirales y antibióticos); 2) Reducir la susceptibilidad de las personas no infectadas (por ejemplo, a través de vacunas); 3) Reducir las interacciones entre poblaciones infectadas y no infectadas (por ejemplo, a través del aislamiento de pacientes, cuarentena,

prácticas de distanciamiento social y cierre de escuelas). Esta última se ha adoptado desde tiempo atrás y las áreas verdes y espacios públicos han jugado un rol importante en ello. Scott & Duncan (2001) narran, como en 1666, cuando la plaga invadió Eyam, el rector William Mompesson, persuadió a sus feligreses para que dibujaran un cordón sanitario y se mantuvieran confinados ellos mismos dentro de un círculo de aproximadamente media milla alrededor del pueblo. Otra medida adoptada fue celebrar los servicios religiosos al aire libre con la finalidad de evitar conglomeraciones en los interiores.

Actualmente se han estado publicando un importante número de investigaciones sobre diversos aspectos relacionados con la pandemia por Covid-19. Por ejemplo, la Revista del Instituto de Estudios Avanzados (IEA) de la universidad de São Paulo ha dedicado toda una sección al respecto. Otros estudios, también latinoamericanos, han realizado valiosos análisis espaciales para valorar el esparcimiento del Covid-19 a través de distintas regiones (Alzamora et al, 2023; Costa et al, 2023). Así mismo, Queiroz & Maia (2021), se aproximaron al tema investigando cómo las condiciones de la pandemia afectaron las dinámicas territoriales en una comunidad indígena en Brasil.

Existe evidencia documentada de que el acceso a las áreas verdes fue un importante aliado para el bienestar de las personas durante la pandemia de Covid-19 (Xie, Luo, Furuya, & Sun, 2020). A pesar de que la restricción de acceso a estos espacios fue una medida muy recurrente, existe evidencia acerca de que las personas los continuaban utilizando, incluso en momentos críticos de la pandemia (Mathieu et al., 2020). Se cuenta registros acerca del tipo de usos que se presentaban. Por ejemplo, durante la pandemia de influenza en San Francisco, en 1918, los servicios de la corte se realizaron al aire libre. En la pandemia por Covid -19, en New South Wales, Australia, (NSW Department of Planning, Industry and Environment, 2021), se identificaron los siguientes usos por parte de los habitantes: Ejercicio (caminar, correr, andar en bicicleta); Estar al aire libre (estar en el sol o al aire libre para ver la naturaleza); Pasear mascotas; Realizar actividades esenciales (atención médica o compra de comestibles); Apoyar a los niños u otras personas (en una función de cuidado).

Las áreas verdes y los espacios públicos también han sido utilizados, de forma específica, para atender diversos aspectos relacionados con la atención médica de la pandemia (figura 5). Éstos fueron rápidamente adaptados para la instalación de hospitales temporales, almacenes, sitios de aislamiento y centros de salud comunitarios.

Incluso, en algunos lugares, como Dinamarca, se permitió la realización de actividad física y la socialización con distancia, en los espacios públicos (UN-Hábitat, 2021).

Figura 5 - Módulo de asesoría médica y pruebas Covid-19 y colocación de mensajes de prevención en el parque Juana de Asbaje en la Alcaldía Tlalpan, Ciudad de México.



Fuente: Archivo LAVEP. Fotografía Adriana Suárez Hernández, marzo 2021.

