

Inundaciones pluviales y vulnerabilidad en comunidades mayas rurales

Romeo Alejandro Sánchez-Zavalegui^{1*} y Ricardo Isaac Márquez¹

¹ Centro de Estudios de Desarrollo Sustentable y Aprovechamiento de la Vida Silvestre (CEDESU), Universidad Autónoma de Campeche

* Dirección para correspondencia: romeozav21@gmail.com

En el centro de Quintana Roo, la temporada de lluvias rebasa lo estrictamente meteorológico y se convierte en un fenómeno socioambiental que reestructura la vida cotidiana de numerosas comunidades rurales mayas. La precipitación no solo humedece los suelos y recarga los acuíferos; cuando supera la capacidad de infiltración del terreno, también altera el funcionamiento del hogar, interrumpe la movilidad, daña los cultivos y compromete la seguridad alimentaria. En este contexto, la inundación pluvial no es únicamente agua acumulada sobre el terreno, sino una situación compleja en la que confluyen factores físicos, económicos, culturales y políticos.

A escala global, las inundaciones figuran entre los desastres hidrometeorológicos con mayores pérdidas humanas y materiales (Organización Meteorológica Mundial, 2021). En México, además, se encuentran entre las principales causas de declaratoria de emergencia y desastre (Centro Nacional de Prevención de Desastres, 2022). Sin embargo, estas cifras agregadas suelen ocultar la dimensión cotidiana del riesgo en el ámbito rural, donde la pérdida de una

milpa o de algunos animales de traspatio puede reducir de manera directa el alimento disponible para una familia durante meses, vulnerando incluso sus suministros alimenticios. Por ejemplo, la pérdida de una milpa puede traducirse en semanas o incluso meses con menor disponibilidad de maíz para autoconsumo, así como mortandad de aves de traspatio o disminución de ingresos.

Este trabajo sostiene que las inundaciones pluviales en comunidades mayas rurales no pueden explicarse solo por la intensidad de la lluvia. A partir de la relación entre territorio, vulnerabilidad social y saberes locales, la vulnerabilidad social se puede percibir como una casa de palma en mal estado, donde no solo importa cuánta lluvia cae, sino si el techo resiste, si hay con qué repararlo y si el camino permite la llegada de ayuda. Se discuten tanto las causas estructurales de estas inundaciones como las estrategias comunitarias de adaptación. El análisis se apoya principalmente en literatura especializada y, de manera complementaria, en observaciones de campo propias derivadas de grupos focales y cartografía participativa realizada en las comunidades de Naranjal Poniente, Santa María Poniente y Chan Santa Cruz (Felipe Carrillo Puerto, 2022-2023).

Marco conceptual: inundación pluvial y vulnerabilidad social

Las inundaciones pluviales consisten en la acumulación temporal de agua sobre la superficie del suelo como resultado directo de la precipitación, sin que necesariamente intervenga el desbordamiento de ríos o cuerpos de agua. Este tipo

de anegamiento suele presentarse cuando coinciden lluvias intensas en periodos cortos, saturación del suelo y concentración local de escurrimientos. La vulnerabilidad social es como la fragilidad que presenta una casa de huano (palma) ante el viento: por lo que no solo importa la fuerza de la tormenta (amenaza), sino el techo débil, la falta de herramientas para repararlo y la distancia al pueblo más cercano (condiciones sociales). En las comunidades rurales mayas, además, los bajos ingresos económicos, las viviendas de materiales locales endeble y los caminos intransitables agravan el impacto de cualquier lluvia fuerte. En algunas clasificaciones oficiales, precipitaciones superiores a 50 o 70 mm en 24 horas pueden considerarse indicadores en contextos como Quintana Roo, pero sus efectos dependen en gran medida de la saturación del suelo local, el relieve y la falta de infraestructura local de drenaje pluvial (Centro Nacional de Prevención de Desastres, 2022).

No obstante, la lluvia intensa por sí sola no explica el desastre. La literatura contemporánea coincide en que el riesgo surge de la interacción entre amenaza y vulnerabilidad (Ferrari, 2012). Esa vulnerabilidad que explicamos con la casa de palma incluye ingreso bajo, materiales de construcción endeble, caminos sin grava y escasa ayuda municipal. Por ello, las poblaciones rurales marginadas no enfrentan mayores daños solo porque llueva más, sino porque cuentan con menos recursos para anticipar, resistir y recuperarse de los eventos extremos.

