



**USAC**  
TRICENTENARIA  
Universidad de San Carlos de Guatemala



Universidad de San Carlos de Guatemala  
Centro de Estudios de Desarrollo Seguro y Desastres  
Dirección General de Investigación

# ¿QUÉ ES NORMAL?

## Agua y resiliencia

Ing. Qca. Mónica Pamela Mejía Doradea



**USAC**  
TRICENTENARIA  
Universidad de San Carlos de Guatemala

## Directorio

Universidad de San Carlos de Guatemala

**Dr. Estuardo Gálvez Barrios**

Rector Magnífico

**Dr. Carlos Alvarado Cerezo**

Secretario General

---

### Extensión Universitaria

**Arq. Alenka Irina Barreda Taracena**

Directora

### Centro de Estudios de Desarrollo Seguro y Desastres

**Ing. Pablo Osberto Maldonado de León**

Director

**Dr. Sergio Giovanni Rivas Fajardo**

Coordinador de Área de Apoyo Administrativo

**Ing. Raúl Gabriel Vargas**

Coordinador de Área de Gestión Institucional

**Lic. Hugo Arbizú Arrecis**

Coordinador de Área de Estudios de Realidad Nacional y Desastres

**Arq. Mauro Marvin Molina Molina**

Coordinador de Área de Estudios de Realidad Nacional y Desastres

---

### Dirección General de Investigación

**Dr. Jorge Luis De León Arana**

Director General de Investigación

### Unidad de Publicaciones y Divulgación

**M.A. Marlene Pawlova Pérez Muñoz**

Jefa Unidad de Publicaciones y Divulgación

**Mynor Alexander Alegría Monterroso**

Diseño y Diagramación

**Marco Vinicio Chavarría Trejo**

**Ronald Adrian Barrios Méndez**

Impresores

Por: Ing. Qca. Mónica Pamela Mejía Doradea<sup>1</sup>

## PLANTEAMIENTO

¿Normal es profesar determinada religión, vestirse de cierta forma, interesarse por una clase de literatura, programas televisivos o escuchar establecidos programas radiales? ¿Qué es normal? ¿Tener muchos o pocos amigos? ¿Enamorarse de una o de varias personas? ¿Rodearse de mucha gente o permanecer solo? ¿Hacer ejercicios físicos o meditar? ¿Trabajar arduamente para una vida para vivir con lujos o vivir cada día? DEPENDE. Hay situaciones, costumbres, aspectos sociales, físicos, económicos y culturales o preferencias que suelen proyectar diferentes percepciones. Pero hay otros aspectos en los que la normalidad no es subjetiva, sino objetiva.

Sin embargo, acostumbrarse a una situación incómoda, letal, contaminante, puede convertirse en normal, aunque en sí, no lo sea. Tal es el caso de los desastres ocasionados por el agua en Guatemala.

¿Es normal apreciar visualmente como avanza la contaminación en los cuerpos de agua en Guatemala? ¿Es normal quedarse callado, solamente suspirando y culpando a otros? ¿Es normal que se espere que cada invierno los ríos se desborden? ¿Es normal que esperemos el reporte de pérdidas ocasionadas por inundaciones, tormentas y depresiones tropicales, deslizamientos, interrupción del sistema vial por deposición de material en las carreteras, huracanes, daño de sistemas de abastecimiento de agua potable y drenajes, de energía y comunicaciones? ¿Es normal permitir, alentar o realizar la modificación del cauce de ríos para obtener beneficio económico?

No. No es normal adaptarse y acostumbrarse a desastres, muertes y daños causados por el agua en cualquiera de sus fases dentro del ciclo hidrológico, cuando en realidad, debería ser únicamente un re-

curso natural, infinito y de bendición, según cada cosmovisión, del que nos podemos beneficiar sin dañar el recurso o el entorno.

No es normal ya ni percatarse del deterioro ambiental o acostumbrarse a sobrevivir en un país que dejó de ser el mismo desde el momento en que la indiferencia colectiva se establece en la población.

