

DESARROLLO DE UN SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA COMUNITARIO EN EL ESTADO VARGAS, VENEZUELA

LELYS BRAVO DE GUENNI¹, RAFAEL JOSÉ HERNÁNDEZ²,
ISABEL LLATAS³ Y ABRAHAM SALCEDO⁴

1. INTRODUCCIÓN

A mediados de Diciembre de 1999, las intensas lluvias que tuvieron lugar a lo largo de la costa central de Venezuela causaron aludes torrenciales e inundaciones que afectaron a la casi totalidad de la población establecida a lo largo de las planicies de inundación de los numerosos ríos y quebradas que fluyen desde la Cordillera de la Costa hacia el Mar Caribe en el Estado Vargas. Esta situación causó un número importante de pérdidas humanas totalizadas en unas 10.000 víctimas según cifras oficiales¹, y un enorme costo en pérdidas de infraestructura y servicios valorados en \$1.8 billones de dólares (Lyon, 2003). Además de esto, las principales actividades económicas del país fueron también afectadas en vista que el puerto más importante y el principal aeropuerto internacional del país están localizados en el eje central de las zonas afectadas.

-
- * Licenciada en Matemáticas, USB (1980). MSc en Planificación e ingeniería de los Recursos Hídricos, USB (1982). PhD en Ciencias Ambientales. Griffith University, Australia (1992). Actualmente es profesora Titular Jubilada del Departamento de Cómputo Científico y Estadística, Universidad Simón Bolívar y Coordinadora del Grupo de Investigación de Gestión de Riesgos Ambientales de la USB. E-mail: lbravo@cesma.usb.ve
- ** José Rafael Hernández. Ingeniero Hidrometeorologista (Meteorólogo), UCV (1979). Actualmente es investigador del proyecto de investigación aplicada a la gestión integral del riesgo en espacios urbanos. Formación en Planificación para el Desarrollo (CENDES) y Mercadeo (USM). Vinculado a esfuerzos institucionales en el mundo cooperativo y microempresarial. Email: jrhernandez381@gmail.com
- *** Isabel Llatas Salvador. Licenciada en Matemáticas, USB (1979). PhD en Estadística. Universidad de Wisconsin, USA (1987). Actualmente es profesora Titular Jubilada del Departamento de Procesos y Sistemas, Universidad Simón Bolívar y Coordinadora de los Postgrados de Estadística de la USB. E-mail: llatas@cesma.usb.ve
- **** Abraham Salcedo. Ingeniero Hidrometeorologista (Meteorólogo), UCV (1979). Postgrado en Planificación e Ingeniería de Recursos Hídricos (USB). Fue Director de Hidrología y Meteorología del Ministerio del Ambiente. Actualmente es el Jefe del Departamento de Ingeniería Hidrometeorológica de la UCV y asesor del instituto Nacional de Hidrología y Meteorología (INAMEH). E-mail: salcedoa54@gmail.com

Entre la infraestructura afectada por este desastre se cuenta el campus de la Sede de la Universidad Simón Bolívar en Camurí Grande, que perdió el 80% de su planta física y el 90 % de su dotación y equipamiento, quedando incomunicada por un buen tiempo, al igual que otras comunidades del estado Vargas.

En febrero del año 2005 un nuevo evento causó aludes e inundaciones sobre la región norte costera aunque en menor grado que el evento del año 1999. En esta oportunidad, las comunidades de Naiguatá y Camurí Grande y en particular esta última, resultaron seriamente afectadas, quedando incomunicadas con el resto del estado por casi un mes. Más recientemente, nuevas precipitaciones ocurridas durante los meses de Noviembre y Diciembre de 2010 causaron un número de casi 300.000 personas afectadas a nivel nacional, ocurriendo en este caso un mayor impacto en gran parte del país. Numerosas familias establecidas en zonas de alta peligrosidad y terrenos inestables tuvieron que ser desalojadas por deslizamientos y derrumbes y reubicadas en varios refugios, especialmente en la zona norte costera y los estados Zulia, Táchira y Mérida.

