

# RNP

REVISTA DE ADMINISTRACIÓN  
PÚBLICA

# 143

Volumen LII, N° 2  
(mayo-agosto 2017)

## Gestión Pública de Riesgos por Desastres

PRECAUCIÓN

**INNPF**

SECCIÓN MEXICANA DEL  
INSTITUTO INTERNACIONAL  
DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS

INSTITUTO  
NACIONAL DE  
ADMINISTRACIÓN  
PÚBLICA, A.C.



Instituto Internacional de  
Ciencias Administrativas



Años  
al servicio  
de México

ISSN 0482-5209 [www.inap.org.mx](http://www.inap.org.mx)

Instituto Nacional de Administración Pública, A. C.  
Km. 14.5 Carretera Libre México-Toluca No. 2151,  
Col. Palo Alto, 05110, Cuajimalpa, D. F. México  
Tel. 5081 2657, e-mail: [contacto@inap.org.mx](mailto:contacto@inap.org.mx)



# RNP

REVISTA DE ADMINISTRACIÓN PÚBLICA

## 143

Volumen LII, N° 2  
(mayo-agosto 2017)

### Gestión Pública de Riesgos por Desastres

**INNAP**

SECCIÓN MEXICANA DEL  
INSTITUTO INTERNACIONAL  
DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS

INSTITUTO  
NACIONAL DE  
ADMINISTRACIÓN  
PÚBLICA, A.C.

 **Años  
al servicio  
de México**

© Instituto Nacional de Administración Pública, A.C.  
Km. 14.5 Carretera Federal México-Toluca No. 2151  
Col. Palo Alto, C.P. 05110, Delegación Cuajimalpa  
México, Distrito Federal  
Teléfono (55) 50 81 26 57  
<http://www.inap.org.mx>  
[rap@inap.org.mx](mailto:rap@inap.org.mx)

ISSN 0482-5209

Publicación periódica  
Registro número 102 1089  
Características 210241801

Certificado de licitud de título número 2654  
Certificado de licitud de contenido número 1697

Las opiniones expresadas en esta revista son estrictamente responsabilidad de los autores. La RAP, el INAP o las instituciones a las que están asociados no asumen responsabilidad por ellas.

Se autoriza la reproducción total o parcial de los artículos, citando la fuente, siempre y cuando sea sin fines de lucro.

## **CONSEJO DIRECTIVO 2017-2020**

Carlos Reta Martínez  
**Presidente**

Luis Humberto  
Fernández Fuentes  
**Vicepresidente  
para Asuntos  
Internacionales**

Ricardo  
Uvalle Berrones  
**Vicepresidente**

Guillermo  
Vallarta Plata  
**Vicepresidente para  
los IAPs de los  
Estados, 2017-2018**

### **CONSEJEROS**

José Ángel Gurría Treviño  
Roberto Padilla Domínguez  
Arturo Núñez Jiménez  
Jorge Francisco Márquez Montes  
María Angélica Luna y Parra y Trejo Lerdo  
Julián Alfonso Olivas Ugalde  
Alfonso Pérez Daza  
Omar Guerrero Orozco  
Eber Omar Betanzos Torres  
Jorge Tamayo Castroparedes  
Soraya Pérez Munguía  
Alejandro Romero Gudiño  
Elena Jeannetti Dávila  
Carlos Almada López  
Fernando Pérez Correa Fernández del Castillo  
Manuel Quijano Torres  
Raúl Martínez Almazán

### **CONSEJO DE HONOR**

Luis García Cárdenas  
Ignacio Pichardo Pagaza  
Adolfo Lugo Verduzco  
José Natividad González Parás  
Alejandro Carrillo Castro  
José R. Castelazo

### **IN MEMORIAM**

Gabino Fraga Magaña  
Gustavo Martínez Cabañas  
Andrés Caso Lombardo  
Raúl Salinas Lozano

## FUNDADORES

Francisco Apodaca y Osuna

José Attolini Aguirre

Enrique Caamaño Muñoz

Antonio Carrillo Flores

Mario Cordera Pastor

Daniel Escalante Ortega

Gabino Fraga Magaña

Jorge Gaxiola Zendejas

José Iturriaga Saucó

Gilberto Loyo González

Rafael Mancera Ortiz

Antonio Martínez Báez

Lorenzo Mayoral Pardo

Alfredo Navarrete Romero

Alfonso Noriega Cantú

Raúl Ortiz Mena

Manuel Palavicini Piñeiro

Álvaro Rodríguez Reyes

Jesús Rodríguez y Rodríguez

Raúl Salinas Lozano

Andrés Serra Rojas

Catalina Sierra Casasús

Ricardo Torres Gaitán

Rafael Urrutia Millán

Gustavo R. Velasco Adalid

# **REVISTA DE ADMINISTRACIÓN PÚBLICA**

## **Nueva Época**

Revista cuatrimestral publicada por el  
Instituto Nacional de Administración Pública, A.C.