Entender las inundaciones pluviales desde esta perspectiva permite desplazar la atención del fenómeno natural aislado hacia los procesos históricos de

desigualdad territorial. Estos procesos influyen en quiénes se inundan con mayor frecuencia, quiénes sufren daños más severos y quiénes tardan más tiempo en restablecer sus condiciones de vida (Soares y Sandoval Ayala, 2016). Nuestras observaciones en Felipe Carrillo Puerto muestran esta tendencia: las familias asentadas en zonas más bajas suelen recuperarse más tarde, no por llover más en su solar, sino por contar con menor acceso a materiales de reconstrucción (Sánchez Zavalegui *et al.*, 2023).

El territorio como condicionante del riesgo

El comportamiento de las inundaciones en el centro de Quintana Roo está estrechamente ligado a las características biofísicas del territorio. El relieve, predominantemente plano, dificulta el drenaje natural y favorece la permanencia temporal del agua en la superficie. Pequeñas diferencias altimétricas, a veces imperceptibles a simple vista, influyen en qué solares se anegan primero y cuáles permanecen relativamente secos, generando desigualdades espaciales en la afectación incluso dentro de una misma comunidad.

A esta condición se suman las particularidades de los suelos kársticos. Aunque este tipo de terreno suele favorecer la infiltración, durante lluvias intensas y bajo ciertas condiciones locales de saturación puede propiciar encharcamientos temporales, acumulación de lodo y caminos intransitables durante varios días. Asimismo, las microcuencas locales, entendidas aquí como pequeñas "cuencas de

drenaje" naturales, son espacios donde el agua de lluvia corre hacia un punto bajo y se acumula ahí, como cuando viertes agua en un plato cóncavo. Por lo que el suelo, no debe visualizarse como una superficie impermeable como el concreto, sino como una esponja que se satura rápido en tormenta, propiciando el estancamiento de las lluvias. Se trata de un fenómeno documentado en estudios regionales sobre vulnerabilidad social ante inundaciones pluviales (Sánchez Zavalegui *et al.*, 2023). En nuestras cartografías participativas con comunidades de Felipe Carrillo Puerto, identificamos varias microcuencas locales y zonas donde el agua tiende a concentrarse de manera recurrente (observaciones de campo propias). Desde esta perspectiva, el territorio no es un escenario pasivo donde simplemente ocurre el problema, sino un componente que condiciona la magnitud, la duración y la distribución espacial del riesgo. Por ello, cualquier intervención técnica que ignore estas dinámicas físicas y territoriales puede resultar insuficiente o incluso agravar las afectaciones.

La experiencia cotidiana de la inundación

Cuando el agua ingresa al patio y cruza el umbral de la vivienda, la inundación deja de ser un fenómeno exterior y se convierte en una experiencia íntima que reconfigura la vida doméstica. Los muebles se colocan sobre superficies elevadas, los utensilios se reubican en espacios más altos, lo cual modifica el entorno doméstico cuya organización resulta central en la vida cotidiana de la casa maya

contemporánea (Sánchez Suárez, 2006). Por otra parte, incluso desplazarse resulta complejo, ya que hay que optar por transitar entre charcos y pisos resbaladizos (Figura 1). Hasta actividades básicas como cocinar, lavar o descansar exigen entonces un esfuerzo adicional que incrementa la carga física de las familias. Estas adaptaciones las constatamos directamente en visitas a hogares de Felipe Carrillo Puerto, donde encontramos mesas sobre barriles, comales elevados sobre cajones, niños saltando charcos como parte normal de su infancia (observaciones de campo propias).



Figura 1. Mujeres de la comunidad acudiendo al molino aún en condiciones de inundación.

Esta reorganización del espacio también altera la temporalidad cotidiana. El traslado a la escuela o al centro de salud se vuelve incierto, y los trayectos que normalmente se recorren en minutos pueden tomar horas (Figura 2). Las labores productivas se suspenden o se postergan, con la consiguiente reducción de ingresos y la acumulación de retrasos. Así, el agua no solo ocupa el suelo: interrumpe rutinas, modifica horarios y debilita redes de intercambio que sostienen la vida comunitaria. Es como si el agua suspendiera temporalmente buena parte de la vida del pueblo: la milpa, el trueque y las visitas, hasta que el lodo se seque.



Figura 2. Ejemplo de campesino, recorriendo el camino a su milpa en un camino ampliamente anegado, ejemplo de la inundación en vialidades principales.