Se identificaron distintos usos de las AVP los cuales se pueden ubicar dentro de los diferentes colores del semáforo epidemiológico (Secretaría de Salud, 2022). Éste es un sistema de monitoreo para la regulación del uso del espacio público de acuerdo con el riesgo de contagio de Covid-19 Incluye los siguientes colores: rojo (de ser posible, quédate en casa; la operación de actividades económicas y sociales serán indicadas por la autoridad local o federal; el uso del cubreboca es obligatorio en todos los espacios públicos), naranja (reducción de movilidad comunitaria, la operación de actividades económicas y sociales serán con un aforo del 50%; el uso del cubreboca es obligatorio en todos los espacios públicos), amarillo (disminución ligera en el espacio público; la operación de actividades económicas y sociales serán con un aforo del 75%; el uso del cubreboca es obligatorio en todos los espacios públicos cerrados y en el transporte público

y recomendado en espacios abiertos sin posibilidad de mantener sana distancia), y verde (sin restricciones de movilidad; la operación de actividades económicas y sociales se llevarán a cabo de manera habitual; el uso del cubreboca es recomendado en espacios públicos cerrados y obligatorio en el transporte público). Los usos de las áreas verdes, en los distintos momentos de la pandemia (semáforo verde, amarillo, naranja y rojo), identificados, se resumen de la tabla 3.

Las AVP tuvieron múltiples funciones durante la pandemia, contribuyendo a su mitigación por medio de diferentes procesos: proveer recursos de salud, promover actividades saludables, entretener y restaurar, propiciar la interacción humana, facilitar el intercambio de productos y servicios, facilitar la participación en actividades políticas y sociales, propiciar la realización de ceremonias y de expresiones artísticas.

Tabla 3 – Funciones y usos de las áreas verdes ante emergencia por pandemia

Categoría/Función	Uso	Etapas
Salud	Instalar módulos para aplicación de pruebas y vacunas, distribuir tanques de oxígeno e instalar lavamanos portátiles. Proporcionar orientación médica primaria. Realizar ejercicio, respirar aire puro, tomar el sol.	Semáforo rojo, naranja, amarillo y verde
	Entretener y restaurar, por ejemplo: pasear, leer, jugar, pasear mascotas, descansar, meditar.	Semáforo amarillo y verde
Social	Conversar, realizar reuniones, festejos, convivencias, llevar a cabo actividades de integración social y comunitaria. Instalar ferias y vender productos. Realizar consultas públicas y reuniones de organizaciones vecinales, sociales y políticas.	Semáforo amarillo y verde
	Celebrar ceremonias, colocar ofrendas.	Semáforo amarillo y verde
Cultural	Desarrollar expresiones artísticas, por ejemplo, realizar espectáculos musicales y teatrales, incorporar murales conmemorativos.	Semáforo verde
	Obtener conexión a internet gratuito para acceder a plataformas educativas, tomar clases y asesorías y llevar a cabo reuniones con compañeros de escuela.	Semáforo verde
Educación	Difundir información, por ejemplo, sobre las medidas de prevención. Obtener conexión a internet gratuito para comunicarse.	Semáforo naranja, amarillo y verde
Seguridad	Cerrar parques, áreas verdes y espacios públicos como medida de prevención de contagio y para evitar aglomeraciones.	Semáforo rojo y naranja
Gestión	Concentrar, organizar y distribuir grandes cantidades de personas para recibir vacunas, estacionar vehículos, instalar módulos de registro y atención.	Semáforo rojo, naranja, amarillo y verde

Fuente, elaboración propia, 2023.

3.4. Características de las AVP durante las emergencias sociales

El análisis de las funciones y los usos de las AVP y los EP durante las emergencias sociales, permitió caracterizar a estos espacios como ambientes promotores del bienestar humano. De acuerdo con la perspectiva de la ecología social de la salud (Stokols, 2000) el bienestar es un fenómeno multifacético que integra la salud física, la salud emocional y la cohesión social. Se asume que estos ambientes presentan una gran diversidad de condiciones físicas, espaciales, sociales, ambientales y urbanas por lo que la relación entre estas condiciones y los múltiples efectos sobre el bienestar, serán muy variados, incluso discordantes. Las características de las AVP que promueven el bienestar humano ante las emergencias sociales, desde una perspectiva ecológica, se resumen en la tabla 4.