### **Coordinación:**

Carlos Miguel Valdés González, Gloria Balderas Dórame

### **COMITÉ EDITORIAL**

María de J. Alejandro Quiroz, Maximiliano García Guzmán,  
Francisco Moyado Estrada, Roberto Padilla Domínguez,  
Héctor Zamitiz Gamboa



# REVISTA DE ADMINISTRACIÓN PÚBLICA

# 143

Volumen LII, No. 2  
(mayo-agosto 2017)

## Gestión Pública de Riesgos por Desastres

### ÍNDICE

Presentación 13  
*Carlos Reta Martínez*

#### ANÁLISIS

Innovación y diseño de herramientas de inteligencia 15  
para la prevención de desastres  
*Jorge Rivera Álvarez*

De la Gestión del Riesgo a la Gestión del Desarrollo 33  
*Norlang Marcel García Arróliga, Fernando Vázquez Bravo*

Los sistemas de monitoreo y alerta temprana como 55  
herramientas para la prevención de desastres en México  
*Paulino Alonso Rivera, José Gilberto Castelán Pescina,  
Margarita Vidal Amaro*

El sistema de monitoreo del volcán Popocatepetl a 22 años 73  
de actividad, los retos en la prevención del riesgo volcánico.  
*Margarita Vidal Amaro, José Gilberto Castelán Pescina,  
Paulino Alonso Rivera.*

El uso de *Twitter* en la Administración Pública: 140 caracteres 91  
para alertar ante una emergencia y promover la cultura de  
la prevención y autoprotección  
*Nasheli Arellano Barrera, Tomás Alberto Sánchez*

Educación a Distancia: Nuevo modelo educativo para la formación en materia de protección civil (Estudio de caso) <i>Carlos Rodrigo Garibay Rubio</i>	103
Perspectiva de género en la gestión integral de riesgos <i>Gloria Balderas Dórame</i>	121
Reduciendo brechas en la Gestión Integral del Riesgo: la transversalización de las políticas públicas preventivas en México <i>Óscar Zepeda Ramos, Tania Ramírez Gutiérrez</i>	137
Comunicación ciudadana para la protección civil <i>Marisol Abarca Díaz</i>	153
Manejo de las crisis volcánicas de 2012 y 2013 en el Popocatepetl y de 2015 en el volcán Fuego de Colima <i>Ramón Espinasa-Pereña, Amiel Nieto-Torres, Carlos Gutiérrez Martínez</i>	171
Inundaciones: Análisis de actores y programas detrás de su mitigación <i>Lucía Guadalupe Matías Ramírez, Liliana Ernestina Cruz García, Andrés Eduardo Galván Torres, Sergio Lozano Torres</i>	189
Prevención de desastres, resiliencia y protección a la vida, ¿Qué papel juega la ingeniería estructural? <i>Óscar López Bátiz, Leonardo Flores Corona, Joel Aragón Cárdenas</i>	209
Los desafíos de la implementación de la Gestión Integral del Riesgo: El caso de la inestabilidad de laderas y los medios de comunicación ante la percepción social del riesgo en Huauchinango, Puebla. <i>Nasheli Arellano Barrera, Leobardo Domínguez Morales, Alejandra Maldonado Martínez</i>	229
Gestión Integral del Riesgo: Alcance social y normativo en la Administración Pública. <i>Adriana Alejandra Brunner Huitrón</i>	255

## RESEÑAS

- Sergio García Ramírez y Erika Uribe Vargas (2016). 269  
***Derechos de los servidores públicos***, México, Secretaría de Cultura, Instituto Nacional de Administración Pública, Instituto de Investigaciones Jurídicas (UNAM), Instituto Nacional de Estudios Históricos de las Revoluciones de México. Cuarta edición, Colección Biblioteca Constitucional, Serie Nuestros Derechos.  
*Eduardo Torres Alonso*
- Guillermo Guajardo y Alejandro Labrador (Coords.). 273  
***La empresa pública en México y América Latina: Entre el mercado y el Estado***. México, Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades (CEIICH), UNAM, Instituto Nacional de Administración Pública, 2015.  
*Jason Alexis Camacho Pérez*

## RESÚMENES 277

## Instrucciones para los colaboradores 285



# Revista de Administración Pública



---

## Presentación

El Instituto Nacional de Administración Pública tiene como uno de sus propósitos fundamentales el desarrollo de la cultura administrativa pública, con la finalidad de contribuir a una mejor gestión a partir de la utilización de conocimiento. De ahí que la Revista de Administración Pública (RAP) sea el mejor instrumento para la difusión de los avances científicos en los más diversos campos que abarca el gobierno.

En esta ocasión la RAP se ha dedicado al tema de la Gestión Pública de riesgos por desastres. Aunque se trata de un tema poco explorado por los investigadores de la administración pública, constituye un asunto de primordial interés para el mantenimiento de la estabilidad social e incluso gobernabilidad.

Una gestión pública de riesgos por desastres exitosa debe partir de un proceso de innovación técnica y tecnológica junto con el desarrollo de una cultura ciudadana más responsable, pero también debe abarcar transformaciones en la operación de la administración pública.

En México un punto de inflexión trascendental fue la creación en 1986 el Sistema Nacional de Protección Civil, mismo que sería reforzado en 1991 con una primera versión del Atlas Nacional de Riesgos (ANR) por el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED).

En consecuencia, en el presente número, expertas y expertos del CENAPRED exponen, a lo largo de 14 artículos, algunos aspectos relevantes que en la materia se están llevando a cabo con una visión de política pública, tomando como marco las funciones de dicho Centro.

Se advierte a lo largo de este ejemplar que proteger la vida y salud de la población, privilegiando la prevención, es una tarea integral que involucra actores públicos y privados, correspondiendo al Estado el gran reto de coordinar e involucrar recursos humanos, financieros y tecnológicos.

Dicha complejidad ha demostrado a lo largo de los años y a través de las experiencias presentadas, la necesidad de contar con un sistema preventivo, y no reactivo. El Sistema Nacional de Protección Civil, hoy en día no es el mismo de hace 30 años, ya que los desafíos son dinámicos. De ahí que identificar los logros y acciones pendientes desde un ámbito preventivo, debe contemplar una labor innovadora y coordinada entre el gobierno y la sociedad, sumando esfuerzos y recursos hacia una gestión integral de riesgos en el marco del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, el Programa Nacional de Protección Civil 2014-2018 y las disposiciones aplicables, considerando que la prevención de desastres debe basarse en políticas públicas incluyentes, encaminadas a un desarrollo sostenible mediante una planeación transversal, que permitan alcanzar objetivos que atiendan las causas estructurales de los desastres.

