

Faculty of Design

2023

Aplicación de Tecnología en Comunidades Vulnerables en el Norte de México

Lina, Carreño-Correa, Emanuele, Giorgi and Ximena, Arreola

Suggested citation:

Lina, Carreño-Correa, Emanuele, Giorgi and Ximena, Arreola (2023) Aplicación de Tecnología en Comunidades Vulnerables en el Norte de México. In: Proceedings of Relating Systems Thinking and Design Volume: RSD12, 06-20 Oct 2023. Available at <https://openresearch.ocadu.ca/id/eprint/4873/>

Open Research is a publicly accessible, curated repository for the preservation and dissemination of scholarly and creative output of the OCAD University community. Material in Open Research is open access and made available via the consent of the author and/or rights holder on a non-exclusive basis.

The OCAD University Library is committed to accessibility as outlined in the [Ontario Human Rights Code](#) and the [Accessibility for Ontarians with Disabilities Act \(AODA\)](#) and is working to improve accessibility of the Open Research Repository collection. If you require an accessible version of a repository item contact us at repository@ocadu.ca.



Relating Systems Thinking and Design (RSD12) Symposium | October 6–20, 2023

Aplicación de Tecnología en Comunidades Vulnerables en el Norte de México

Carreño-Correa Lina, Giorgi Emanuele, Arreola Ximena.

La vulnerabilidad es una condición compleja, contextual y multifactorial, en la cual una fuerza perturba un statu quo definido de un ecosistema natural o construido. Los recursos tecnológicos son una oportunidad para mitigar o eliminar la vulnerabilidad y la desigualdad en las comunidades. La adopción de recursos tecnológicos en comunidades urbanas y rurales demanda el desarrollo y fortalecimiento de capacidades tecnológicas. La forma de incentivar el acceso, la difusión y la apropiación de la tecnología es uno de los principales desafíos en nuestros territorios, y tiene varias implicaciones en la sostenibilidad, la inclusión y la prosperidad, así como en la práctica de la arquitectura y el diseño urbano. El proyecto “Design for Vulnerables” analiza multidisciplinariamente, con la participación de socios estratégicos y la comunidad seis dimensiones de la vulnerabilidad: (1). movilidad sostenible; (2) resiliencia al cambio climático; 3) enfoque de género; (4) optimización de recursos; 5) actividades económicas; (6) Salud urbana en cuatro contextos diferentes (urbano, periurbano, rural y forestal) en el Estado de Chihuahua, México para integrar recursos tecnológicos en las comunidades vulnerables que contribuyen a superar las amenazas socioambientales de la vulnerabilidad. Para ello, se proponen seis fases metodológicas que integran múltiples técnicas cualitativas y cuantitativas que permiten realizar: génesis; el diagnóstico contextual; procesos de aprendizaje tecnológico; la apropiación tecnológica; la identificación de los cambios ambientales y necesidades arquitectónicas; y la creación de visión a futuro en cada comunidad.

KEYWORDS: vulnerable communities, multidisciplinary approach; disciplinary boundaries, Design for Vulnerables, contextualization

RSD TOPIC(S): Architecture & Planning; Learning & Education; Society & Culture.

Map description

En México son pocos los estudios sobre vulnerabilidad y el tema central es el cambio climático desde la perspectiva multidisciplinaria y de la teoría de la vulnerabilidad. Las metodologías para analizar la vulnerabilidad son diversas y los componentes de la vulnerabilidad más estudiados son la exposición, sensibilidad y capacidad adaptiva. Los estados de Sonora, Veracruz y Ciudad de México registran el mayor número de investigaciones sobre el tema (Nájera González & Carrillo-González, 2022). De otro lado, en México la sequía es el fenómeno climático más recurrente y perturbador. Se prevé que en las próximas décadas ésta sea más intensa y duradera y las precipitaciones se vean reducidas principalmente en la región norte del país, afectando y vulnerando a una gran parte de la población de manera desigual (Dobler-Morales & Bocco, 2021).

El estado de Chihuahua desde la prehistoria, pasando por las crisis de los siglos XVIII y XIX a la fecha ha tenido varios eventos de sequías severas plurianuales, y sus habitantes han vivido las consecuencias como son: la pérdida de cosechas, la escasez de alimentos, pérdidas de rebaños por enfermedades, escasez de agua, las hambrunas, brotes de enfermedades epidémicas como el tifus y la viruela que se dispersan más fácilmente por las malas condiciones nutricionales y de salud (Endfield, 2007; Endfield & Tejedo, 2006). Estudios recientes muestran que las sequías históricas tienen una duración de ocho años y están alineadas con ciclos climáticos similares a la Oscilación Decadal del Pacífico (PDO) con periodos de 12 a 43 años (Renteria-Villalobos et al., 2022).