Entre los factores de vulnerabilidad relacionadas con el agua que afectan a Guatemala están la escasa cohesión social, falta de resiliencia, falta de capacidad para anticipar y adaptar, pobreza, criminalidad, ocupación de viviendas sobre asentamientos (aumentando la exposición y vulnerabilidad), deforestación, urbanización, pérdida de cobertura vegetal, explotación no tecnificada de recursos naturales, las precipitaciones intensas, tormentas, elevación del nivel del mar y variación de la estacionalidad.<sup>2</sup>

Las amenazas tienen efectos directos, pero hay consecuencias conexas como el impacto destructivo estructural (carreteras, viviendas, atractivos turísticos), ambiental, en la salud, en la economía y en el desarrollo. Además de deslizamientos, destrucción de plantaciones y viviendas, epidemias de enfermedades como la malaria o cólera, desórdenes económicos y/o sociales, inundaciones en zonas no costeras (que podrían llevar a un cambio geográfico), inundaciones en zonas costeras dañando extensos cultivos de agro exportación, infraestructura turística, habitacional e industrial y ecosistemas.<sup>3</sup> Guatemala posee dos costas: una sobre el mar Caribe con 150 km de longitud aproximada y otra sobre el océano Pacífico con 250 km de longitud aproximadamente, que en vez de representar doble riesgo, como es actualmente concebido; debería ser aprovechado en toda su extensión para que represente doble ganancia.

<sup>1</sup> Ingeniera Química, Profesional de Área de Estudios de Realidad Nacional y Desastres. Centro de Estudios de Desarrollo Seguro y Desastres, Dirección General de Extensión Universitaria, Universidad de San Carlos de Guatemala.

<sup>2</sup> Turnbull, Merilise; Sterret, Charlotte L.; Hillboe, Amy. *Hacia la resiliencia. Una guía para la Reducción del Riesgo de Desastres y Adaptación al Cambio Climático*. Catholic Relief Services. United States Conference of Catholic Bishops, 2013.

<sup>3</sup> "Vulnerabilidad de Costas" Ante un posible ascenso del nivel del mar, *Revista Conmemorativa Centro de Estudios Superiores de Energía y Minas "Investigación: enseñando y asesorando sobre los recursos naturales, con una visión de desarrollo sostenible"*. Facultad de Ingeniería, USAC. 2008. 114-119.

Las consecuencias derivadas del agua no se remiten únicamente al presente sino hay futuros impactos. “El riesgo de pérdidas económicas sigue aumentando en todas las regiones, y amenaza seriamente las economías de países de bajos ingresos”<sup>4</sup> Los riesgos generados por un crecimiento económico rápido se transfieren a hogares y comunidades de bajos ingresos. Innumerables y no registrados desastres causados por el agua a pequeña escala, que no por ser de pocas pérdidas humanas o materiales, son menos importantes, también son parte del escenario.

Y, ¿cómo poner un precio al desastre, a la vida, a la pérdida de fuente de trabajo como son los cultivos, de sueños perdidos al perder un hogar por una inundación? ¿Cómo aceptar con cordura y lógica la vulnerabilidad de las condiciones sociales y políticas actuales como “normales”? ¿Cómo excusarse para seguir inmobilizados ante tal situación? Hay consecuencias que son aún invisibles, como aquellas que se presentarán en el futuro (no muy lejano).

El estado mental puede afectar y aumentar el nivel de estrés creando una psicosis colectiva (probablemente estratégicamente provocada) que disminuye la capacidad de reaccionar y trabajar, tal vez hasta generando la sensación de que el aporte individual no es suficiente... y nunca será suficiente ante lo que parece cada vez más complicado de resolver.

Es necesario evitar la falsa sensación de seguridad, de sentirse incapaces de aportar o delegar la culpabilidad y responsabilidad a otros, aún si éstos hayan dejado una deuda ambiental previa o simplemente se crea que únicamente autoridades estatales tienen la obligación de hacer valer los derechos de los habitantes del mundo.

Entre los Objetivos de Desarrollo del Milenio de Naciones Unidas, las políticas locales, nacionales, internacionales, regionales y globales, se reafirma la necesidad de participar activamente en un desarrollo sostenible donde la preparación, mitigación, prevención, respuesta y recuperación ante los desastres ori-

ginados por el agua, sea un tema de interés nacional. Dado que posiblemente la frecuencia de ocurrencia de los desastres generalmente no han aumentado significativamente, las poblaciones en riesgo han crecido rápidamente junto con la condición de vulnerabilidad y, que la magnitud de las pérdidas deberían ser suficientes para obligarnos a actuar, ¿es posible generar un esquema general e integrador de trabajo multidisciplinario, interinstitucional, multisectorial y funcional para utilizar, adecuar, mejorar condiciones y estructuras actuales donde el ciclo hidrológico alterado por el cambio climático permita que el agua sea un recurso para el desarrollo sostenible y no una causa de pérdidas fatales?