Las características señaladas en la Tabla 4 revelan que las AVP contienen factores espaciales, ambientales, arquitectónicos y urbanos (espacios

amplios, áreas verdes) que contribuyen a la mitigación de las emergencias sociales. Estos factores presentan una amplia diversidad, por lo que las distintas AVP pueden brindar distintos beneficios, y de diferentes alcances, entre ellas. Sin embargo, las AVP se distinguen por ser relevantes para el bienestar humano en momentos de emergencias sociales, ya que contribuyen, de manera directa e indirecta, a la salud física y la seguridad de las personas, a su bienestar emocional y a la cohesión social. Las AVP también albergan diferentes instituciones (de salud, educativas, políticas) y distintos grupos (familias, trabajadores, comerciantes, estudiantes) quienes colaboran con la mitigación o encuentran recursos para afrontar las emergencias y lograr bienestar en distintos dominios de la vida (escolar, laboral), desde un nivel micro (individuo) hasta un nivel macro (población).

Tabla 4 – Características de las AVP y los EP durante las emergencias sociales

Características	Descripción
Ambivalentes	Aunque resaltan los efectos positivos, las AVP y los EP pueden generar efectos negativos: por ejemplo, pueden ser percibidos como peligrosos debido a las probabilidades de contagio por la interacción con otras personas o a la peligrosidad que representa encontrarse ahí en momentos de inundación.
Contextuales	Los EP y la AVP varían significativamente respecto a sus condiciones espaciales, culturales, sociales y ambientales, por lo que los beneficios que pueden brindar variarán en función de su contexto. Incluso, los efectos podrían ser discordantes; mientras que un parque puede promover una sensación de seguridad, otro puede generar ansiedad.
Diferentes alcances	Los beneficios pueden variar en la magnitud de sus resultados. Un parque podría proporcionar un efecto positivo de baja magnitud si se usa como estacionamiento temporal de equipo de desazolve, mientras que otro parque podría ofrecer un efecto positivo de alta magnitud si se usa para la vacunación masiva.
Efectos sobre diversos niveles sistémicos	A nivel individual, podrían producir restauración psicológica. A nivel micro sistema, pueden producir diversión para la familia y los niños. A nivel meso sistema, pueden apoyar las actividades escolares. A nivel exosistema, pueden proveer vacunación masiva a toda una comunidad. A nivel macro sistema, la red de parques infiltra el agua a lo largo de toda la ciudad. A nivel cronológico, los usos de los EVP varían en función de la magnitud y efectos de los distintos terremotos.
Efectos sobre distintos dominios	En el dominio familiar, las AVP se usaron para albergar a las familias damnificadas. En el dominio escolar, se utilizaron para asistir a las clases durante la pandemia. En el dominio laboral, fueron empleados por el personal médico para realizar pruebas Covid-19, primeros auxilios en los terremotos y para brindar tratamiento médico preventivo ante las inundaciones.
Relevantes para la salud física y la seguridad	Son ambientes con bajo riesgo de contagio en pandemia y las áreas despejadas son seguras en los terremotos. Son flexibles y cuentan con dimensiones, recursos, y espacios para realizar actividad física y albergar módulos de atención médica.
Relevantes para el bienestar emocional	Cuentan con elementos naturales que favorecen la relajación y la restauración psicológica ante el estrés de las distintas emergencias. Albergaron módulos de atención psicológica después de los terremotos.
Relevantes para la cohesión y apoyo social	Son flexibles y cuentan con dimensiones, recursos y espacios para albergar actividades sociales y promueven la cooperación social. Funcionaron como centros de acopio de víveres en los terremotos. Después de inundaciones y terremotos se usaron para difundir información sobre programas de apoyo económico.

Fuente: elaboración propia, 2023.