En suma, con el presente número esperamos seguir cumpliendo con la misión del Instituto al difundir entre especialistas de la disciplina, así como el público más amplio interesado en los asuntos públicos, la función de uno de los instrumentos que ha creado el Estado mexicano para asegurar la integridad física del territorio nacional y el bienestar de los mexicanos, con estrategias y programas que ha puesto en marcha para tal efecto.

**Carlos Reta Martínez**  
**Presidente**

# Revista de Administración Pública

## Innovación y diseño de herramientas de inteligencia para la prevención de desastres

Jorge Rivera Álvarez\*

### Introducción

La planeación, la prospectiva y la estrategia son necesarias en el nuevo paradigma de la prevención como la parte primaria en la gestión del riesgo. Predecir y controlar los escenarios del riesgo sólo será posible, si desarrollamos y usamos herramientas que apliquen el conocimiento adquirido, que lo transformen en información visual útil, ágil y práctica. Resulta fundamental que sea accesible y práctica a la mayoría de los ciudadanos; útiles para construir el futuro con base en el conocimiento de los riesgos del terreno, donde queremos o planeamos habitar.

Los servidores públicos tenemos un reto importante, pues adicionalmente, debemos convertirnos en los administradores organizacionales que desarrollen la innovación en nuestras dependencias. Las empresas o instituciones para sobrevivir deberán buscar métodos que logren mantenerlas en una etapa de continuo crecimiento. El gran reto es pasar de la creatividad a la innovación.<sup>1</sup> En el caso de prevención de riesgos,

\* Licenciado en Administración de Empresas por la Universidad Iberoamericana, en la cual está cursando la maestría en Diseño Estratégico e Innovación. Cuenta con el Diplomado en Seguridad Internacional, Seguridad Nacional y Derechos Humanos en el Siglo XXI, impartido por la Universidad Anáhuac Sur. Ha participado como representante del CENAPRED en diversos foros internacionales (Estados Unidos, Suiza, Trinidad y Tobago) en la materia de prevención, reducción y mitigación de riesgos y desastres. Actualmente es Director General Adjunto de Control y Seguimiento en Materia de Prevención de Desastres del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED).

<sup>1</sup> Taiichi Ohno, fue ingeniero en jefe de Toyota, inventor y creador del método Kan-Ban (1953). El método Toyota es, dice, la combinación de dos principios (que él mismo designa como los dos "pilares" sobre los que descansa el edificio). Estos pilares son, según los propios términos del maestro japonés: "(1) La producción 'en el momento preciso', y (2) la auto-activación de la producción (Ohno, 1978-1989, 16) y tiene como particularidad producir pequeñas cantidades de muchos modelos de productos. Aun cuando data de 1953, resulta vigente porque los conceptos de 'fábrica mínima' y la 'fábrica flexible' se aplican no sólo al modelo productivo, sino a la administración pública en un entorno macroeconómico de austeridad y de cambios bruscos en el medio ambiente. Benjamin Coriat, *Penser à l'envers, travail et organisations dans l'entreprise japonaise*, París: Christian Bourgois Ed, 1991, 19-20.

se requiere integrar un proceso innovador: el cambio a nivel técnico es importante, pero las transformaciones tienen que ver más con cambios enfocados a lo social, político y gestión en función de la administración pública.

Aprovechando los avances acelerados en tecnología, así como el crecimiento de la red de internet y del alto número de mexicanos que cuentan con un teléfono o dispositivo inteligente, propongo que una de las soluciones de difusión y promoción de la cultura de la protección civil sea mediante el desarrollo de herramientas digitales que aporten datos útiles, de fácil acceso y operación, para ponerlos al alcance del mayor número de ciudadanos posible y de autoridades en los tres ámbitos de gobierno.

Sin duda, aún hay miles de mexicanos que no cuentan con un dispositivo inteligente y muchos menos internet en su comunidad. Pero con los pocos recursos disponibles echar mano de las herramientas tecnológicas disponibles es un gran paso para poder llegar a millones de mexicanos que ya están conectados a las redes. En el segundo trimestre del 2015 el 39.2% de los hogares en México tienen una conexión a internet, lo que en términos absolutos significa un total de 12'810,487 hogares. El 98.9% de éstos se conectaba a internet a través de banda estrecha y el 0.7% se conectaba a través de banda ancha. El restante 1.1% se conecta mediante otros tipos de conexión. En el ámbito de la telefonía móvil, un total de 77.7 millones de personas usan celular y las dos terceras partes de éstos cuenta con un *smartphone*<sup>2</sup>. El internet es una herramienta tecnológica que nos acerca a millones de mexicanos.

## **Innovación y Gobierno**

En el gobierno también se innova. La burocracia bien aplicada resulta ser una manera ordenada de llevar a cabo los procesos administrativos gubernamentales. Los administradores públicos tienen que prepararse en el conocimiento de los tipos de metodologías para poder implementar la planeación estratégica de nuestras dependencias.

El Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2013-2018 contiene las directrices de cómo se llevará a cabo la gestión del Poder Ejecutivo Federal de los Estados Unidos Mexicanos, es decir, el Presidente indica a los funcionarios federales la política a seguir durante su administración sexenal. Todos los empleados federales deberán de alinearse en la planificación y trabajar coordinadamente bajo las normas y directrices de los planes del sector correspondiente, es decir, la institución gubernamental deberá implementar

<sup>2</sup> *Fuente:* Encuesta Nacional de Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH) que levantó el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

las acciones para lograr cumplir las metas programadas ejecutando una correcta gobernanza corporativa<sup>3</sup> al interior de cada organismo.