A ello se suma una dimensión emocional poco visible en los diagnósticos técnicos. La repetición anual de pérdidas en cultivos y animales de crianza, así

como la presencia recurrente de enfermedades gastrointestinales, producen cansancio, estrés e incertidumbre. Maldonado y Cóccharo (2011) advierten que los desastres recurrentes erosionan progresivamente las capacidades sociales para afrontarlos. En este contexto, narrar estas vivencias resulta fundamental para comprender que el riesgo no es solo un dato hidrológico, sino también una experiencia humana acumulativa poco grata. En grupos focales que facilitamos, las madres hablan del "cansancio del agua", esa fatiga anual de perder y volver a empezar que ningún mapa hidrológico captura (observaciones de campo propias).

Milpa, traspatio y seguridad alimentaria

La economía doméstica en muchas comunidades mayas rurales se sostiene en gran medida en el trabajo de la milpa y el traspatio (solar maya). El maíz, el frijol, la calabaza y las hortalizas, junto con las aves y otros animales de corral, conforman la base de la alimentación familiar. Esta producción de autoconsumo reduce la dependencia del mercado y fortalece la autonomía económica. Es como tener tu propio huerto familiar: comes fresco, gastas menos y no dependes del camión que quizás no pase por la lluvia. Sin embargo, la insuficiencia de los apoyos gubernamentales dificulta sostener este modo de vida, situación que se agrava con los desastres.

Cuando las inundaciones cubren los cultivos durante varios días, las pérdidas pueden ser totales. Las semillas se pudren, las plantas mueren por asfixia radicular

(raíces podridas) y los animales enferman por la humedad constante. El efecto inmediato es la necesidad de comprar alimentos que antes se producían localmente, lo que incrementa el gasto doméstico. Investigaciones realizadas en comunidades rurales del sureste mexicano documentan que estas afectaciones generan una vulnerabilidad simultáneamente económica y nutricional (Gurri *et al.*, 2019).

De este modo, la inundación trasciende el ámbito ambiental para convertirse en un problema de seguridad alimentaria y bienestar social. Además de afectar la disponibilidad de alimentos, también altera prácticas culturales profundamente arraigadas, como el trabajo colectivo en la milpa y el intercambio de productos entre vecinos. La milpa no es solo comida: es la fiesta de la siembra colectiva y el trueque de semillas entre vecinos, rituales que el agua interrumpe año tras año.

Saberes locales y estrategias de adaptación

Frente a estas condiciones, las comunidades no permanecen pasivas: a lo largo del tiempo han desarrollado estrategias de adaptación basadas en la observación sistemática del entorno. Estos saberes constituyen una forma de conocimiento práctico que articula experiencia agrícola, lectura del clima y manejo del espacio doméstico. Es conocimiento transmitido entre generaciones, construido a partir de la experiencia cotidiana y complementario al conocimiento técnico.

Un ejemplo representativo es el *ka'anche'* (maya), una estructura elevada de madera utilizada para cultivar hortalizas por encima del nivel del suelo. Al situar la

siembra entre 1 y 1.5 metros de altura, esta práctica reduce la pérdida de cultivos durante los periodos de anegamiento y facilita el trabajo en posición erguida, especialmente para las personas mayores (Bazán Godoy y Castillo Dzul, 2006; Salazar Barrientos y Magaña Magaña, 2016). Puede compararse con una mesa de cultivo elevada: el agua pasa por debajo, las gallinas no llegan y las personas mayores pueden cosechar sin inclinarse.

Más que una solución aislada, el *ka'anche'* muestra que la innovación también puede surgir del conocimiento local y no solo de intervenciones externas de alto costo. Integrar estos saberes en la planeación institucional no solo puede mejorar la eficacia de las medidas de prevención, sino también fortalecer la autonomía comunitaria y el sentido de apropiación sobre las estrategias implementadas.

Participación comunitaria y generación de información

La comprensión del fenómeno de las inundaciones pluviales exige metodologías capaces de reconocer la voz de quienes habitan el territorio. Diversas experiencias de trabajo participativo muestran que herramientas como los grupos focales y la cartografía participativa permiten reconstruir de manera colectiva las zonas críticas, identificar causas locales del estancamiento y formular propuestas de solución a partir de la experiencia cotidiana.

