

La construcción social del riesgo en el medio ambiente urbano: cambio climático y seguridad hídrica en las regiones metropolitanas de Veracruz.

The social construction of risk in the urban environment: climate change and water security in the metropolitan regions of Veracruz.

Alher Pérez Palmeros. Universidad Veracruzana Xalapa, Ver.

arq_alher@yahoo.com.mx

Leonardo Daniel Rodríguez Hernández.- Universidad Veracruzana Xalapa, Ver.

leonarodriguez@uv.mx

Pedro Martínez Olivarez. Universidad Veracruzana Xalapa, Ver.

pemartinez@uv.mx

Fecha de recepción: 31/10/2022

Fecha de aceptación: 22/11/2022

DOI: <https://doi.org/10.25009/e-rua.v15i03.191>

Resumen:

El crecimiento urbano, la presencia de un mayor número de habitantes en las ciudades, la degradación del ambiente y la pérdida de recursos naturales, sumado al aumento en la magnitud y frecuencia de fenómenos hidrometeorológicos extremos producto del cambio climático, incrementan la posibilidad de un desastre en el medio ambiente urbano

Es menester de este ensayo describir y conceptualizar la construcción social de riesgos en el medio ambiente urbano desde el papel que cumplen los ecosistemas naturales urbanos en la provisión de servicios ecosistémicos y como la pérdida de éstos incrementa el riesgo de desastre frente a algún fenómeno hidrológico y eleva los niveles de impactos potenciales al sistema producto de la exposición y el nivel de vulnerabilidad.

Palabras clave: Ciudad, desastre, inundaciones, servicios ecosistémicos, vulnerabilidad.

Abstract

Urban growth, the presence of a greater number of people in cities, the degradation of the environment and the loss of natural resources, added to the increase in the magnitude and frequency of extreme

hydrometeorological phenomena due to climate change, increase the possibility of a disaster in the urban environment. It is necessary for this essay to describe and conceptualize the social construction of risks in the urban environment from the role that urban natural ecosystems play in the provision of ecosystem services and how the loss of these increases the risk of disaster in the face of some hydroclimatic phenomenon and raises the levels of potential impacts to the system as a result of exposure and the level of vulnerability.

Keywords: City, disaster, ecosystem services, floods, vulnerability.

Introducción

Desde la aparición de los primeros pobladores en la faz de la tierra, el medio ambiente ha sido transformado para dar paso a los primeros asentamientos humanos, teniendo como resultado el establecimiento de las primeras viviendas. Este proceso evolutivo ha mostrado la necesidad de satisfacer aspectos físico-sociales de consumo y producción, los cuales obligaron al ser humano a adoptar al medio ambiente como una necesidad social, todo ello en aras de un funcionamiento armónico entre los distintos elementos del sistema, generando

toda una serie de fenómenos propios de un medio ambiente urbano. No obstante, el atender estas necesidades, han significado el desgaste de los distintos recursos naturales y el aumento en las emisiones de gases de efecto invernadero a la atmósfera, precursores del calentamiento global y el cambio climático, cuyos efectos se manifiestan en la aparición de distintos fenómenos hidrometeorológicos, situación que aumenta el riesgo de desastres en el medio ambiente urbano. Por ello, en este ensayo se realiza una descripción sobre el medio ambiente urbano y los servicios ecosistémicos que prestan los elementos naturales presentes en el, hasta analizar y discutir el concepto de construcción social del riesgo asociado a la pérdida de estos servicios que el medio ambiente urbano ofrece, finalizando con un ejemplo del potencial de impactos causados al medio ambiente urbano en las regiones metropolitanas del estado de Veracruz por la presencia de distintos fenómenos climáticos, principalmente las sequías e inundaciones, mismos fenómenos que están relacionados con el estrés y la seguridad hídrica.

Medio ambiente urbano

Considerando que la arquitectura y el entorno son elementos complementarios cuando se trata de expresar la relación entre el ser humano con sus formas de vida en un tiempo y espacio definidos (García, 2015), el Medio Ambiente Urbano (MAU) se esboza con gran relevancia partiendo de la relación entre la vivienda, los recursos naturales y los diversos componentes de la ciudad. Al respecto, el MAU se percibe a través de la observación y análisis de la realidad de la ciudad por medio de tres elementos que nos ayudan a explicar los fenómenos que forman parte intrínseca de ella: físico-naturales urbanos, el manejo de los recursos y los riesgos urbanos. En el caso de los elementos físico-naturales, estos corresponden al entorno primario del sitio, previo a los procesos urbanos, que van cediendo espacio ante la expansión de las ciudades. Un ejemplo de ello son las áreas verdes y sus funciones ecosistémicas dentro de la ciudad a través de la provisión de bienes y servicios ambientales, mismos que se describen como los recursos tangibles utilizados por el ser humano como insumos en la producción o en el consumo final y como consecuencia de su uso, se gastan o transforman en el proceso (Barzev, 2002) y como la capacidad que tienen los procesos y componentes naturales para proveer servicios intangibles que satisfacen las necesidades humanas de forma directa o indirecta, sin transformarse en el proceso, cumpliendo con diversas funciones básicas, respectivamente (Tabla 1) (De Groot et al., 2002; Barzev, 2002).