La recurrencia de estos eventos y sus consecuencias son motivación suficiente para implementar estrategias de mitigación de riesgos ante eventos de esta naturaleza. En este trabajo se presenta el proyecto de desarrollo de un Sistema de Alerta Temprana Comunitario para los poblados de Naiguatá y Camurí Grande (SATC-NC), en la parroquia Naiguatá del Estado Vargas, que constituyen los centros de mayor población de la parroquia, de aproximadamente 15.000 habitantes (proyección al 2010 según el Instituto Nacional de Estadística INE), y además comprende a las poblaciones de El Tigrillo, Care, Anare y Los Caracas. Con base al censo 2001, la mayor parte de los hogares (más de un 80%) devenga ingresos por debajo de los Bs.F 500 (fuente INE), aunque esta información se encuentra muy desactualizada. La Parroquia Naiguatá es una zona de actividad vacacional, recreacional y pesquera, por lo que su población puede triplicarse en fines de semana o en época vacacional, aumentando así el número de personas que podrían ser afectadas.

La parroquia Naiguatá cuenta con varias obras de prevención estructural, gracias al trabajo articulado entre la comunidad organizada, los entes públicos competentes y a la perseverancia de sus habitantes, se logró la canalización de los ríos Naiguatá y Camurí Grande ubicados correspondientemente en cada poblado, trayendo como consecuencia la minimización de los riesgos asociados a una eventual inundación. Sin embargo, la cultura de prevención y atención que debería derivarse de vivir en una zona de riesgo es actualmente muy precaria, evidenciándose tanto en la cantidad de desechos domésticos arrojados al cauce del río, como en la desembocadura directa de las aguas negras al cauce, que ha generado una contaminación dramática especialmente en el caso río Camurí Grande.

El proyecto del SATC-NC tiene entre sus antecedentes al proyecto PreDeReS (Prevención de Desastres y Reconstrucción Social del Estado Vargas), desarrollado a partir del año 2003 con financiamiento de la Unión Europea y el estado venezolano a

través de CORPOVARGAS; entre sus componentes consideraba el desarrollo de un sistema de alerta temprana para las zonas de Tacagua, La Zorra y Mamo, ubicadas en la parroquia Catia La Mar, en la parte occidental del Estado Vargas. En ese proyecto se instalaron 20 estaciones de medición de precipitación y caudal conectadas a un sistema de transmisión satelital y centralizadas en una sala situacional, que permite obtener la información en tiempo real y emitir alertas inmediatas en situaciones de peligro a las autoridades competentes y a los organismos de respuesta encargados de velar por la seguridad ciudadana. A pesar que esta iniciativa contempló el fortalecimiento de la gestión comunitaria y la creación de comités de riesgo por cuenca, la integración con la comunidad no fue suficiente y durante el proceso de funcionamiento del sistema, muchas de las estaciones de medición sufrieron daños por vandalismo, alterándose así el diseño original de la red de estaciones.

Por otra parte, las comunidades de barrios que viven en los lechos de inundación de las quebradas Catuche y Anaucó, en la vertiente sur del Ávila (Municipio Libertador), que también fue fuertemente afectada por los eventos de 1999, constituyen un buen ejemplo de un sistema de alerta temprana basado en la comunidad, donde la organización comunitaria y el liderazgo juegan un papel fundamental en la implementación de un sistema de alerta que cuenta con el apoyo y el conocimiento local (Jiménez, 2004).

De estas experiencias se evidencia que es importante insertar el tema de la gestión de riesgo en la cotidianidad de las comunidades y para ello se requiere de una comunidad organizada, capaz de realizar de manera permanente actividades en pro de la mitigación de los riesgos. En Camurí Grande se cuenta con un Centro Comunitario, creado y manejado por la A.C. Comunidad Camurí Grande, una ONG que funciona desde hace 10 años, en donde se desarrollan diferentes acciones en las áreas de salud, atención infantil, tecnología y desarrollo de iniciativas comunitarias y productivas en alianza con entes públicos y privados. Estas actividades le han permitido a esta ONG, aliada del proyecto, identificar las principales necesidades de la comunidad y proponer soluciones donde participan activamente las mujeres de la comunidad.

2. COMPONENTES DE UN SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA (SAT)

Un sistema de alerta temprana puede verse como un procedimiento o proceso diseñado para advertir, con la debida anticipación, a una población vulnerable del desarrollo de una potencial amenaza. Este proceso se desarrolla en varias fases y considera diferentes aspectos del manejo del riesgo, donde interactúan dimensiones técnicas y científicas (evaluación de la información y realización de pronósticos), institucionales y políticas (difusión de la alerta y preparación por parte de organizaciones del estado como protección civil y bomberos), y por supuesto la dimensión social, donde los actores

sociales, las comunidades y los individuos ejecutan acciones para salvaguardar vidas y/o bienes en respuesta a la advertencia.