Este enfoque complementa la información técnica producida por los sistemas de información geográfica y los análisis hidrológicos. Mientras los mapas digitales muestran patrones espaciales, las narrativas comunitarias aportan detalles sobre usos del suelo, obstáculos informales y decisiones históricas que influyen en el comportamiento del agua. La articulación de ambos tipos de conocimiento fortalece el diagnóstico y favorece la construcción de estrategias socialmente viables.

Infraestructura, planeación y política pública

Paradójicamente, ciertas intervenciones de infraestructura pueden intensificar el problema que buscan resolver. Caminos elevados, rellenos mal ubicados o bardas continuas pueden modificar los escurrimientos naturales y actuar como diques que retienen el agua en zonas habitadas. Es como poner una represa invisible: el agua que antes corría libre ahora se estanca en patios ajenos. Cuando estas obras se realizan sin estudios hidrológicos previos y sin consulta comunitaria, pueden prolongar los anegamientos y aumentar la exposición al riesgo.

La planeación territorial requiere una visión integral que considere la dinámica de las microcuencas, la calidad de los materiales constructivos y los saberes locales. La coordinación entre autoridades municipales, especialistas y población resulta indispensable para diseñar soluciones sensibles al contexto físico y cultural, y para evitar medidas estandarizadas que no responden a la realidad rural.

Reflexiones finales

Las inundaciones pluviales en comunidades rurales mayas muestran que los desastres no son exclusivamente naturales. Surgen de la interacción entre clima, territorio, desigualdad social y decisiones de planificación. En este sentido, el agua no solo produce afectaciones visibles, sino que también expone con claridad las fragilidades estructurales del desarrollo rural y obliga a repensar las formas en que se gestiona el riesgo. El agua revela lo que las estadísticas esconden: que una milpa perdida puede traducirse en una reducción prolongada del alimento disponible en la mesa.

Desde la divulgación científica, el desafío consiste en comunicar esta complejidad de manera clara y rigurosa, vinculando los datos técnicos con experiencias humanas concretas. Solo así es posible fomentar una participación informada y tender puentes entre la academia, las instituciones y las comunidades.

Reconocer los saberes locales, fortalecer las capacidades organizativas y planificar con sensibilidad territorial puede contribuir a construir estrategias de adaptación más justas y sostenibles. Las lluvias seguirán llegando; la diferencia radica en si se enfrentan desde la improvisación o desde un conocimiento compartido capaz de articular experiencia comunitaria, análisis técnico y decisión pública.

Referencias

Bazán Godoy J y Castillo Dzul L (2006). Prácticas agrícolas tradicionales mayas. Programa de Pequeñas Donaciones del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (PPD). Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

Centro Nacional de Prevención de Desastres (2022). *Catálogo de inundaciones 2021*. Coordinación Nacional de Protección Civil, Centro Nacional de Prevención de Desastres (Matías Ramírez L, Ramírez González N, Eds.). Gobierno de México.

Ferrari M (2012). Análisis de vulnerabilidad y percepción social de las inundaciones en la ciudad de Trelew (Argentina). *Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía* 21:99-116.

Gurri F, Molina J y Rosales M (2019). Vulnerabilidad social ante inundaciones en comunidades rurales del sureste mexicano. *Sociedad y Ambiente* 21:1-20.

Maldonado G y Cóccharo J (2011). Riesgo ambiental y vulnerabilidad social. *Revista Geográfica Venezolana* 52:81-100.

Organización Meteorológica Mundial (2021). *Atlas de la OMM sobre mortalidad y pérdidas económicas debidas a fenómenos meteorológicos, climáticos e hidrológicos extremos (1970–2019)*. Organización Meteorológica Mundial.

Salazar Barrientos L y Magaña Magaña M (2016). Aportación de la milpa y traspatio a la autosuficiencia alimentaria en comunidades mayas de Yucatán. *Estudios Sociales* 47:182-203.

Sánchez Suárez A (2006). La casa maya contemporánea. *Península* 2:82-105.

Sánchez Zavalegui R, Chávez Alvarado R, Barrera Rojas M *et al.* (2023). Vulnerabilidad social ante inundaciones pluviales en tres comunidades rurales mayas de Felipe Carrillo Puerto, Quintana Roo, México. *Sociedad y Ambiente* 26:1-32.

Soares D y Sandoval Ayala N (2016). Percepciones sobre vulnerabilidad frente al cambio climático en una comunidad rural de Yucatán. *Tecnología del Agua* 7:113-128.