El 30 de junio del 2015, la Secretaría de Gobernación presentó un punto de acuerdo, en el marco del cumplimiento del “Programa para un Gobierno Cercano y Moderno”<sup>4</sup>:

- La innovación es una herramienta imprescindible para generar nuevas soluciones y aumentar el valor público;
- El conocimiento es fundamental para adaptarnos a las exigencias del entorno y que lo que una institución pueda hacer o lograr dependerá, en gran medida, de lo que la institución conozca y/o sepa, y
- La utilización de mejores prácticas ayuda a reducir el tiempo requerido para incrementar la eficiencia y eficacia gubernamentales.

El ser innovador, ya sea en una empresa o en el gobierno, depende de plantear y aplicar acciones de cambio. En la administración pública se comete muchas veces el error de pensar que la única forma de ser innovadores es con grandes inversiones de dinero: nos basamos en el paradigma de que requerimos una gran cantidad de recursos financieros, humanos y materiales, como modernos equipos de cómputo, programas mágicos de control o equipos tecnológicamente de última generación.

México es un país que debe innovar, diseñar y construir modelos que nos guíen hacia la modernidad, no sólo como un simple *slogan* publicitario, sino como una necesidad sentida y real de un país que está en un proceso de cambio de paradigmas. Desde la publicación del PND 2013-2018 hasta las acciones individuales que cada funcionario de los tres niveles de gobierno lleve a cabo para generar innovación, se deberá tomar responsabilidad de promover un cambio positivo y a su vez, también es responsabilidad de cada ciudadano mexicano ser partícipe de este

<sup>3</sup> “Según la definición dada por Peter F. Drucker (Drucker, Peter F., 1969): ‘la gobernanza de empresa (traducida del inglés *corporate governance*) consiste en poner a punto y respetar las reglas que guían y limitan la conducta de aquellos que actúan en nombre de la empresa’. Dicho de otro modo, la buena gobernanza es el conjunto de las disposiciones destinadas a asegurar que la acción de los dirigentes de la empresa sea conforme a la voluntad de sus accionistas y a sus intereses. Aplicándolo a la sociedad política, la gobernanza es muchas veces mal comprendida, en el sentido de ‘governabilidad’, es decir, la capacidad de los gobiernos a hacer evolucionar los sistemas socioeconómicos en el camino deseado. La gobernanza tampoco es el ‘arte de gobernar’ como declara Kimon Valaskakis (1998), ni tampoco ‘el arte de conducir el proceso de acción del gobierno’. Si recurrimos a las definiciones simples: gobernanza es una relación de poder, el gobierno es el ejercicio operacional de ese poder (Neiertz, 1995); y la gobernabilidad es la medida de este poder sobre los sistemas implicados. Un sistema mal controlado es poco eficaz.” Michel Godet & Philippe Durance, *Prospectiva Estratégica: problemas y métodos*, Prospektiker, Cuaderno 20, 2007, 38.

<sup>4</sup> [http://intranet.segob.gob.mx/es/Intranet/Procesos\\_deinnovacion](http://intranet.segob.gob.mx/es/Intranet/Procesos_deinnovacion)

cambio. Un cambio que debe de rebasar banderas, convicciones políticas y hacernos entender que la implementación de métodos de innovación es indispensable para que los administradores públicos o privados sean capaces de conocer y utilizar correctamente las herramientas de gestión y estrategia<sup>5</sup>.

## **La Gestión de Riesgos por desastres en México**

El Atlas Nacional de Riesgos (ANR)<sup>6</sup> es una plataforma de información geoespacial de la Secretaría de Gobernación y que es administrada por el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED). Este sistema es útil para la generación de escenarios de riesgo producidos por las acciones de fenómenos naturales perturbadores o fenómenos antropogénicos<sup>7</sup> y dicha información es útil para la prevención y gestión de riesgos<sup>8</sup>.

El ANR es un ecosistema digital de lo más completo en información geoespacial de Latinoamérica, que contiene múltiples tipos de información proveniente de diferentes instituciones públicas, privadas y académicas. Debido a la complejidad de la información que abarca, se ha vuelto poco práctico en su acceso, por los requerimientos en la capacidad requerida en conectividad a internet. A su vez, requiere de un cierto nivel de capacitación para la explotación óptima de su rica información.

En la administración pública federal de México no existe el acceso público a una aplicación diseñada para ser usada por dispositivos inteligentes, que

<sup>5</sup> La estrategia de la organización debe ser sistémica e integrar la apertura prospectiva. Esta puede ser representada como el encuentro de tres campos determinados por elementos particulares: el exterior (mercado, competencia, oportunidades), los recursos internos (tecnologías, medios financieros, competencias disponibles, capacidades) y las ambiciones (cultura, valores, historia, autoimagen) (Génelot, 1998). Si la estrategia permite que la organización establezca el futuro deseado, su materialización implica el desarrollo de actividades concretas para aplicar los conceptos y los instrumentos en la acción de la organización (Hernández, 2007). Angélica María Pineda Botero, *Vigilancia y prospectiva tecnológica en los centros de investigación de excelencia en Colombia: el caso del Centro de Investigaciones y Estudios en Biodiversidad y Recursos Genéticos*, 2009, 99. Accedido en repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr

<sup>6</sup> El Atlas Nacional de Riesgos de la Secretaría de Gobernación es operado y administrado por el Centro Nacional de Prevención de Desastres.

<sup>7</sup> Del griego *Anthropos* que significa "hombre" o "humano". La Ley General de Protección Civil define al fenómeno antropogénico como "el agente perturbador producido por la actividad humana". También se utiliza el término antrópico. Ley General de Protección Civil. Últimas Reformas publicadas en el DOF, 03-06-2014, Artículo 2 – XX, México, 2014.