## TESIS

Importante es que se genere un cambio de paradigma: de desastres a resiliencia. En vez de pensar, hablar, innovar y crear soluciones post desastre; se hable, innove y creen alternativas o propuestas para reducir el riesgo de desastres y sobreponerse adecuadamente post desastre (porque la deuda social, estructural y ambiental aún es alta), siendo capaces de estar preparados, actualizados y versátiles ante la ocurrencia de distintos eventos en el futuro, visibilizando los riesgos con la capacidad ver más allá de lo que se está acostumbrado.

Existen contextos, marcos, leyes y reglamentos, experiencia internacional, investigaciones, metodologías que permiten la protección de la vida, principalmente, ante los desastres causados por el agua. Sin embargo, debe existir una sinergia, participación activa y dinámica multisectorial. ¿El beneficio será mayor si se delimitan responsabilidades y obligaciones trabajando en conjunto cada quien de acuerdo a sus competencias o si los instituciones (entidades públicas, privadas o individuos) interesados en el tema trabajan arduamente por cuenta propia para lograr el mismo fin?

Es lógico e inteligente considerar que la intervención y colaboración de acuerdo a las capacidades, el esfuerzo económico, intelectual y humanitario distribuido y utilizado para el mismo fin, creará una poderosa, apta y apropiada forma de atender a la población y su entorno.

<sup>4</sup> Informe de evaluación global sobre la reducción del riesgo de desastres. Revelar el riesgo, replantear el desarrollo. 2011. Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres. Naciones Unidas.

Figura No. 1. Esquema general de trabajo multisectorial



Fuente: Elaboración propia.

La generación de información es componente importante y básico puesto que permite cuantificar y poder evaluar numéricamente la reducción del riesgo objetivamente, siempre y cuando sea generada con alto nivel de confianza por investigadores, académicos, científicos o expertos. Ello debe ser realizado con esfuerzo interinstitucional para que se puedan generar estrategias con pertinencia social, cultural, técnica y tecnológica; puesto que las políticas públicas para que sean planificadas, ejecutadas y supervisadas deberán ser respaldadas con información actual y confiable.

Una de los ejemplos de las herramientas utilizadas para realizar mediciones ambientales de vulnerabilidad y amenazas para crear estudios es el realizado en Estados Unidos<sup>5</sup> donde se construye el índice de vulnerabilidad social que incluyen elementos de área, raza, etnia, nivel educativo, porcentajes de pobreza; elementos que se convierten en información que respalda la toma de decisiones de planificación, preparación, respuesta. Las herramientas elaboradas permiten la mejora en la construcción de estructuras de control para inundaciones por ejemplo.

5 Case Study 2: Assessing Vulnerability to Improve Risk Reduction. UNISDR Scientific and Technical Advisory Group Report 2013.

A partir de la generación de información, debe existir control y análisis adecuado de los resultados. Números, cantidades, porcentajes, cuantificación en quetzales, son elementos numéricos que sin la interpretación, pueden quedarse como cifras únicamente. Expertos en Honduras<sup>6</sup>, para el manejo adecuado de la información, toman en cuenta las variaciones climáticas, los errores de medición y de cálculo a través de un método matemático. Datos históricos, tratamiento estadístico y la incorporación de errores posibles, es lo que podría considerarse como base para la toma de decisiones futuras, bajo la premisa que el historial puede servir para predicciones, especialmente en el tema precipitaciones pluviales.

Aunque hay experiencias previas (nacionales e internacionales) en la recolección, recopilación y tratamiento de datos, se debe cumplir con la pertinencia del modelo adoptado. Puede basarse en otros métodos, pero eso no excluye la creación de nuevos modelos, adaptaciones y cambios; principalmente en la mejor estimación del balance hidrológico.

La generación, interpretación y análisis de información, permitirán el diseño de tecnología apropiada que deberá ser realizada con integración comunitaria, sector académico y científico para que pueda ser aceptada, utilizada y mejorada localmente. El éxito de cada metodología debe ser divulgado, socializado y compartido.