4. Conclusiones

Integrar funciones a las áreas verdes, que contribuyan a la mitigación de las emergencias sociales, puede ser una tarea compleja debido a los múltiples factores que se deben considerar. Sin embargo, tal como se mostró en los resultados de este estudio, las aportaciones a la atención de las emergencias, así como al bienestar general de la población, son vastas. Las áreas verdes son lugares idóneos para contribuir a la atención de emergencias

sociales otorgando beneficios de manera directa: proporcionando recursos, servicios y espacios que pueden ayudar a mitigar las emergencias; y de manera indirecta: favoreciendo actividades que promueven la salud física, el bienestar emocional y la cohesión social.

A través de los resultados de este estudio se puede apreciar no solamente la diversidad y la complejidad de los usos de las áreas verdes en momentos de emergencia social, sino también el

desafío que implica caracterizarlos, comprenderlos e integrarlos a estrategias de prevención e intervención.

Las funciones Salud, Social, Cultural, Educación, Comunicación, Seguridad y Gestión están presentes en las tres emergencias y los usos que corresponden a cada una de ellas tienen matices de relevancia en cada una, por ejemplo, en el caso de los terremotos, destaca la función de seguridad y en pandemias la recuperación de la salud emocional. Destaca también la función ambiental, relacionada únicamente con las inundaciones siendo ésta esencial para la prevención y respuesta a la emergencia. Los usos que atañen a cada función se pueden dar en diferentes etapas de la emergencia y aunque en general son compatibles, como se demuestra en la Tabla 4., pueden ser desacordes.

Ya que las áreas verdes se han utilizado y éstas han mostrado beneficiar directa e indirectamente en términos de protección civil, estos espacios deberán ser considerados como medios prioritarios para la atención de las emergencias sociales. En este sentido, es importante comprender qué elementos específicos de ellos se asocian con qué resultados particulares y procurar establecer una red de los mismos como un sistema de apoyo ante las emergencias. Algunos elementos de los espacios verdes que pueden contribuir con la relajación y el distanciamiento social, al mismo tiempo pueden ser incompatibles con otros aspectos, como la socialización y la vacunación masiva. Es importante conocer estos mecanismos para poder orientar los recursos hacia aquellos elementos que factiblemente puedan contribuir a la atención de las emergencias en sus distintas facetas y dimensiones.

Sobre el método utilizado, el presente estudio se basó en el análisis documental de unidades hemerográficas, las cuales proporcionaron información actual y verificable del uso de las áreas verdes para atender las emergencias sociales durante sus distintas facetas. Este es un punto de partida, desde el que se sugieren líneas de investigación que puedan profundizar en el valor de los espacios verdes para atender emergencias sociales. El alcance fue descriptivo, permitiendo identificar los usos de las áreas verdes ante emergencias sociales, así como los beneficios que éstas brindan. Se sugiere, para futuros estudios, continuar recabando datos hemerográficos y empíricos, para poder ampliar el espectro de resultados.

Los resultados de este estudio tienen una aplicación práctica en diversos campos relacionados con las emergencias sociales: en protección civil, el sector salud, la gestión de parques y particularmente el diseño de áreas verdes públicas.

Sobre el diseño, en primer lugar, se sugiere realizar una descripción puntual de las características físicas, espaciales y ambientales que sean favorables para integrar los usos detectados considerando las funciones prioritarias para la atención de la emergencia en particular. La flexibilidad y multifuncionalidad que requieren estos espacios podrían ir acompañadas de algunos criterios específicos que resulten útiles, tales como dimensiones, mobiliario, aforos y accesos (French, Birchall, & Brown, 2019). En segundo lugar, dentro de los programas arquitectónico-paisajísticos para el diseño de parques y jardines, incorporarlos a los programas de necesidades analizando los requerimientos espaciales tanto en superficie como en características para que estos usos puedan realizarse en las mejores condiciones de forma que colaboren cabalmente a reducir la vulnerabilidad en las emergencias. Cabe señalar que estos usos pueden ser incorporados en los parques existentes en la ciudad de forma que convivan con los usos cotidianos y también pueden ser integrados en espacios verdes públicos dedicados particularmente a la atención de una o varias emergencias como se ha hecho en otros países.