<sup>8</sup> La gestión del riesgo se define como "el proceso de identificar, analizar y cuantificar las probabilidades de pérdidas y efectos secundarios que se desprenden de los desastres, para con ello emprender las acciones preventivas, correctivas y reductivas correspondientes. El riesgo es una función de dos variables: la amenaza y la vulnerabilidad. La gestión del riesgo, cuyo sentido es la reducción anticipada de las pérdidas que podrían generar los desastres en el futuro." Kari Keipi, Sergio Mora Castro, y Pedro Bastidas, *Gestión de riesgo de amenazas naturales en proyectos de desarrollo: lista de preguntas de verificación*, Washington, D.C.: Banco Interamericano de Desarrollo, 2005, 8.

sea útil para la toma de decisiones en la gestión de riesgos por desastres naturales y antrópicos. Mi hipótesis es que utilizando una metodología de diseño es posible innovar desarrollando una aplicación para dispositivos móviles que obtenga información del ANR y que simplifique su uso y su acceso brindando información de gestión de riesgos a ciudadanos y autoridades de México.

No es que la naturaleza sea por esencia destructiva, habitamos un planeta vivo. Tiene ciclos naturales, nosotros, los humanos, somos los que nos acercamos a zonas de riesgo sin conocimiento previo del terreno, nosotros mismos nos exponemos a estos fenómenos por ubicarnos en zonas de riesgo o hemos transformado en zonas de riesgo entornos naturales por las acciones del hombre. En ocasiones, es el hombre el que construye el riesgo, al no tener el conocimiento adecuado de los peligros a los que estamos expuestos en el lugar donde habitamos o hacemos nuestra vida cotidiana. Por ello, es mejor promover las acciones preventivas, antes que las reactivas y generar las herramientas y políticas públicas preventivas que protejan a la población, que ayuden a disminuir las pérdidas por los efectos de los desastres naturales y antrópicos. Resulta importante conocer las tendencias y estar constantemente actualizados en el uso de las nuevas metodologías y tecnologías que aporten a mitigar los riesgos de desastres.

La gestión de riesgos también tendrá que ser un buen modelo de Desarrollo Organizacional<sup>9</sup>, pues para que sea efectivo no puede quedarse en que sean las autoridades de los tres niveles de gobierno, las únicas responsables de proteger a la población; la ciudadanía en su totalidad tiene que involucrarse en una cultura de la autoprotección y así todos juntos, crearemos una Gestión Integral del Riesgo.

La Ley General de Protección Civil en el artículo 23, fracción XXII<sup>10</sup>, establece que la Coordinación Nacional de Protección Civil, a través del

<sup>9</sup> Jerry Porras y Peter Robertson definen que el desarrollo organizacional es “una serie de teorías, valores, estrategias y técnicas basadas en las ciencias de la conducta y orientadas al cambio planificado del escenario de trabajo de una organización, con el propósito de incrementar el desarrollo individual y de mejorar el desempeño de la organización, mediante la alteración de las conductas de los miembros de la organización en el trabajo.” Rafael Guízar Montúfar, *Desarrollo organizacional principios y aplicaciones*, 4ta. Ed, México: Mc Graw Hill Interamericana, 2003, 6.

<sup>10</sup> “Artículo 23: El Centro Nacional es la institución técnica-científica de la Coordinación Nacional de Protección Civil encargada de crear, gestionar y promover políticas públicas en materia de prevención de desastres y reducción de riesgos a través de la investigación, el monitoreo, la capacitación y la difusión. Tiene entre sus atribuciones, el apoyo técnico al Sistema Nacional, así como la integración del Atlas Nacional de Riesgos, la conducción de la Escuela Nacional de Protección Civil, la coordinación del monitoreo y alertamiento de fenómenos perturbadores y promover el fortalecimiento de la resiliencia de la sociedad en su conjunto.” Ley General de Protección Civil. Últimas Reformas publicadas en el DOF 03-06-2014, Artículo 23, México, 2014.

CENAPRED, supervisará que se realice y mantenga actualizado dicho ANR.

### **El Atlas Nacional de Riesgos (ANR)**

El ANR de México es un sistema informático de inteligencia que integra información sobre los “fenómenos naturales perturbadores”<sup>11</sup> a los que está expuesta una comunidad y su entorno. Lo describo como la plataforma informática apoyada en sistemas de información geográfica y bases de datos de los mapas de peligros, inventarios de bienes expuestos, inventarios de vulnerabilidad, mapas de susceptibilidad, información proveniente del sector privado de actividades económicas, entre otras. Útil como herramienta para concientizar a la población y a las autoridades sobre los riesgos a los que está expuesta, orientar y generar políticas públicas en materia de prevención de desastres, conocer la frecuencia e intensidades de los peligros del territorio, identificar los procesos físicos y sociales que genera el riesgo, visualizar proyecciones a futuro del impacto de un fenómeno y estimar los costos de dichos impactos, entre otros.

Esta plataforma tiene como finalidad en primer lugar integrar la información proveniente de diferentes instituciones del gobierno federal, de los estados, de los municipios, para orientar los planes de desarrollo urbano, valorar escenarios de afectación por la presencia de algún fenómeno natural o antropogénico, la correcta gestión del uso del suelo y la prevención de la construcción en zonas de peligro, facilitar la emisión de las declaratorias de emergencia y desastre, cuidar y vigilar la infraestructura estratégica como escuelas y hospitales, entre otros.

La forma de plasmar estos riesgos es por medio de información provista en mapas, en donde se muestra uno o varios componentes de dicho riesgo. Estos mapas son creados por especialistas en fenómenos naturales y antropogénicos, ya que deben contener y mostrar datos confiables, apegados a la realidad. Los mapas de riesgo son insumos importantes e imprescindibles para el ANR, los cuales son elaborados con herramientas cartográficas e informáticas. Esta información necesita ser interpretada bajo criterios homogéneos para posteriormente ser cargada en el sistema; esto genera información útil para la toma de decisiones en la gestión integral de riesgos.