Otro elemento asociado al MAU y a la provisión de servicios ambientales es la hidrología urbana, relacionada con la calidad del agua, captación,

Tabla 1. Funciones ecosistémicas de los recursos naturales.

FUNCION	DESCRIPCION
Regulación	Relacionadas con la capacidad de los ecosistemas naturales y seminaturales de regular procesos ecológicos esenciales y soportar los sistemas vivos a través de los ciclos biogeoquímicos y otros procesos en la biosfera.
Habitat	Los ecosistemas naturales proveen hábitat para refugio y reproducción a las plantas y animales silvestres y contribuyen a la conservación in-situ de la diversidad biológica, genética y desarrollo de los procesos evolutivos.
Producción	La fotosíntesis y asimilación de nutrientes por los autótrofos convierten la energía, agua, dióxido de carbono y nutrientes en una amplia variedad de carbohidratos los cuales son usados por los productores secundarios para crear una mayor variedad de biomasa
Información	Los ecosistemas naturales proveen una función de referencia esencial y contribuyen a mantener saludable a la humanidad al proveerle oportunidades para reflexionar, enriquecimiento espiritual, desarrollo cognitivo, recreación y experiencias estéticas.
Protección	Los ecosistemas naturales, en particular la vegetación natural, tiene un papel protector frente a la presencia de fenómenos perturbadores como lluvias fuertes, tormentas o huracanes, reduciendo el deslizamiento de tierras en laderas, así como el arrastre de sedimentos y disminuyendo los escurrimientos superficiales, disminuyendo así el potencial de inundaciones.

Fuente: elaboración propia a partir de De Groot et al., 2002; Pagiola et al., 2003 y Rodríguez-Hernández et al. 2020.

reutilización, manejo y saneamiento; 1992). aspectos que incluso están relacionados con características físicas y biológicas, así como la composición y tipo de suelos, la calidad del aire y clima, las especies de flora y fauna y sus relaciones intra e inter sistémicas, aspectos vinculados al comportamiento y adaptación de los procesos urbanos (Metzger, 1996). Además de lo anterior, el manejo de recursos no solo se extiende al tema hídrico, sino que también se relaciona con los servicios de transporte, espacios públicos, la producción, almacenamiento y distribución de alimentos, entre otros, aspectos que en muchas ocasiones se convierten en una limitante dada la expansión urbana (Dourlens y Vidal-Naquet,

Referente al tema, además de analizar los fenómenos urbanos, es necesario considerar dentro de la planificación y el crecimiento urbano el mejoramiento ambiental desde una perspectiva de manejo integrado, pues como se ha mencionado en la Tabla 1, una parte de las funciones ecosistémicas está relacionada con la protección de la población y la reducción de riesgos, aspectos que en un sin número de ocasiones, el medio urbano se convierte en un factor que incrementa el riesgo afectando la vida humana y sus actividades socioeconómicas, poniendo en peligro su integridad y en general la de todos los activos que el sistema

humano ha ido construyendo y desarrollando para su vida y bienestar. En este sentido, se habla de una construcción social del riesgo, en donde los riesgos deben analizarse con una visión sistémica y compleja, enfatizando causas y efectos (Chaline y Dubois-Maury, 1994).

Construcción social de riesgos en el medio ambiente urbano

El concepto construcción social de riesgos fue expresado como tal en la década de los ochenta por el sociólogo francés Denis Duclos en su artículo "La construction sociale des risques majeurs", mismo que formó parte de una publicación colectiva multidisciplinaria titulada "La société vulnérable". Dicha publicación destaca por el hecho de que autores de diversas disciplinas sociales manifiestan que la problemática del desarrollo humano está relacionada con la percepción del riesgo dentro de los contextos sociales (Thyes, 1987). No obstante, a partir de ese momento, el concepto construcción de riesgos se empleó de manera aislada, siendo a finales de 1989, donde cobró mayor relevancia y orden con la celebración de la 42ª Asamblea General de las Naciones Unidas (ONU) donde se declaró la década de los noventa como el Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales (DIRDN) y en el cual se aprobó el Marco Internacional de Acción del Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales¹

Dicho Marco¹ tuvo como objetivo el "reducir por medio de la acción internacional concertada, especialmente en los países en desarrollo, la pérdida de vidas, los daños materiales y la perturbaciones sociales y económicas causadas por desastres naturales...".

¹ Resolución 44/236 de la Asamblea General para la Reducción de los Desastres, de 22 de diciembre de 1989.

Así, a partir de ese momento, la idea de construcción social del riesgo se comenzó a analizar desde perspectivas sociales, demográficas, ambientales y urbanas, vinculadas generalmente con las diferencias socioeconómicas de la población involucrada, dejando atrás la concepción de los desastres como situaciones de origen fundamentalmente natural, enfatizando las prácticas humanas como catalizador de tales eventos catastróficos.