La propuesta de categorización de los usos enmarcados en diversas funciones hace posible un posterior análisis comprensivo enfocándose directamente a la atención de las emergencias, como lo son la protección civil, la epidemiología y la hidrología. Estas disciplinas y las dedicadas al diseño y manejo de las áreas verdes podrán definir a partir de los usos observados mejores condiciones para integrarlos de manera planificada y organizada.

A partir de esta investigación, se sugiere continuar con la investigación que permita comprender los mecanismos a través de los cuáles los espacios verdes promueven la atención de las emergencias. Es decir, es necesario revelar cuáles y cómo son las múltiples interacciones entre los componentes físicos, ambientales y sociales de los espacios verdes y los factores que intervienen en las diferentes emergencias. Comprendiendo estas interacciones no sólo se ganará una mayor comprensión, también se estará en mejores posibilidades de lograr prevención e intervención efectivas.

5. Contribuciones de los/as autores/as:

Amaya Larrucea Garrit: conceptualización; metodología; análisis formal; investigación; escritura - original preparación del borrador; redacción - revisión y edición; recursos; curación de datos; administración del proyecto; adquisición de fondos. **Eric Orlando Jiménez**

Rosas: conceptualización; metodología; análisis formal; investigación; escritura - original preparación del borrador; redacción - revisión y edición; recursos; curación de datos; administración del proyecto; adquisición de fondos. **María del Carmen Meza Aguilar:** conceptualización; metodología; análisis formal; investigación; escritura - original preparación del borrador; redacción - revisión y edición; recursos; curación de datos; administración del proyecto; adquisición de fondos.

6. Referencias bibliográficas

- Alzamora, P., Ferreira, D., Rodrigues, I., Sena, J., Ganem, M., Locatelli, M. S., Santos, T., Cunha, E., Guiginski, J., Franco, R., Bernardes, T., Silva, A., & Meira, W. (2023). Análise temporal e espacial dos casos de Covid-19 nas regiões geográficas imediatas do Brasil. *Hygeia - Revista Brasileira De Geografia Médica E Da Saúde*, 19, e1903. <https://doi.org/10.14393/Hygeia1963335>
- Calderón, D., & Frey, K. (2017). El ordenamiento territorial para la gestión del riesgo de desastres en Colombia. *Territorios*, (36), 239-264. <http://www.scielo.org.co/pdf/terri/n36/n36a11.pdf>
- Centro Nacional de Prevención de Desastres (2001). *Diagnóstico de peligros e identificación de Riesgos de desastres en México. Atlas de riesgos de la República Mexicana*. <https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janiu/m/Documentos/Ciga/Libros2013/CD004433.PDF>
- Centro Nacional de Prevención de Desastres (16 de julio de 2020). *La última gran inundación de la Ciudad de México*. <https://www.gob.mx/cenapred/articulos/la-ultima-gran-inundacion-de-la-ciudad-de-mexico>
- Costa, T., Santana, R., Sousa, I., Sodr e, R., Cunha, H., & Mattos, S. (2023). A espacializa o da Covid-19 no estado do Maranhão, Brasil (2020-2021). *Hygeia - Revista Brasileira De Geografia Médica E Da Saúde*, 19, e1902. <https://doi.org/10.14393/Hygeia1963149>
- Crespo, C. (2020). *Las cinco pandemias más letales de la historia de la humanidad*. <https://www.nationalgeographic.es/historia/2020/11/cinco-pandemias-mas-letales-de-historia-de-humanidad>
- Dinemis, D., Ceren, A., Ganic, N., Tekce, I. & Tunc, H. (2022). Disaster awareness and education center-park design: Investigation of Outdoor spaces on graduation project of architecture students. *Journal of Design Studio*, 4, 19-33. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/2267322>
- French, E., Birchall, K., & Brown, R. (2019). Designing public open space to support seismic resilience: A systematic review. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 34, 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2018.11.001>
- García, V. & Rojas, T. (1992). Los sismos como fenómeno social: una visi n histórica. En *Macrosismos. Aspectos físicos, sociales, económicos y políticos* (p. 25-36). México: CIESAS.
- Gobierno de la Ciudad de México (2021). *Protocolo de emergencia sísmica*. https://medidassanitarias.covid19.cdmx.gob.mx/storage/lineamientos/tipo_documento_2/archivos/archivo-370.pdf
- Haq, S. (2011). Urban green spaces and an integrative approach to a sustainable environment. *Journal of Environmental Protection*, 2(05), 601-608. <http://dx.doi.org/10.4236/jep.2011.25069>
- Hossain, N. (2014). Street as an accessible open space network in earthquake recovery planning in unplanned urban areas. *Asian Journal of Humanities and Social Sciences*. 2 (04), 103-115.
- Hualde, A. (2020). *La pandemia y el mercado de trabajo en México*. Consejo Mexicano de Ciencias Sociales. <https://www.comecso.com/wp-content/uploads/2020/08/Covid-06-Hualde.pdf>
- Instituto de Investigaciones Legislativas (2019). *Sismo 19 de Septiembre 2017: Aspectos Estadísticos, Financieros y Sociales Relativos a la Reconstrucción, Recuperación y Transformación de la CDMX*. <https://congresocdmx.gob.mx/media/banners/d120319-2.pdf>
- Koren, D & Rus, K. (2019). The potential of open space for enhancing Urban seismic resilience: A literature review. *Sustainability*, 11, 5942. 1-20. <https://doi.org/10.3390/su11215942>