Los antecedentes del Atlas Nacional de Riesgos se remontan a 1991, cuando la Secretaría de Gobernación publicó una primera versión y

---

<sup>11</sup> “Fenómeno Natural Perturbador: Agente perturbador producido por la naturaleza.” Ley General de Protección Civil. Últimas Reformas publicadas en el DOF 03-06-2014, Artículo 2, F. XXII, México, 2014.

más recientemente, en el 2001, el CENAPRED elaboró el “Diagnóstico de Peligros e Identificación de Riesgos de Desastres en la República Mexicana”. En los últimos años, varias entidades federativas han elaborado sus respectivos atlas y otras más están en proceso de desarrollar el propio.

La función principal del ANR es apoyar en la toma de decisiones de autoridades y dependencias de los diferentes niveles de gobierno, autoridades de protección civil, diversas instituciones relacionadas con la planeación territorial, urbana, desarrollo social, ambiental, instituciones académicas y de investigación, así como de la población en general. La difusión de la cultura de la protección civil es un mandato que debe ser constante y adaptado a las herramientas de difusión más importantes en estos tiempos. Resulta primordial no sólo fortalecer el ANR en su interior, sino que debe ser fortalecido y puesto a disposición hacia el exterior de la dependencia. Por eso es imperativo conocer e identificar correctamente a nuestros usuarios. Un diseño centrado en el usuario es necesario para que esta herramienta de inteligencia esté disponible a los distintos tipos de perfiles. Con la implementación del ANR se prevé fortalecer el Sistema Nacional de Protección Civil a través de un esquema homogéneo de valoración del riesgo, priorizar políticas con enfoque preventivo y que aporten datos útiles para lograr un desarrollo territorial basado en análisis y conocimiento de la exposición a fenómenos perturbadores.

En suma, el ANR es una herramienta útil para la realización de las siguientes acciones:

- Prevenir y evaluar posibles pérdidas humanas y de impacto económico;
- Generar escenarios simulados que aporten información para prevenir riesgos y aportar datos útiles para la inmediata intervención de las autoridades después de ocurrido un fenómeno natural o antropogénico;
- Establecer las bases de políticas públicas y estrategias de prevención de desastres naturales y antropogénicos;
- Estimar los recursos materiales y humanos que deberían ser destinados a la zona afectada por la ocurrencia de un fenómeno natural o antropogénico;
- Contribuir a la cultura de la autoprotección a través de la orientación y concientización de la población sobre los riesgos del lugar donde habitan;
- Mejorar la calidad en la contratación de seguros de la infraestructura pública, tal como escuelas, hospitales, vías de comunicación, y otras relacionadas, ante los efectos de fenómenos naturales o antropogénicos, y

- Mejorar la toma de decisiones relacionados con los planes de desarrollo urbano en el país.

El sistema puede ser usado para generar escenarios sobre los impactos de los agentes perturbadores descritos en la ley y una vez satisfecho el estudio el ANR es capaz de almacenar estos escenarios para futuros estudios. Una de las consideraciones importantes para la elaboración del ANR es el nivel de detalle de la información que contiene. Estos niveles pueden variar de acuerdo con los generadores de la información, el presupuesto económico disponible y los fines para los que se requiere. Cada nivel de detalle está orientado para satisfacer ciertos criterios y propósitos para la toma de decisiones, determinado por el tipo de usuario. La plataforma cuenta con claves de acceso que permiten asegurar la información que es considerada estratégica, cuya visión será reservada sólo para instituciones relacionadas con la seguridad nacional. Por lo tanto, la elaboración de la herramienta de inteligencia atiende a cinco niveles de usuarios:

### ***1. Ciudadanos y población en general***

Aquellos grupos que no tienen un conocimiento especializado sobre los fenómenos y su representación gráfica, por lo tanto, los productos deberán ser de fácil comprensión, con leyendas que expliquen el fenómeno y el nivel de riesgo. Es importante que estos mapas representen de manera muy clara el entorno (ríos, costas, montañas, vías de comunicación, entre otros más), de tal forma que la población pueda localizar con precisión la ubicación de su vivienda y, en consecuencia, generar conciencia del nivel de riesgo en el que se encuentra su familia y bienes.

### ***2. Universidades e instituciones de investigación académica***

Para este sector, se deberá contar con información digital y bases de datos que puedan ser manejados en sistemas de información. Además, deberán permitir conocer los periodos de retorno e intensidades de los fenómenos, así como presentar los sistemas vulnerables y los niveles de riesgo en términos económicos o probabilísticos.

### ***3. Funcionarios de gobierno federal, estatal y municipal***

Éstos deberán incorporar los resultados finales del análisis de riesgo a las políticas institucionales, de desarrollo urbano y reordenamiento territorial. Para este tipo de usuarios se deberán diseñar y elaborar mapas donde se presenten los niveles de riesgo en términos de un semáforo (verde, amarillo y rojo). Adicionalmente los funcionarios de protección civil, deberán comprender aspectos técnicos relacionados con el riesgo como

intensidades, periodos de retorno y vulnerabilidad; con esto se facilita el diseño de planes de prevención, mitigación y atención de emergencias basados en escenarios de riesgo.

#### **4. Organizaciones civiles y privadas**

Aporta datos importantes para las acciones y toma de decisiones de empresas u ONG<sup>12</sup> que utilizan los datos para generar información útil en sus actividades.

#### **5. Fuerzas armadas e instituciones de seguridad nacional**

Aporta datos sobre las posibles zonas de afectación aportando información sobre la población expuesta, así como la información sobre la infraestructura estratégica que pudiera ser afectada por el impacto de algún fenómeno. Esta información es útil para las acciones de planeación o atención a desastres.