Conceptualmente, algunos autores plantean que la construcción social de riesgos es un asunto de clases sociales que se ve incrementado de manera inversamente proporcional. Beck (1986) por ejemplo, plantea que "los riesgos parecen fortalecer y no suprimir la sociedad de clases" (p.41), riesgos que incluso se incrementan por las ansias de modernidad, manifestadas por el acumulación económico, reflejado en la adquisición de bienes materiales y cuya consecuencia es la falta de seguridad física.

Para mayor precisión, esa falta de seguridad se identifica como resultado de un perseguido progreso económico en el cual, paradójicamente, quienes mayor acumulación económica alcanzan son quienes generan riesgos posteriores a terceros, siendo principalmente estos grupos dentro de clases sociales consideradas como

grupos vulnerables², no obstante, aquellos que se favorecieron en un principio de esa dinámica, también son susceptibles del riesgo en sus diferentes dimensiones al crear nuevas amenazas durante la transformación del hábitat.

Dichas amenazas, creadas consciente o inconscientemente, tienen como sustento la creencia de una "mejora" en el estilo de vida de la población, sin embargo, esta mejoría se origina a partir de la idea de acceder al ámbito de una falsa modernidad urbana, donde los usos de suelo habitacionales e industriales, están extinguiendo las áreas de cultivo y las denominadas reservas ecológicas, no solo físicamente por la ocupación de estas, también por la migración de la sociedad agraria a zonas industriales y urbanas con la pretensión de mayores ingresos económicos.

En este sentido, los procesos de generación de riqueza van degradando progresivamente el entorno, produciendo sobre todo riesgos sociales, donde las clases sociales más desfavorecidas económicamente, son quienes presentan mayor grado

² Persona o grupo que, por sus características de desventaja por edad, sexo, estado civil; nivel educativo, origen étnico, situación o condición física y/o mental; requieren de un esfuerzo adicional para incorporarse al desarrollo y a la convivencia. También considerados como aquellos grupos que por sus condiciones sociales, económicas, culturales o psicológicas pueden sufrir maltratos contra sus derechos humanos. Dentro de este grupo se encuentran insertas las personas de la tercera edad, personas con discapacidades, mujeres, niños, pueblos indígenas, personas con enfermedades mentales, personas con VIH/SIDA, trabajadores migrantes, minorías sexuales y personas detenidas. Recuperado de: http://archivos.diputados.gob.mx/Centros_Estudio/Cesop/Eje_tematico_old_14062011/9_gvulnerables_archivos/G_vulnerables/d_gvulnerables.htm#_edn2



de vulnerabilidad³ debido, entre otros componentes y variables, a que son quienes utilizan las áreas más inadecuadas geográfica y físicamente hablando para la ubicación de sus viviendas. Este planteamiento minimiza las causas propias de los procesos naturales en la construcción de riesgos, resaltando así la importancia de los procesos sociales.

Lo que revela esta idea es que la construcción de riesgos sociales no se refiere únicamente a una concreción de hechos, sino por el contrario, manifiesta una proyección a futuro advirtiendo desastres en potencia, corriendo el grave peligro de caer en una adaptabilidad a los riesgos y convertir situaciones de riesgo en estados de normalidad. En este sentido, la conceptualización del riesgo de desastres en las ciudades manifiesta una ruptura del equilibrio existente entre las dinámicas sociales y el entorno ambiental, cuya disrupción se manifiesta ante la incidencia de fenómenos perturbadores⁴, que, de acuerdo a la terminología de la gestión integral de riesgos, al impactar en una comunidad (sistema afectable) modifica su estado original causando

3 Estado que guarda el sistema humano producto de la sensibilidad (S) y resiliencia (R), así como de las intra e interrelaciones existentes entre los subsistemas y componentes que lo conforman. Sensibilidad: grado de susceptibilidad del sistema para resultar impactado por la exposición a algún evento, fenómeno o peligro. Resiliencia: capacidad que tiene el sistema para prevenir, absorber, afrontar, resistir y recuperarse ante la exposición a algún evento, fenómeno o peligro, sin perder su estructura básica, sus funciones y su capacidad de auto-organización y adaptación al estrés y al cambio. Fuente: Rodríguez-Hernández, L. D. (2021). La vulnerabilidad del sistema humano y sus impactos potenciales frente al cambio climático: las regiones metropolitanas del estado de Veracruz, México como estudio de caso. (Tesis doctoral inédita). El Colegio de Veracruz.

4 También llamados agentes destructivos, son fenómenos de carácter geológico, hidrometeorológico, químico - tecnológico, sanitario - ecológico y socio - organizativo que podría producir riesgo, emergencia o desastre. Recuperado de: http://www3.diputados.gob.mx/camara/004_transparencia/17_proteccion_civil/008_pasos_a_seguir_ante_una_contingencia/010_que_es_un_fenomeno_perturbador

Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

afectaciones a la población pudiendo llegar a cierto grado de desastre⁵. Al respecto, todos los asentamientos humanos pueden presentar cierto nivel de impacto por algún agente perturbador, todo dependerá del nivel o grado de vulnerabilidad que presenten, así como de la preparación que ostente la comunidad para hacer frente a dichas crisis, es decir, su resiliencia y adaptabilidad.