De acuerdo a Maskrey et al. (1997), el sistema de alerta temprana contempla cuatro sub-sistemas: Medición y seguimiento de las amenazas; Conocimiento de los riesgos; Preparación y Capacidad de Respuesta; Difusión y Comunicación. Estos sub-sistemas son esquematizados en la Figura 1.

Figura 1: Sub-sistemas que conforman un Sistema de Alerta Temprana



En las tablas 1 a 4, modificadas de Illaramendi (2005), se presenta un resumen de cada uno de estos subsistemas particularizando al caso de la parroquia Naiguatá del estado Vargas. En estas tablas se establece de qué se trata cada subsistema, quiénes son los actores encargados de realizarlo y cómo se va a realizar (con qué medios cuentan o deben contar los actores) .

Tabla 1: Componente de Medición y seguimiento de las amenazas

Qué	Quién	Cómo
Monitoreo constante de las condiciones hidrometeorológicas en las cuencas para identificar niveles críticos y activar las alertas y evacuaciones de ser necesario	Camurí Grande-USB: Estación Central de Monitoreo	Estaciones automáticas de medición de precipitación y nivel del río
Fabricación de pluviómetros comunitarios y colocación y lectura de miras	Los líderes por sectores de las cuencas Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMEH) Universidad Marítima del Caribe	Pluviómetros comunitarios Conectividad entre la estación de recepción central en Camurí Grande -USB , INAMEH (Sartenejas) y Universidad Marítima del Caribe

Tabla 2: Componente Conocimiento de los riesgos

Qué	Quién	Cómo
Identificación de amenazas naturales	Equipo técnico conformado por expertos en materia de gestión de riesgos de las universidades involucradas	Mediante la caracterización de la amenazas, la identificación de la vulnerabilidad en las cuencas y la evaluación del riesgo
Elaboración de mapas de amenazas y vulnerabilidad	Comunidad organizada de Camurí Grande y Naiguatá	
Establecimiento de escenarios de riesgos		
Garantía de acceso abierto a la información		

Tabla 3: Preparación y Capacidad de respuesta

Qué	Quién	Cómo
<p>Capacitación de la comunidad</p> <p>Elaboración de planes de preparación y respuesta en caso de desastres</p> <p>Evaluación y fortalecimiento de las capacidades de respuesta de la comunidad</p> <p>Realización periódica de simulacros</p>	<p>La USB (Grupo de Gestión de Riesgo; Proyecto de Formación por Servicios Comunitarios)</p> <p>Equipo del Depto. de Ing. Hidrometeorológica - UCV</p> <p>Los líderes por sectores de la Cuenca</p> <p>INAMEH</p> <p>Protección Civil Vargas.</p> <p>Bomberos (USB y Vargas)</p>	<p>Mediante la coordinación entre las instituciones y los líderes de la comunidad a través del grupo de Gestión de Riesgos de la USB, la UCV y estudiantes del Servicio Comunitario</p>

Tabla 4: Componente de Difusión y Comunicación

Qué	Quién	Cómo
<p>Establecimiento de equipos eficaces de comunicación</p> <p>Difusión coherente de la información sobre posibles amenazas.</p> <p>Establecimiento de protocolos de comunicación para la activación de las alarmas</p>	<p>INAMEH</p> <p>Camurí Grande USB-Estación Central de monitoreo</p> <p>Líderes por sectores de la cuenca (comunidades, clubes, etc.)</p> <p>Protección civil Vargas</p> <p>Bomberos (USB-Vargas)</p>	<p>Mediante la recepción de datos a través del sistema telemétrico entre el INAMEH, Universidad Marítima y la USB.</p> <p>Con la comunidad a través de radios, teléfonos convencionales y celulares, sirenas, etc.</p>

Tradicionalmente estos componentes han sido enfocados principalmente desde las dimensiones técnicas, científicas e institucionales y políticas, dejando el papel de las comunidades en un segundo plano, con ejemplos en los que a pesar de contar con los sistemas de medición y protocolos de alarmas, estas fueron activadas a nivel de los organismos de respuesta ante emergencias, pero no llegaron a las comunidades en riesgo. La experiencia de Catuche y Anauco muestra que la comunidad organizada y

empoderada puede implementar un sistema que se responsabiliza por la activación de las alarmas contribuyendo a salvar vidas y bienes.