- León-Portilla, M. (1975). *Memoria de las obras del sistema de drenaje profundo del Distrito Federal*. México: Talleres Gráficos de la Nación.
- López, J. & Morales, J. (2022). Análisis bibliométrico sobre el espacio público y el manejo de la emergencia social. *Anuario de Estudios Urbanos*, (30), 113-134. <https://doi.org/10.24275/dhgz7478>
- Madhav, N., Oppenheim, B., Gallivan, M., Mulembakani, P., Rubin, E., & Wolfe, N. (2017). Pandemics: Risks, Impacts, and Mitigation. En D. Jamison, H. Gelband, S. Horton, P. Jha, R. Laxminarayan, C. Mock, & R. Nugent (eds.) *Disease Control Priorities: Improving Health and Reducing Poverty*. Washington: The International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK525302/>
- Mandujano, A., Camarillo, L., & Mandujano, M. (2003). Historia de las epidemias en el México antiguo. Algunos aspectos biológicos y sociales. *Tiempo Laberinto*. <https://www.uam.mx/difusion/revista/abr2003/mandujano.pdf>
- Mathieu, E., Ritchie, H., Rodés-Guirao, L., Appel, C., Gavrillo, D., Giattino, C., Hasell, J., Macdonald, B., Dattani, S., Beltekian, D., Ortiz-Ospina, E., & Roser, M. (2020). *Coronavirus Pandemic (Covid-19). Our World in Data*. <https://ourworldindata.org/coronavirus>
- Molina del Villar, A. (2015). El tifo en la ciudad de México en tiempos de la revolución mexicana, 1913-1916. *Historia Mexicana*, 64(3), 1163-1247. <https://doi.org/10.24201/hm.v64i3.3001>
- Murao, O. (12-17 de Octubre de 2008). *Case of study of architecture and urban design on the disaster life cycle in Japan*. 14th Conference on Earthquake Engineering. Beijing, China. https://www.iitk.ac.in/nicee/wcee/article/14_S08-032.PDF
- NSW Department of Planning, Industry and Environment. (2021). *Public spaces during Covid-19: Adapting to the new normal*. https://www.dpie.nsw.gov.au/__data/assets/pdf_file/0017/405512/Public-Spaces-during-COVID-19-Adapting-to-the-new-normal.pdf
- Oropeza, O., Cram, S. & Fernández, M. del P. (2016). Panorama general de las inundaciones. En O. Moncada, y A. López (Coord). *Geografía de México. Una reflexión espacial contemporánea* (p.p. 181-193). México: UNAM- INEGI.
- Peters, K., Elans, B. & Buijs, A. (2010). Social interactions in urban parks: Stimulating social cohesion? *Urban Forestry & Urban Greening*, 9(2), 93-100. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2009.11.003>
- Pincetl, S., & Gearin, E. (2013). The reinvention of public green space. *Urban Geography*, 26(5), 365-384. https://www.researchgate.net/publication/253404985_The_Reinvention_of_Public_Green_Space
- Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial del Distrito Federal (2010). *Zonas de riesgo y vulnerabilidad ambiental en barrancas de la delegación Álvaro Obregón*, <http://centro.paot.org.mx/documentos/paot/estudios/EOT-06-2010.pdf>
- Queiroz, P., & Maia, B. (2021). Território usado, saúde indígena e Covid-19 no Brasil. *PatryTer*, 4(8), 60-79. <https://doi.org/10.26512/patryter.v4i8.35493>
- Rivas-Tovar, R. (2022). Consecuencias sociales y económicas de las pandemias en los últimos 2,000 años. *Consecuencias Sociales de Las Pandemias En La Historia de La Humanidad*. https://www.researchgate.net/publication/344179037_Consecuencias_sociales_y_economicas_de_las_pandemias_en_los_ultimos_2000_anos
- Rzedowski, J. (1986). *Vegetación de México*. México: Editorial Limusa.
- Servicio Sismológico Nacional (2022). *Sismicidad*. <http://www.ssn.unam.mx/>
- Scott, S. & Duncan, C. (2001). *Biology of Plagues: Evidence from Historical Populations*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Secretaría de Salud (2022). *Lineamiento para la estimación de riesgos del semáforo por regiones Covid-19*. https://coronavirus.gob.mx/wp-content/uploads/2022/01/Metodo_semaforo_COVID_actualiz_220124-20_19hrs.pdf