Los enfoques participativos dan oportunidad para generar iniciativas locales innovadoras junto a la sociedad civil, autoridades municipales y la comunidad, provocando una cultura de asociación y prevención. Debe haber participación multidisciplinaria, incluyendo a todos los sectores. No hay que olvidar a la población infantil (quienes tienen alto potencial de creación y socialización).

Aunque es necesaria la colaboración conjunta, debería ser de interés nacional principalmente a través de la inclusión dentro del presupuesto nacional, ge-

neración y cumplimiento de políticas, capacidad de adaptación, puesta en práctica, vigilancia y mejora continua.

Además de crear legislación para el manejo adecuado del agua, prohibiciones de cambio de curso de cuerpos de agua y otras; es imperativo que haya regulación en el cumplimiento de las mismas puesto que en papel puede estar escrito cumpliendo con todos los requerimientos legales, sociales, culturales, técnicos y científicos siendo sólo una fantasía ideal, que sin cumplimiento, presenta la realidad como cruel y devastadora.

El Estado<sup>7</sup> debe proteger a la persona y a la familia, así como garantizar acciones de prevención, promoción, recuperación, rehabilitación, coordinación y las complementarias pertinentes a fin de procurarles el más completo bienestar físico, mental y social. La política nacional debería de tener pilares en prevención y reducción de riesgos, obtención de información y divulgación de la misma de una forma apropiada y en la lengua materna (considerando el analfabetismo y las condiciones de sordo ceguera), gestión de manejo de crisis y desastres, adecuadamente.

Los pilares utilizados en la política francesa<sup>8</sup> son: el entendimiento del fenómeno, caracterización de eventos inesperados, monitoreo, educación pública e información de seguridad, planificación, reducción de vulnerabilidad, preparación, retroalimentación. Elementos que pueden ser considerados en el ámbito guatemalteco. Es inútil legislar de forma rígida si los riesgos de hoy pueden no ser los mismos que los del futuro; debería ser una política general adaptable.

La regionalización y globalización permite la creación de marcos y políticas; así como el intercambio. Es importante que la generación de propuestas mundiales sea en base a experiencias comunitarias y locales, propiciando el cambio de paradigma que se deben cumplir normativas mundiales sin pertinencia.

6 Westberg, Ida (2009). *Climate Variability and Water Resources in Honduras: Methods for Uncertainty Estimation*. Department of Earth Sciences Licentiate Thesis: UPPSALA UNIVERSITET.

7 Constitución Política de la República de Guatemala de 1985.  
8 French policy to reduce the risk from disasters. Present for the future. Ministry of Ecology, Sustainable development, Transport and Housing.

La cooperación internacional puede participar con ayuda técnica y compartir experiencias, financiamiento para programas a solicitud de las necesidades locales y nacionales con planteamientos concretos que surjan desde las poblaciones organizadas. Hay que tener presente que no son obras de caridad, es el cumplimiento de los derechos humanos. Es equívoco pensar que otros tienen la obligación, únicamente porque económicamente tienen la capacidad, de cubrir las necesidades insatisfechas que son responsabilidad propia. La colaboración debe ser conjunta y orientada principalmente a objetivos reales necesarios.

Ejes transversales en la resiliencia, principalmente por las consecuencias debido a los efectos hidrometeorológicos, son el sector académico a través de la educación e investigación y el voluntariado. La educación transversal fomentando la cultura de prevención permite que los futuros profesionales estén en la capacidad de incluirlo. La academia debe lograr que se tengan las capacidades, habilidades, destrezas y actitudes en reducción de riesgo a desastres ocasionados por el agua, generar conocimiento a través de sistematización de la educación versátil y continua con incentivos a la excelencia e innovación.

El sector científico y académico puede ser responsable de crear soluciones a problemáticas nacionales como las de Holanda<sup>9</sup> respecto a las inundaciones, quienes establecieron modelos computacionales que llevaron a considerar el almacenamiento temporal del agua, remoción de obstáculos, diques protectores. Se afirma en la experiencia de dicho país, que si a pesar de existir información técnico-científica, sigue prevaleciendo la inadecuada Gestión del Riesgo, se generan grandes pérdidas de vidas e infraestructura. Prevenir futuras tragedias debidas a deslizamientos y flujos de lodo asociados es posible.<sup>10</sup>