3. EXPERIENCIAS EN LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SAT EN EL ESTADO VARGAS

A partir de experiencias previas de logros y fracasos en la implementación de sistemas de alerta en varias regiones del país, surge la iniciativa de realizar en el año 2009, con el apoyo de la Embajada Británica, un conjunto de talleres con el objetivo de brindarle a la comunidad herramientas para que esté mejor preparada ante riesgos hidrometeorológicos, al conocer los fenómenos naturales que pueden ocasionar los aludes e inundaciones y contribuyendo a minimizar el riesgo al disminuir la vulnerabilidad de la comunidad. Los talleres dirigidos a la comunidad (que siguen evolucionando) fueron organizados en cuatro sesiones de aproximadamente tres horas de duración cada una. En el primer módulo se contempla la sensibilización e identificación de las amenazas que pueden afectar a la comunidad y se presenta información sobre lo que significa un sistema de alerta temprana comunitario ante amenazas hidrometeorológicas. En la segunda sesión se trabaja con la comunidad para identificar cuáles son las condiciones climáticas que pueden dar origen a las inundaciones y deslaves en la zona, se interroga a los asistentes sobre las condiciones previas a las emergencias o desastres ocurridos en el pasado y con ello se recogen insumos para elaborar una guía de pronóstico comunitario, todo con el objetivo de internalizar que una comunidad preparada es una comunidad que puede tomar acciones que minimicen el peligro al que se encuentran expuestos cuando ocurren eventos extremos. El tercer taller tiene como objetivo lograr que los participantes sean capaces de construir y utilizar dos herramientas que pueden empoderar a la comunidad: la primera es un mapa de amenazas realizado por ellos, a través de recoger las experiencias pasadas, los lugares que fueron afectados y los lugares seguros, de manera que la propia comunidad establece los lugares de refugio y las rutas de escape frente a una posible inundación o alud torrencial; la segunda herramienta es el pluviómetro comunitario, esencialmente un colector de agua, como puede ser un embudo y un recipiente como una botella plástica de refresco al que se le han realizado marcas que indican la cantidad de milímetros de lluvia que han sido recogidos en un intervalo de tiempo. La cuarta sesión se dedica a establecer el protocolo de acción, a considerar cuales son las labores que deben realizarse dentro del sistema de alerta temprana comunitario, antes, durante y después de un evento, quienes son los responsables de estas labores y cómo se van a realizar las acciones de enlace con los organismos de respuesta del estado. Las estrategias utilizadas para impartir dichos talleres, la evaluación de su impacto en las comunidades y su grado de efectividad en la percepción del riesgo son tareas pendientes que siguen en pleno desarrollo.

4. CONCLUSIONES

Las experiencias previas en el desarrollo de Sistemas de Alerta Temprana en Venezuela, adolecen en casi su totalidad de una evaluación rigurosa sobre la efectividad de su implementación, tomando en cuenta las condiciones iniciales sobre las cuáles se desarrollaron dichas iniciativas y el impacto de las mismas al evaluar la respuesta comunitaria ante la ocurrencia de eventos recientes y posteriores al evento de 1.999. En esta propuesta centrada principalmente sobre la base comunitaria, se pretende subsanar este vacío de información mediante la implantación de una plataforma institucional que vele por la sostenibilidad del sistema desde la Universidad Simón Bolívar y la Universidad Central de Venezuela con el apoyo de diversas instituciones. Esta iniciativa representa un aporte del compromiso social de la Universidad con las comunidades y una contribución a la sistematización de una herramienta que forma parte de las iniciativas no-estructurales en gestión de riesgo y que debe ser replicada ampliamente a nivel nacional.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Downing, T.E., Olsthoorn, A.J. and Tol, R.S.J. (eds.). 1999. *Climate, Change and Risk*. Routledge. London
- Illarramendi, MA . 2005. Lineamientos para el desarrollo de un sistema de alerta temprana en Camurí Grande ante la amenaza de alud torrencial. Especialización en Gestión Ambiental. Trabajo especial de grado. Universidad Simón Bolívar.
- Jiménez, V. 2004. “Estudio del Marco Institucional para la Sostenibilidad del Sistema de Alerta Temprana y la Red Hidrometeorológica” Misión de Apoyo para el Sistema de Prevención No-estructural del Programa Prederes.
- Lyon, B. 2003. Enhanced seasonal rainfall in northern Venezuela and the extreme events of December 1999. *J. Climate*. Notes and Correspondence. 16:2302-2306.
- Marengo, J.A. 2007. *Mudanças climáticas globais e seus efeitos sobre a biodiversidade - Caracterização do clima atual e definição das alterações climáticas para o território brasileiro ao longo do Século XXI (Segunda Edicao)*. 2. ed. Brasilia: Ministerio do Meio Ambiente. vol. 1, 214 p.
- Maskrey, A. 1997. “Report on national and local capabilities for early warning”. Perú, 1997
- www.dialogonacional.gov.ve/PDF/Prederes.pdf consultado el 13 de febrero de 2011