- Stokols, D. (2000). Creating Health-Promotive Environments: Implications for theory and research. In *Promoting Human Wellness* (pp. 135–162). California: The Regents of the University of California.
- UN-Habitat. (2021). *Cities and Pandemics: Towards a More Just, Green and Healthy Future*. https://unhabitat.org/sites/default/files/2021/03/cities_and_pandemics-towards_a_more_just_green_and_healthy_future_un-habitat_2021.pdf
- Vargas, J., Pallagst, K., & Hammer, P. (2018). Urban green spaces as a component of an ecosystem functions, services, users, community involvement, initiatives and actions. *International Journal of Environmental Sciences & Natural Resources*. 8 (01), 1-26. <https://juniperpublishers.com/ijesnr/pdf/IJESNR.MS.ID.555730.pdf>
- Weber-Chuliá, N., Bazán-Miranda, G., Cruz-Maldonado, L. G., & Ángeles-Castellanos, A. M. (2022). Aspectos relevantes de las epidemias y pandemias en México: desde la perspectiva del derecho sanitario. *Revista de La Facultad de Medicina*, 65(4), 40–46. https://www.revistafacmed.com/index.php?option=com_phocadownload&view=file&id=1543:aspectos-relevantes-de-las-epidemias-y-pandemias-en-mexico&Itemid=79
- Xie, J., Luo, S., Furuya, K., & Sun, D. (2020). Urban Parks as Green Buffers During the Covid-19 Pandemic. *Sustainability*, 12(17), 6751. <https://doi.org/10.3390/su12176751>

Notas

ⁱ Esta investigación contó con el soporte del Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT - UNAM) IN-402921 “Usos y funciones de los espacios públicos en la Ciudad de México ante las emergencias sociales”.