Cambio climático y riesgo

El cambio climático se ha convertido es uno de los sucesos que cada día amenaza más a los ambientes urbanos. La modificación en las condiciones atmosféricas y meteorológicas de un sitio o territorio en particular, condicionan el estado estacionario del clima producto de la alta concentración de gases de efecto invernadero (GEI)⁶ de origen antrópico, lo que ha traído como consecuencia cambios e impactos en los ciclos biogeoquímicos naturales, en los ecosistemas y la diversidad de especies y organismos vivos, así como en la propia población.

Uno de los factores atribuibles a la alta concentración de GEI en el planeta es la por desmedida urbanización dada principalmente en los países en vías de desarrollo, al propiciar la aparición de comunidades urbanas informales.

5 Es el resultado de la ocurrencia de uno o más agentes perturbadores severos y o extremos, concatenados o no, de origen natural, de la actividad humana o aquellos provenientes del espacio exterior, que cuando acontecen en un tiempo y en una zona determinada, causan daños y que por su magnitud exceden la capacidad de respuesta de la comunidad afectada. Fuente: Artículo 2 fracción XVI de la Ley General de Protección Civil.

6 Gases atmosféricos que pueden absorber radiación infrarroja atrapando calor en la atmósfera. Dentro de los GEI se encuentran: Dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), hidrofluorocarbono (HFC), perfluorocarbonos (PFC) y hexafluoruro de azufre (SF₆). De acuerdo con el Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero, para el año 2015 se registran para México 683 millones de toneladas de CO₂ equivalente Fuente: Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. (2018). Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero 2015.

Este hecho, generado el incremento en los niveles de vulnerabilidad de la población urbana en algunos sectores en los últimos años, sobre todo de las periferias, debido a la intransigencia que existe en la regulación de los usos de suelo, deteriorando los recursos naturales o urbanizando zonas no destinadas para ello, apostando a la desregulación y exponiendo a la población que tome sitio en lugares no aptos para asentamientos urbanos.

En términos de desastres, la gravedad o impactos de los fenómenos climáticos relacionados con el cambio climático y la variabilidad climática, vista desde la teoría de sistemas, van a depender del nivel de exposición⁷ del fenómeno hidrometeorológico y del nivel de vulnerabilidad del sistema humano del medio ambiente urbano (Figura 1) (Rodríguez-Hernández, 2021). Esto quiere decir que el daño será mayor o menor según los elementos internos del sistema y de la frecuencia, intensidad y del lugar donde se presente el fenómeno, afectando tanto los elementos vivos como no vivos del medio ambiente urbano y la capacidad de respuesta y de adaptación de la población.

Este hecho es posible de evidenciar

7 Definida como la frecuencia y ocurrencia de cualquier agente, riesgo, evento, fenómeno o peligro. Fuente: Rodríguez-Hernández, L. D. (2021). La vulnerabilidad del sistema humano y sus impactos potenciales frente al cambio climático: las regiones metropolitanas del estado de Veracruz, México como estudio de caso. (Tesis doctoral inédita). El Colegio de Veracruz.

en algunas zonas⁸ y regiones⁹ metropolitanas del estado de Veracruz, así como municipios que las conforman, debido a que, por su ubicación geográfica, sus características orográficas y diversidad territorial, es propensa a recibir los embates de diversos fenómenos hidrometeorológicos capaces de generar severos impactos (Figura 2 y Figura 3).

Estrés hídrico y ciudad

El estrés, según la Real Academia Española, es definido como una tensión provocada por situaciones agobiantes que originan reacciones psicossomáticas o trastornos psicológicos a veces graves¹⁰. Dada esta definición, el estrés implica la interacción del organismo con el

8 Conjunto de dos o más municipios donde se localiza una ciudad de 100 mil o más habitantes, cuya área urbana, funciones y actividades rebasan los límites del municipio, incorporando dentro de su área de influencia directa a municipios vecinos, predominantemente urbanos, con los que mantiene un alto grado de integración socioeconómica. También se incluyen aquellos municipios que por sus características particulares son relevantes para la planeación y política urbana de las zonas metropolitanas en cuestión. Adicionalmente, se contempla en la definición de zonas metropolitanas a los municipios con una ciudad de más de 500 mil habitantes; los que cuentan con ciudades de 200 mil o más habitantes ubicados en la franja fronteriza norte, sur y en la zona costera; y aquellos donde se asienten capitales estatales, estos últimos cuando no están incluidos en una zona metropolitana. Fuente: SEDATU. (2018). Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano. Delimitación de las Zonas Metropolitanas de México 2015. Recuperado de: <https://www.gob.mx/conapo/documentos/delimitacion-de-las-zonas-metropolitanas-de-mexico-2015>

9 El espacio geográfico donde existen demarcaciones político-administrativas y rurales-urbanas interconectadas de forma dinámica por aspectos socioeconómicos, ambientales, culturales e históricos; cuya intervención del hombre ha condicionado el surgimiento de un nodo urbano metropolitano que se sostiene a partir de su integración funcional con su entorno rural, en una relación simbiótica, donde el nodo urbano ofrece a los habitantes de la región los beneficios que otorgan las economías de escala, el desarrollo tecnológico y el abasto de los bienes y servicios que mejoran el nivel de vida; mientras que el entorno rural provee de alimentos a toda la demarcación regional, garantiza una zona de amortiguación ambiental, donde el agua, la masa forestal y el oxígeno juegan un papel relevante en una perspectiva de sustentabilidad.