La aportación que hacen de los Atlas Estatales que son correctamente elaborados conforme a los lineamientos que determina el CENAPRED aportan información primordial y de gran utilidad para la generación de los escenarios de investigación en materia de prevención de desastres. Por ello, es fundamental la correcta elaboración de los Mapas de Peligros de cada estado. La misión es simple, deben ser herramientas que protejan a sus habitantes. Una vez que los atlas estatales cubren los lineamientos del CENAPRED pueden ser integrados al ANR.

El análisis de riesgo tiene como objetivo determinar la causa-efecto de los fenómenos naturales y antropogénicos, a través de la investigación analítica y experimental de los procesos que ocurren en la tierra y en la atmósfera, elaborando o calibrando modelos físicos y matemáticos. Algunas de sus aplicaciones prácticas derivan en el ámbito de la protección civil, a través del estudio de los peligros, vulnerabilidad y riesgo. Como parte de estas investigaciones en diversos ámbitos, se realizan estudios para determinar las intensidades y probabilidades de ocurrencia de diversos fenómenos. Muchas veces, los resultados tienen un alto nivel técnico y están dirigidos a un grupo de especialistas que trabajan sobre las mismas líneas de investigación, mientras que algunos otros han servido como apoyo para la toma de decisiones, como por ejemplo, determinar las zonas que deberán ser evacuadas, o la reubicación de vivienda.

Parte importante de este trabajo es la modelación, la cual en la mayoría de los casos requiere de *software* especializado, así como de equipo de cómputo con una gran capacidad de procesamiento con el cual se

---

<sup>12</sup> Siglas de Organismos No Gubernamentales.

realizan procesos matemáticos complicados. El ANR permite a través de un sistema de Información Geográfica llevar a cabo análisis espaciales, sobrexposición de capas, diseño de escenarios, visualización de eventos y avisos, los cuales de manera global contribuyen en la toma de decisiones en el ámbito de la protección civil.

Dicho sistema está compuesto de las siguientes secciones:

- *Mapas base.* Que son considerados como cartografía base, los cuales ayudan a ubicar de manera espacial y brindan información diversa sobre los ríos principales, carreteras, montañas, mares del país, entre otros;
- *Capas.* Información a nivel nacional, una parte ha sido generada por el propio CENAPRED y otra ha sido recopilada por diversas instituciones e integrada de acuerdo con lo estipulado para este propósito en la Ley General de Protección Civil (2012), la cual clasifica a los fenómenos perturbadores en: fenómeno antropogénico y fenómeno natural perturbador y a su vez se clasifican en: fenómeno geológico, fenómeno hidrometeorológico, fenómeno químico-tecnológico, fenómeno sanitario-ecológico y fenómeno socio-organizativo;
- *Terreno.* Herramientas que permiten tener una aproximación del terreno en una zona de interés;
- *Búsqueda e identificación.* Búsqueda de lugares de interés así como identificación de elementos en los diversos mapas;
- *Monitoreo y avisos.* Monitoreo de diversos fenómenos a través de los servicios que las instituciones encargadas publican, por ejemplo, información sobre el monitoreo de trayectorias de huracanes, nubosidades, precipitación, sequía, puntos de calor, frentes fríos, entre otros temas;
- *Herramientas generales.* Búsquedas en redes sociales, dibujo, gestión de funciones de vulnerabilidad, canal de noticias, chat;
- *Análisis.* Creación de escenarios de peligro, obtención de estadísticas de sistema expuesto, bases de datos de declaratorias y de impacto socioeconómico;
- *Estados.* Muestra las diversas capas de los atlas estatales, y
- Guías metodológicas para la elaboración de atlas estatales.

## **Metodología de Innovación Aplicada a Gestión de Riesgos**

El objetivo de aplicar la metodología de innovación consiste en producir beneficios aplicables y eficientes para las organizaciones. Si son entidades públicas deben generar las políticas públicas que lleven a acciones reales y tangibles en beneficios para los ciudadanos. En esta parte del escrito, propondré una metodología para ser aplicada a la administración pública.

Utilizando el modelo planteado por Tim Brown<sup>13</sup> que primero define el perfil en lo que deben de prepararse los diseñadores estratégicos para buscar ser:

- Empáticos;
- Con un pensamiento integrativo. No sólo al interior sino con todos los posibles actores;
- Optimista;
- Experimental. No limitativo, y
- Colaborativo. Trabajo en equipo.

La metodología que planteo en este trabajo está inspirada en el Diseño Estratégico del Instituto de Diseño de la Universidad de Stanford y del autor que le dio fama mundial al método del Diseño Estratégico o de pensamiento, Tim Brown,<sup>14</sup> el cual consiste básicamente en tres pasos:

1. Inspiración;
2. Ideación, y
3. Implementación.

### **1. Inspiración**

Según datos del CENAPRED México pierde alrededor de 700 millones de dólares anuales por el impacto de fenómenos naturales y antrópicos que repercuten en la sociedad y la economía. Por este motivo, resulta indispensable reducir el impacto de las diversas amenazas, mediante la innovación con un enfoque preventivo.