En el estado de Chihuahua las aguas subterráneas son la principal fuente de agua para el consumo humano y las actividades económicas. La disponibilidad de agua subterránea es afectada por el cambio climático, la sobreexplotación y la contaminación. En escenarios de cambio climático presentes y futuros muestran que el área de recarga de los acuíferos disminuye mientras que la vulnerabilidad de los acuíferos aumenta; esta situación impulsa la generación de vulnerabilidades a nivel económico, social, de seguridad alimentaria e hídrica afectando a la región (Mendieta-Mendoza et al., 2021). Este contexto trae como consecuencia que la comunidad agraria y urbana chihuahuense sea especialmente vulnerable.

El concepto de vulnerabilidad es ampliamente usado en diferentes disciplinas (Füssel, 2007) y es el resultado de la interacción de factores espaciales, socioeconómicos, demográficos, culturales e institucionales específicos, (Kuhlicke et al., 2011). Varios autores (Beroya-Eitner, 2016; Berrouet et al., 2018; Cutter et al., 2003) incorporan el contexto ecológico o biofísico en los análisis de vulnerabilidad para generar una medición integral, aproximación necesaria al investigar la vulnerabilidad desde el enfoque de cambio climático, ya que se afecta el bienestar individual y colectivo de la sociedad (Cappelli, 2023).

La sociedad ha enfrentado la vulnerabilidad recurriendo a respuestas políticas, tecnológicas, sociales y desde el diseño para desarrollar formas de vivir, trabajar y relacionarse con los demás (Ceccarelli & Guerrieri, 2022). La tecnología es reconocida como una solución interdisciplinaria que proporciona facilidades para reducir la vulnerabilidad (Sianipar et al., 2014). De otra parte, el desarrollo tecnológico requiere de diseños innovadores y sostenibles, así como la incorporación de las necesidades locales y condiciones específicas en el proceso creativo para comprender los impactos de la tecnología en comunidades vulnerables (Giorgi, 2022). Los arquitectos y los planificadores urbanos ofrecen intervenciones puntuales y con un enfoque multidisciplinar en beneficio de las comunidades (Valderrey et al., 2023), debido a que son ellos quienes tienen la capacidad para recuperar y reorganizar los asentamientos humanos desde una visión de planificación estratégica integrada entre la economía y la organización del territorio (Ceccarelli & Guerrieri, 2022).

El proyecto “Design for Vulnerables”¹ tiene como meta comprender el rol del diseño arquitectónico para enfrentar la incertidumbre ambiental y social asociada a la vulnerabilidad en cuatro comunidades del Estado de Chihuahua. Entender la vulnerabilidad requiere de análisis multidisciplinarios y de la participación de las comunidades. Por ello el Proyecto propone seis dimensiones de la vulnerabilidad: (1). movilidad sostenible; (2) resiliencia al cambio climático; (3) enfoque de género; (4)

¹ Esta investigación es financiada por Challenge Based Research Funding Program 2022 del Tecnológico de Monterrey, grant number E021-EAAD-GI01-B-T1-E, through the project “Design for Vulnerable—Technology Challenge. New processes for technological assimilation in vulnerable areas and territorial effects”.

optimización de recursos; 5) actividades económicas; (6) Salud urbana. El objetivo principal es diseñar una forma fácil y asequible para facilitar el acceso, difusión y apropiación de recursos tecnológicos para superar las amenazas socioambientales de la vulnerabilidad y promover comunidades más sostenibles, inclusivas y prósperas.

Process

La creación del mapa de exposición tuvo como objetivo representar la multidimensionalidad de la vulnerabilidad que se expresa de diferentes maneras en las cuatro comunidades del Estado de Chihuahua. El proceso de diseño se integró por tres etapas. En la primera fase se empleó el plano cartesiano como inspiración, donde cada cuadrante evoca una comunidad, y los ejes X y Y, tanto los positivos como los negativos, se transforman en líneas del tiempo que se proyectan hacia el futuro.

La segunda etapa fue integrar las seis fases metodológicas del proyecto Design for Vulnerables: génesis; el diagnóstico contextual; procesos de aprendizaje tecnológico; la apropiación tecnológica; la identificación de los cambios ambientales y necesidades arquitectónicas; y la creación de visión a futuro en cada comunidad. Cada fase metodológica se representó usando anillos concéntricos que se superponen en el plano cartesiano desarrollado en el paso 1.

La tercera fase, consistió en reinterpretar el paisaje social, arquitectónico y ecológico de cada comunidad, así como los elementos de vulnerabilidad identificados por las comunidades. Con esta interpretación se graficaron imágenes (íconos) que son utilizados para representar los resultados obtenidos hasta ahora y los que esperamos tener en el futuro. Así mismo, los paisajes de las 4 comunidades inspiraron la paleta de color utilizada. Finalmente, en cada comunidad se ponen un breve texto que describe el sentir de la comunidad al participar del proyecto.