10 <https://dle.rae.es/estrés>

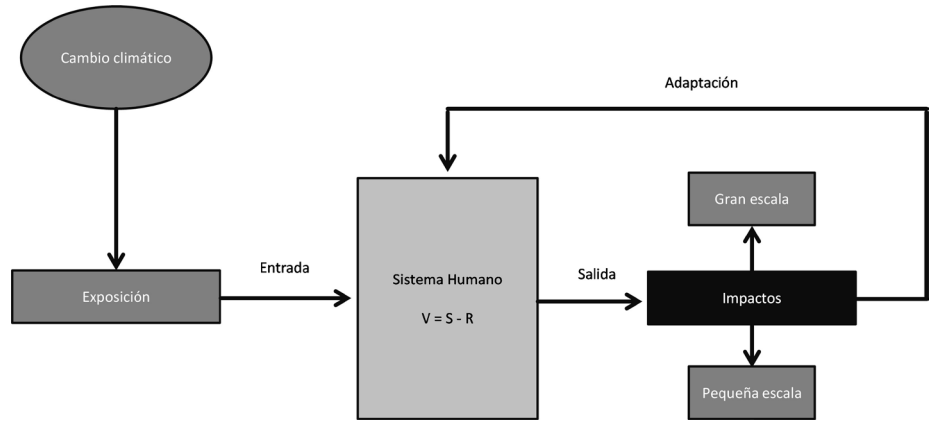


Figura 1 Representación de la exposición, vulnerabilidad del sistema humano e impactos potenciales frente al cambio climático desde la teoría de sistemas. Fuente: Rodríguez-Hernández 2021.

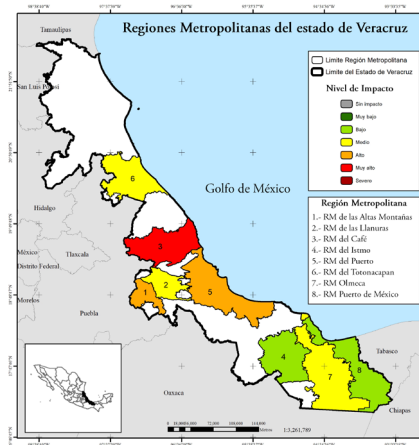


Figura 2. Nivel de impactos potenciales del sistema humano frente al cambio climático por distintos fenómenos hidrometeorológicos en las RM. Fuente: adaptado de Rodríguez-Hernández, 2021.

medio ambiente u otro organismo sobre el que se desenvuelve, creando así un estado de estímulo-respuesta, también llamado reacción psicofisiológica. Sobre ello, el estrés se manifiesta en algunos animales y en la vida diaria de las personas siendo positivo (Eustrés)¹¹ o negativo

11 Cuando se advierte o previene de alguna situación determinada para enfrentarla adecuadamente. Fuente: Dorantes Rodríguez, C. H., y Matus García, G. L. (2002). El estrés y la ciudad. Revista del Centro de Investigación. Universidad La Salle, 5(18),71-77. ISSN: 1405-6690. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=34251807>

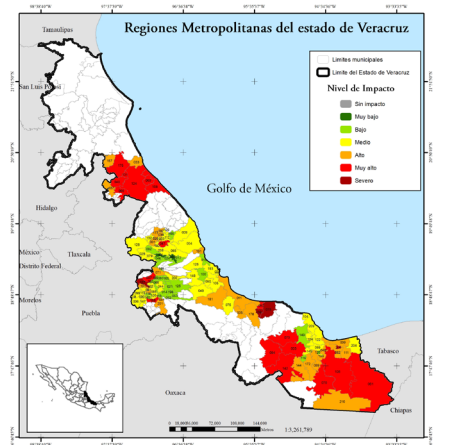


Figura 3. Nivel de impactos potenciales del sistema humano frente al cambio climático por distintos fenómenos hidrometeorológicos en las RM a nivel municipal Fuente: adaptado de Rodríguez-Hernández, 2021.

(Distrés¹²) (Dorantes Rodríguez y Matus García, 2002).