Otra experiencia internacional como medida de prevención son las presas de arena como una obra simple de captación de agua de lluvia que implica inversión mínima y mantenimiento de bajo costo. De manera que se almacena el agua que de otro modo causaría estragos y se deja fluir cuando la sequía acecha. Esta forma inteligente de prevenir es la experiencia satisfactoria en Kenya.<sup>11</sup>

Los sistemas de alerta temprana de los que Guatemala ha sido pionero, también han funcionado en Costa Rica<sup>12</sup> y Bangladesh<sup>13</sup>, donde el pronóstico del tiempo es generado conjuntamente con instituciones internacionales y nacionales para que con una metodología de traslado de información a través de celular, la población pueda prepararse y evacuar. US\$40 por cada dólar invertido en el sistema de pronóstico se han ahorrado en recuperación post desastre.

En el momento de un desastre, el sentimiento de colaboración surge y es necesario que el voluntariado para atender las consecuencias de desastres ocasionados por el agua, esté organizado, formado y que el mismo pueda ser dirigido, administrado por entidades con las capacidades para hacerlo. El voluntariado puede incidir en la población con las medidas preventivas y preparación. Nuevamente surge la premisa que el trabajo en conjunto y distribuido adecuadamente puede ser más funcional y eficaz que aquel que se hace aisladamente.

9 Case Study 36: Flood Risk Reduction in the Netherlands: The "Room for de River" project. UNISDR Scientific and Technical Advisory Group Report 2013.

10 DESLIZAMIENTOS: Situación de los deslizamientos en Guatemala. Revista Conmemorativa Centro de Estudios Superiores de Energía y Minas "Investigación, enseñando y asesorando sobre los recursos naturales, con una visión de desarrollo sostenible". Facultad De Ingeniería, USAC. 2008. 42-59

11 The Water Project. ASDF Sand Dam Project (en línea). African Sand Dam Foundation. Disponible en <http://thewaterproject.org/community/projects/kenya/asdf-sand-dam-project>.

12 Cameron, Catherin. *Managing Climate Extremes and Disasters in Latin America and the Caribbean: lessons from the IPCC SREX Report*. Climate & Development Knowledge Network.

13 Case Study 3 and 5: Flood Early Warning in Bangladesh, *Watching the rains to build resilience in the African Sahel*. UNISDR Scientific and Technical Advisory Group Report 2013.

## CONCLUSIÓN

La empatía no es suficiente. El panorama, en vez de ser sombrío, podría mejorarse al percibirlo como un escenario de oportunidades utilizando el talento y la capacidad nacional, la diversidad cultural y étnica para incidir activamente en el tema, mediante la inversión, regulaciones transparentes, reconocimiento de los riesgos como actores principales cambiantes, protección recursos, poder compartido, alianzas estratégicas, anticipación de riesgos que no pueden ser reducidos.

La no inclusión dentro de los planes nacionales, institucionales y personales de desarrollo y sin perspectiva el país puede traducirse en la pérdida de competitividad y la inhabilidad de garantizar infraestructura que algunos sectores como el comercial, puedan requerir para establecer relación de beneficio económico con el país.

Donde existe presión política a favor de inversión para industrias o regiones particulares en los países, cegará el análisis de riesgo, puesto que es posible

que el criterio objetivo del riesgo pierda relevancia y proyectos no aptos o no analizados puedan ser llevados a cabo con respaldo ministerial o estatal. Con el desarrollo continuo de este comportamiento, se está condenado a avanzar lentamente.

Cambiar de paradigmas y actitudes no es normal, pero en este caso es necesario. Tampoco es normal que la situación post desastre y las consecuencias fatales aún no resueltas por eventos pasados sigan latentes y sean parte de nuestra realidad.

Combinar estrategias preventivas, correctivas, compensatorias, anticipatorias para necesidades actuales y futuras para la planificación e implementación como un trabajo multisectorial que permita que el desarrollo sostenible sea más que una frase y se convierta en una realidad y en vez de concebir fatalistamente la situación actual, permitirá absorber y potenciar la capacidad que tiene y siempre ha tenido el territorio guatemalteco en experiencias como las expuestas y muchas más.



La impresión de este documento se realizó en la Unidad de Publicaciones y Divulgación de la Dirección General de Investigación de la Universidad de San Carlos de Guatemala, en mayo de 2014, con un tiraje de 300 ejemplares.