<http://www.desaprender.org/tools/catuche-comunidad-organizada-en-la-tarea-de-reconstruccion-experiencia-15> consultado el 18 de febrero de 2011

APÉNDICE

TERMINOLOGÍA EN EL ÁREA DE GESTIÓN DE RIESGO ASOCIADO CON AMENAZAS HIDROMETEOROLÓGICAS

A partir de Downing et al. (1999) e Illarramendi (2005) hemos extraído algunas definiciones útiles que se enfocan hacia la cuantificación de la vulnerabilidad y el riesgo.

- **Amenaza (A):** es la probabilidad de ocurrencia de un evento natural que puede potencialmente causar daños en un determinado periodo y localidad. Si H es un determinado evento, por ejemplo una precipitación que excede un determinado límite Th , la amenaza de la probabilidad (Pr) asociada al evento H ($A=Pr(H)$).
- **Amenaza hidrometeorológica:** Se refiere a la probabilidad de ocurrencia de un evento de tipo meteorológico y su subsecuente respuesta hidrológica.
- **Exposición (D):** Es la cantidad de infraestructura, inversiones, servicios, etc. (en términos económicos) o el número total de personas que pueden ser potencialmente afectadas por un evento H .
- **Vulnerabilidad (C):** Es el grado de pérdida (de 0 a 100 por ciento) que resulta de un fenómeno que puede potencialmente causar daño. Este grado de pérdida puede ser cuantificado en términos monetarios debido a las pérdidas de propiedades o daños económicos o en porcentaje de personas afectadas, heridas o fallecidas. Supongamos que definimos la vulnerabilidad como una cantidad C (en porcentaje). Para obtener las pérdidas absolutas (L) debemos multiplicar por la exposición D por la vulnerabilidad C .
- **Riesgo (R):** Está definido como la pérdida esperada (de vidas, personas afectadas, daños a la propiedad, interrupciones en la actividad económica) a una determinada amenaza A para una localidad en particular y un período de referencia. En términos matemáticos el riesgo R es el producto de la pérdida L asociada al evento H y la probabilidad asociada a dicho evento (A). En otras palabras, el riesgo es la pérdida asociada con H después de obtener su ponderación por el chance o probabilidad de que tal evento pueda ocurrir.
- **Emergencias:** Alteraciones intensas en las personas, bienes, servicios y medio ambiente causadas por un evento natural o una actividad humana que no exceden

la capacidad de respuesta de la comunidad afectada.

- **Desastres:** Alteraciones intensas en las personas, bienes, servicios y medio ambiente causadas por un evento natural o una actividad humana que no exceden la capacidad de respuesta de la comunidad afectada.

Los conceptos de clima, cambio climático y variabilidad climática son tomados de Marengo (2007):

- **Clima:** En un sentido estricto, el clima se define generalmente como la media del tiempo atmosférico, o más rigurosamente como la media y la variabilidad definidas estadísticamente para ciertas variables de interés en un período de tiempo largo, que según la Organización Meteorológica Mundial (OMM) se asume igual a 30 años. Estas variables son generalmente variables de superficie tales como la temperatura, la precipitación y el viento. En un sentido más amplio el clima es un estado del sistema climático descrito estadísticamente de tal forma que incluya también los valores extremos de las variables de interés.
- **Cambio Climático:** Es un cambio atribuido directa o indirectamente a las actividades humanas que altera la composición de la atmósfera global y que es adicional a la variabilidad natural observada a lo largo de períodos de tiempo comparables. Un cambio climático puede ocurrir por razones de cambios internos en el sistema climático o en la interacción de sus componentes, o por cambios en un forzamiento externo por razones naturales o debido a las actividades humanas. Generalmente no es posible hacer una atribución clara a cada una de estas causas. El Panel Gubernamental sobre Cambio Climático se enfoca sobre la influencia de los gases de efecto de invernadero y de otros factores antrópicos sobre el clima.
- **Variabilidad Climática:** Se refiere a las variaciones en el estado promedio (y otros estadísticos como la desviación estándar, la ocurrencia de extremos, etc.) del clima a ciertas escalas espaciales y temporales. La variabilidad puede ocurrir por procesos internos naturales dentro del sistema climático (variabilidad interna), o por variaciones en los forzamientos externos de carácter antropogénico (variabilidad externa).