Al respecto, se considera a las grandes urbes como generadoras de distintos tipos de estrés. Las ciudades, por ejemplo, responden al estrés como un organismo, en cuya primera

12 Cuando excede la habilidad para enfrentar presiones en el sistema corporal causando problemas físicos y de conducta. Fuente: Dorantes Rodríguez, C. H., y Matus García, G. L. (2002). El estrés y la ciudad. Revista del Centro de Investigación. Universidad La Salle, 5(18),71-77. ISSN: 1405-6690. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=34251807>



manifestación el estresor se dará de forma natural y se implementarán las medidas de prevención movilizando, en este caso, recursos económicos para hacer frente a la situación estresante. En el caso de que las estrategias de prevención no cumplan con su finalidad, se presenta entonces la siguiente etapa del proceso creando subproblemas de la ciudad y como consecuencia de ello, se puede favorecer al desarrollo de enfermedades mentales que incluso inciten al desarrollo de ciertas conductas como las delictivas. Este estrés se incrementa en las ciudades debido a fenómenos como las aglomeraciones, al comportamiento territorial y a la falta de servicios, por mencionar algunos, aspectos que pocas veces se analizan en estudios de ciudad dada la limitación de la descripción, teorización, aproximación empírica y modelización descontextualizadas de los distintos fenómenos (Di Masso y Castrechini, 2012).

Por consiguiente, esta exclusión recurrente de los fenómenos urbanos ha tenido como mínimo cinco consecuencias: las del plano comprensivo; explicativo; epistemológico; ideológico y disciplinar (Di Masso y Castrechini, 2012); de tal manera que las ciudades actuales deben reconfigurarse en el cruce de diversos factores como lo son el cálculo financiero, los diseños del mercado inmobiliario, la innovación tecnológica, movimientos migratorios, segregación socio-residencial, el marketing del diseño urbano y de políticas estratégicas de gestión de la economía urbana, procesos que intervienen en la transformación de la urbe y moldean las nuevas formas de subjetividad desde la práctica cotidiana de la ciudad. Así, es posible destacar uno

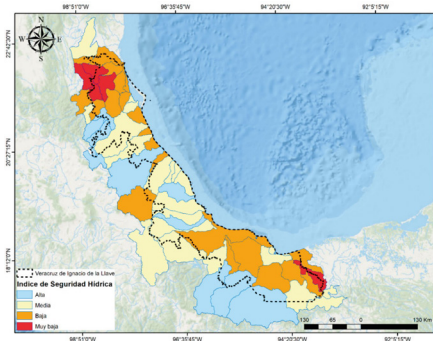


Figura 4. Índice de Seguridad hídrica en el estado de Veracruz. Fuente: De la Rosa et al. 2021.

de los problemas asociados al estrés de la ciudad: el estrés hídrico.

Estrés Hídrico

Este estresor surge a partir de dos fenómenos: el abasto de agua potable a la población y el efecto de las inundaciones causados a los asentamientos humanos, particularmente aquellos alojados en zonas de alto riesgo y considerados también como vulnerables. De acuerdo con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos¹³, el Estado tiene la tarea de tutelar el funcionamiento, abasto y supervivencia a largo plazo del recurso hídrico a través de acciones de gestión, fomento y mecanismos para su regulación, siendo incluso una de sus tareas principales el de incrementar la educación entorno a la cultura del agua, con fin de impulsar su manejo y gestión de forma responsable.

Desde la ciudad y a medida que se van desarrollando espacios

13 Artículo 4º párrafo sexto. “Toda persona tiene derecho al acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible. El Estado garantizará este derecho y la ley definirá las bases, apoyos y modalidades para el acceso y uso equitativo y sustentable de los recursos hídricos, estableciendo la participación de la Federación, las entidades federativas y los municipios, así como la participación de la ciudadanía para la consecución de dichos fines. Disponible en: <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/CPEUM.pdf>

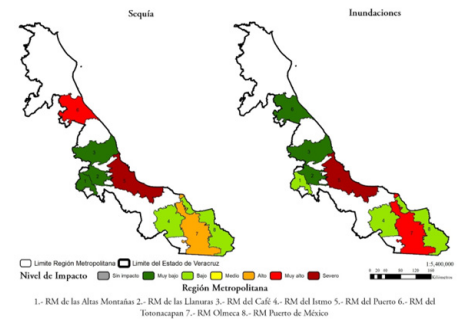


Figura 5. Nivel de impactos potenciales del sistema humano por inundaciones y sequías en las RM Fuente: adaptado de Rodríguez-Hernández, 2021.

habitacionales, los recursos hídricos se vuelven cada vez demandados, generando un déficit de oferta-demanda, debido principalmente al aumento en el consumo y en la baja producción de este vital líquido en cantidad y calidad debido a la deforestación y a la pérdida de importantes recursos forestales en las cuencas hidrográficas (Rodríguez-Hernández et al., 2020). No obstante, este problema se agrava más por la gran cantidad de residuos contaminantes generados por las áreas urbanas y que tiene como destino final los cuerpos de agua, residuos que no son propiamente tratados por la falta de infraestructura, situación que pone en entredicho la Seguridad Hídrica

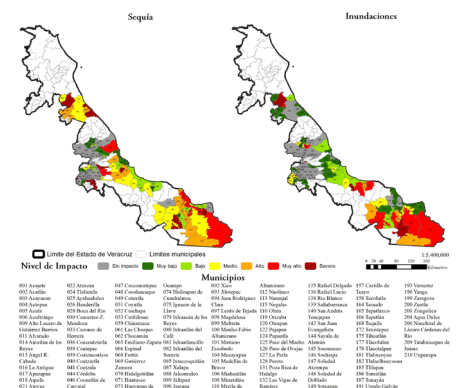


Figura 6. Nivel de impactos potenciales del sistema humano por inundaciones y sequías en las RM a nivel municipal. Fuente: adaptado de Rodríguez-Hernández, 2021.