References

1. Beroya-Eitner, M. A. (2016). Ecological vulnerability indicators. *Ecological Indicators*, 60, 329–334. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2015.07.001>

2. Berrouet, L. M., Machado, J., & Villegas-Palacio, C. (2018). Vulnerability of socio-ecological systems: A conceptual Framework. *Ecological Indicators*, 84(July 2017), 632–647. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2017.07.051>
3. Cappelli, F. (2023). Investigating the origins of differentiated vulnerabilities to climate change through the lenses of the Capability Approach. *Economia Politica*. <https://doi.org/10.1007/s40888-023-00300-3>
4. Ceccarelli, P., & Guerrieri, P. M. (2022). A Pandemic of Vulnerability: Is Design a Painkiller or a Vaccine? In E. Giorgi, T. Cattaneo, A. M. Flores Herrera, & V. d. S. Aceves Tarango (Eds.), *Design for Vulnerable Communities* (pp. 65–79). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-96866-3_4
5. Cutter, S. L., Boruff, B. J., & Shirley, W. L. (2003). Social Vulnerability to Environmental Hazards *. *Social Science Quarterly*, 84(2), 242–261. <https://doi.org/10.1111/1540-6237.8402002>
6. Dobler-Morales, C., & Bocco, G. (2021). Social and environmental dimensions of drought in Mexico: An integrative review. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 55, 102067. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2021.102067>
7. Endfield, G. H. (2007). Archival explorations of climate variability and social vulnerability in colonial Mexico. *Climatic Change*, 83(1–2), 9–38. <https://doi.org/10.1007/s10584-006-9125-3>
8. Endfield, G. H., & Tejedo, I. F. (2006). Decades of Drought, Years of Hunger: Archival Investigations of Multiple Year Droughts in Late Colonial Chihuahua. *Climatic Change*, 75(4), 391–419. <https://doi.org/10.1007/s10584-006-3492-7>
9. Füssel, H.-M. (2007). Vulnerability: A generally applicable conceptual framework for climate change research. *Global Environmental Change*, 17(2), 155–167. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2006.05.002>
10. Giorgi, E. (2022). How Technology Devices Can Help or Harm Vulnerable Communities in Technocene. *Issues for Designers, Architects, and Policy Makers*. In V. d. S. Giorgi, E., Cattaneo, T., Flores Herrera, A.M., Aceves Tarango (Ed.), *Design for Vulnerable Communities* (pp. 21–43). Spri. https://doi.org/10.1007/978-3-030-96866-3_2

11. Kuhlicke, C., Scolobig, A., Tapsell, S., Steinführer, A., & De Marchi, B. (2011). Contextualizing social vulnerability: findings from case studies across Europe. *Natural Hazards*, 58(2), 789–810. <https://doi.org/10.1007/s11069-011-9751-6>
12. Mendieta-Mendoza, A., Hanson, R. T., & Renteria-Villalobos, M. (2021). Potential adverse impacts on vulnerability and availability of groundwater from climate-change and land use. *Journal of Hydrology*, 594, 125978. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2021.125978>
13. Nájera González, A., & Carrillo-González, F. M. (2022). Vulnerability assessment studies on climate change: a review of the research in Mexico. *Atmósfera*, 35(1), 179–196. <https://doi.org/10.20937/ATM.52895>
14. Renteria-Villalobos, M., Hanson, R. T., & Eastoe, C. (2022). Evaluation of climate variability on sustainability for transboundary water supply in Chihuahua, Mexico. *Journal of Hydrology: Regional Studies*, 44(December 2021), 101207. <https://doi.org/10.1016/j.ejrh.2022.101207>
15. Sianipar, C. P. M., Dowaki, K., & Yudoko, G. (2014). Technological solution for vulnerable communities: How does its approach matter? *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 58, 012022. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/58/1/012022>
16. Valderrey, F., Carreño, L., Lucatello, S., & Giorgi, E. (2023). Multidisciplinary Evaluation of Vulnerabilities: Communities in Northern Mexico. In *Sustainability* (Vol. 15, Issue 17). <https://doi.org/10.3390/su151713077>

Authors

Lina María Carreño Correa, Investigadora posdoc, Escuela de Arquitectura, Arte y Diseño, Tecnológico de Monterrey, México, lina.carreno@tec.mx

Emanuele Giorgi, Director de Investigación, Escuela de Arquitectura, Arte y Diseño, Tecnológico de Monterrey, México, egiorgi@te.mx

Ximena Arreola, Arquitecta. Egresada de la Escuela de Arquitectura, Arte y Diseño, Tecnológico de Monterrey, México, ximena_arreola@hotmail.com