(SH)¹⁴ de una ciudad.

Al respecto, la SH, concepto asociado al estrés hídrico, esta relacionada con el acceso al agua. De acuerdo con De la Rosa et al. (2021) el 47 % de las entidades federativas de México tienen estrés hídrico extremadamente alto. A nivel local, las cuencas del estado de Veracruz presentan distintos grados de SH, 11 cuencas (19 %) tienen una SH Alta, 21 (36 %) SH Media, 20 (35 %) SH Baja y 6 (10 %) SH Muy baja (Figura 4), aspectos que están relacionados con una disminución del 77% de agua en las cuencas hidrológicas durante el periodo 2014-2020. Bajo este contexto, destacan nuevamente las funciones ecosistémicas de los recursos naturales descritas en la Tabla 1, y en particular los recursos forestales presentes en una cuenca debido a que su remoción, incluso a varios kilómetros de distancia, modifica el balance hídrico y como resultado se altera la oferta de agua a las ciudades, teniendo incluso un papel fundamental en la reducción del riesgo de desastres en el medio ambiente urbano (Rodríguez-Hernández et al., 2020).

De esta forma, y a medida que se incrementa el número de fenómenos hidrometeorológicos por efecto del calentamiento global, es posible identificar a escala regional y municipal, el nivel de impactos sobre las ciudades y los asentamientos humanos causados por la exposición a inundaciones y sequías, fenómenos relacionados con el estrés hídrico (Figura 5 y Figura 6).

Conclusiones

14 Definida como la disponibilidad de una cantidad y calidad de agua aceptable para la salud, los medios de subsistencia, los ecosistemas y la producción, junto con un nivel aceptable de riesgos asociados con el agua para las personas, el medio ambiente y las economías". Fuente: Grey y Sadoff, 2007 en De la Rosa et al. 2021.

[40]

Podemos concluir que las situaciones de riesgo asociadas a eventos climáticos extremos no son generadas exclusivamente por la exposición a los distintos fenómenos perturbadores, por el contrario, se manifiestan por el nivel vulnerabilidad del sistema y por el estado de conservación de los recursos naturales, en particular recursos forestales de las cuencas hidrográficas y su incidencia sobre las ciudades, donde de manera constante se prestan una gran cantidad de servicios ecosistémicos para beneficio de las ciudades, los cuales son fundamentales para la protección del medio ambiente urbano y los activos ahí presentes. En este punto es necesario fortalecer las dinámicas urbanas, en particular las ambientales, para que el medio ambiente urbano sea un sitio donde converjan distintos elementos que en su conjunto armonicen las relaciones de la población con el medio y la ciudad.

Al respecto, las zonas y regiones metropolitanas constituyen un enorme activo para el desarrollo local y nacional, siendo un reto para el ordenamiento del territorio y el desarrollo urbano garantizar la seguridad hídrica y disminuir el estrés hídrico, comprendiendo que el medio ambiente urbano presenta distintos niveles de vulnerabilidad y debe afrontar de manera distinta los impactos del cambio climático provocados por los distintos fenómenos naturales, en particular las sequías y las inundaciones.

Sin embargo, es importante mencionar, que se han hecho intentos a nivel institucional, aunque estandarizados, para enfrentar las problemáticas actuales referentes a los peligros que representan los fenómenos hidrometeorológicos, como son las sequías y las inundaciones,

presentadas en el hábitat, lo cual representa una necesidad de mejorar y también de incentivar a la investigación y participación social, que mantenga a las autoridades cercanas a las intervenciones como en la toma de decisiones.

De igual manera, analizar la producción del espacio desde la óptica de la construcción social del riesgo, es exponer si en la práctica se promueve una resiliencia urbana, si se incentivan las propuestas de planificación urbana que permitan integrar adecuadamente las áreas vulnerables de las ciudades, toda vez que el efecto de los fenómenos naturales se magnifica en contextos deteriorados ambientalmente. Analizar este fenómeno desde esta perspectiva, equivale a identificar el papel activo de la sociedad en la conformación de territorios vulnerables. De esta manera, la relación entre sociedad y ecosistema no es de ninguna manera una relación perjudicial para cualquiera de ellos, si bien la producción de espacios habitables no se puede generar a costa del deterioro medioambiental, si puede haber una relación de equilibrio entre ambos, en el cual se puedan mitigar las vulnerabilidades urbanas a causa del estrés hídrico, y que a su vez reduzcan las condiciones de riesgo en las zonas urbanas. Por lo anterior, es importante comprender las dinámicas urbanas teniendo presente que se trata de procesos en un sistema complejo en el cual se tiene una relación intrínseca entre los componentes, razón por la cual, debemos evitar una connotación negativa hacia los fenómenos hidrometeorológicos, sin embargo, es importante priorizar la planificación de las dinámicas urbanas con un enfoque en lo ambiental que nos permita tener un uso y manejo



adecuado de los recursos hídricos y con ello tener una relación holística entre población, medio ambiente y ciudad.

Bibliografía

Barzev, R. (2002). Guía metodológica de valoración económica de bienes, servicios e impactos ambientales. Corredor biológico mesoamericano. Serie técnica 04. Proyecto para la consolidación del corredor biológico mesoamericano. Managua Nicaragua. Recuperado de: <http://datateca.unad.edu.co/contenidos/358021/GuiaVEdelosBSA.pdf>

Beck, U. (1986). La sociedad del riesgo Hacia una nueva modernidad. Título original: Risikogesellschaft. Aufdem Weg in eine andere Moderne. Publicado en Alemán por Suhrkamp, Francfort del Meno. Traducción: Jorge Navarro (caps. I, II [3, 4 y 5], III y IV), Daniel Jiménez (cap. II [1 y 2]), M° Rosa Borrás (caps. V-VIII). Editorial Paidós.

Chaline, C. y Dubois-Maury, J. (1994). La ville et ses dangers. Ed. Masson. París, Francia.

De Groot, R.S., Wilson M.A. y Boumans, R.M.J. 2002. A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological Economics* 41: 393-408 Recuperado de: http://portal.nceas.ucsb.edu/working_group/ebm-matrix/pdf-reprints/de%20Groot_2002.pdf

De la Rosa, A., Valdés-Rodríguez, O.A., Villada-Canela, M., Manson, R. y Murrieta-Galindo, R. (2021). Characterizing water security with a watershed approach: Case study Veracruz, Mexico. *Ingeniería del agua*, 25(3), 187-203. <https://doi.org/10.4995/la.2021.15221>

Di Masso, A., y Castrechini, A. (2012). Crítica imaginativa de la

ciudad contemporánea. *Athenea Digital. Revista de Pensamiento e Investigación Social*, 12(1),3-13. ISSN: 1578-8946. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=53723265001>

Dorantes Rodríguez, C. H., y Matus García, G.L. (2002). El estrés y la ciudad. *Revista del Centro de Investigación. Universidad La Salle*, 5(18),71-77. ISSN: 1405-6690. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=34251807>

Dourlens, C.; Vidal-Naquet P. A. (1992). La ville au risque de l'eau. Ed. l'Harmattan. París, Francia.

García López, E. (2015). Paisaje y arquitectura tradicional del noreste de México. Un enfoque ambiental. Universidad Autónoma Metropolitana. ISBN: 978-607-28-0619-1 México. 2015. Recuperado de: <https://www.uv.mx/bvirtual/files/2017/12/Paisaje-y-Arquitectura-Tradicional-del-Noreste-de-Mexico.-Un-enfoque-ambiental.pdf>

Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático [INECC] (2018). Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero 2015.

Metzger, P. (1996). Medio ambiente urbano y riesgos: elementos de reflexión. En Fernández, M. A. *Ciudades en riesgo degradación ambiental, riesgos urbanos y desastres*. Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina. Quito, Ecuador. Recuperado de: https://www.desenredando.org/public/libros/1996/cer/CER_cap03-MAUYR_ene-7-2003.pdf

Pagiola, S., Bishop, J. y Landell, M. N. (2003). La venta de servicios ambientales forestales: mecanismos

basados en el mercado para la conservación y el desarrollo. Ed. Instituto Nacional de Ecología.

Requena J. (2011). La geografía de la inseguridad en la ciudad. *Revista bibliográfica de geografía y ciencias sociales. Serie documental de Geo Crítica. Cuadernos Críticos de Geografía humana Vol. XVI, nº 929*. ISSN: 1138-9796. <https://doi.org/10.1344/b3w.16.2011.25919>

Rodriguez-Hernández, L. D. (2021). La vulnerabilidad del sistema humano y sus impactos potenciales frente al cambio climático: las regiones metropolitanas del estado de Veracruz, México como estudio de caso. (Tesis doctoral inédita). El Colegio de Veracruz.

Rodriguez-Hernández, L. D., Valdés-Rodriguez, O. A., Ellis, E. A., y Armenta-Montero, S. (2020). Analysis of vulnerability of the Río Misantla basin to extreme hydrometeorological phenomena. *Biociencias*, 7, 14. <https://doi.org/https://doi.org/10.15741/revbio.07.e900>

Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano [SEDATU]. (2018). Delimitación de las Zonas Metropolitanas de México 2015. Recuperado de: <https://www.gob.mx/conapo/documentos/delimitacion-de-las-zonas-metropolitanas-de-mexico-2015>

Thyes, J. (coord.) (1987). La société vulnérable, École Normale Supérieure, París, Francia.

Vela-Martínez, R. (2020). Economía regional: teoría y praxis. Universidad Veracruzana. <https://doi.org/10.25009/uv.2394.1517>