Para lograr lo anterior, es necesario establecer estrategias, impulsar políticas públicas y programas de largo alcance que se concentren en la prevención, con el único fin de reducir los costos y los desastres causados por los golpes de los fenómenos naturales y antropogénicos. Esto con la participación y responsabilidad conjunta de los diferentes niveles de gobierno tomando en cuenta a la sociedad civil, la cual tendrá que ser involucrada en la gestión del riesgo para el conocimiento y la autoprotección. La sociedad tiene un rol muy importante en la prevención, pero necesita herramientas que le informen para poder prevenir en la gestión de riesgos. La meta es lograr una sociedad más informada y preparada para ser capaz de actuar preventivamente para mitigar los

---

<sup>13</sup> Inspirado y traducido del artículo de Tim Brown, *Harvard Business Review*, June 2008, 87, accesado en hbr.org

<sup>14</sup> “El proceso de diseño es el mejor descrito metafóricamente como un sistema de espacios en lugar de una serie predefinida de pasos ordenados. Los espacios delimitan diferentes tipos de actividades relacionadas que en conjunto forman el continuo de la innovación.” Tim Brown, *Harvard Business Review*, June 2008, 88-9, accesado en hbr.org

efectos de los desastres para posteriormente construir las bases para una sociedad más resiliente<sup>15</sup>.

El reto es como transformar el ANR en un sistema práctico e interactivo, que genere inteligencia para la toma de decisiones en materia de prevención de la gestión del riesgo por desastres. El ANR actualmente es una multiplataforma integrada por cientos de capas de información, sin embargo, debido a la gran cantidad de información contenida en el sistema, la operación del mismo se ha vuelto poco práctica. Los requerimientos en la capacidad de salida de internet son por encima del promedio de los estándares a los que tiene acceso el común de la población en México.

La propuesta que presento es el desarrollo de una aplicación (App)<sup>16</sup> para dispositivos inteligentes con un diseño centrado en los ciudadanos, que aportará información útil para la toma de decisiones en materia de gestión de riesgos por desastres naturales, y ayudará a los ciudadanos y autoridades a poder anticipar el impacto a la población y los bienes expuestos ante el impacto de diferentes fenómenos perturbadores. Deberá de ser más ligera en su uso y en su accesibilidad y que contenga información que sea comprensible para el ciudadano común. Esta aplicación se desarrolla por un trabajo colaborativo de las diferentes áreas directivas del CENAPRED y de los especialistas tanto en el desarrollo del sistema, como en los que aportan los datos con los que se alimenta esta herramienta.

## **2. Ideación**

Esta etapa es muy importante porque aquí junto con el equipo de técnicos aprendemos las lecciones del pasado. En lo aprendido con las herramientas anteriores, nos pasó ya con el ANR que por meter tanta información y hacerlo tan grande, se volvió lento y nada funcional. Con las otras apps que se han hecho, hemos aprendido a hacer trajes a la medida. De ahí la importancia del diseño centrado en el usuario: las necesidades son tantas

<sup>15</sup> “La resiliencia es el proceso de adaptarse bien a la adversidad, a un trauma, tragedia, amenaza, o fuentes de tensión significativas, como problemas familiares o de relaciones personales, problemas serios de salud o situaciones estresantes del trabajo o financieras. Significa “rebotar” de una experiencia difícil, como si uno fuera una bola o un resorte.” *American Psychological Association*, Washington, D.C., 2016.

<sup>16</sup> “Una App es: Las aplicaciones móviles son uno de los segmentos del *marketing móvil* que mayor crecimiento ha experimentado en los últimos años. Se pueden encontrar en la mayoría de los teléfonos, incluso en los modelos más básicos, aunque adquieren mayor relevancia en los nuevos teléfonos inteligentes. Las apps se convierten, en un soporte en sí mismo para comunicar, impactar, relacionarse, intercambiar y comerciar desde el punto de vista de *marketing*; ofrecen un importante servicio de valor añadido al usuario; además, de ser en ocasiones soportes publicitarios para terceros. La app, al cubrir una necesidad de forma inmediata, independiente y personalizada, es el vehículo más directo para estrategias de *marketing* dirigido, usando criterios de segmentación exigentes.” *Libro blanco de apps. Guía de apps móviles. Mobile Marketing Association*, España, 2011, 1.

y las herramientas son limitadas, por lo que hay que especializar cada App para que cubra necesidades específicas de acuerdo al usuario.

El ANR es un sistema dinámico que necesita ser actualizado y alimentado constantemente de la información proveniente de múltiples instituciones federales, estados y municipios, así como de datos aportados por instituciones académicas. Por ende, es necesario establecer un solo lineamiento para que la información sea homogénea. Por otra parte, resulta fundamental la actualización y creación de metodologías para la integración de la información.

Los administradores debemos de ser muy claros en el planteamiento de los planes y la implementación de los mismos. La construcción de escenarios que nos permita no sólo anticipar sino ser capaces de predecir y controlar. Para el diseño de las políticas públicas y acciones de prevención se debe tomar en cuenta siempre la participación de los ciudadanos. Antaño, las políticas o planes administrativos sólo se diseñaban en las oficinas y de ahí se lanzaban para ser implementados en la sociedad, pero hoy debemos de incluir a los ciudadanos en el proceso del diseño estratégico, pues serán los ciudadanos los usuarios finales y eso construirá el bien colectivo.

De nada sirve el conocimiento en manos de pocos. El conocimiento y la investigación deben ser difundidos para que sea útil a los ciudadanos y ayude a construir un mejor país. El gran reto de las instituciones generadoras de conocimiento es la correcta difusión de dicho conocimiento. México es referente en el tema de prevención de desastres en Mesoamérica y estos productos también pueden ser replicados en los países miembros de los proyectos y tratados internacionales que México tiene y que coadyuvan a rebasar fronteras con este aplicativo.

Los procesos en la toma de decisiones son más importantes que los resultados mismos. Ante una situación determinada se identifica un problema y para poder solucionar dicho problema hay que ser muy selectivos en la elección del método correcto para llegar a una solución. El reto es generar el mayor número de ideas posibles. En la lluvia de ideas no importa lo disparatadas que puedan llegar a ser. Lo importante es romper el plano de lo convencional para buscar la solución más innovadora y producir los mapas mentales para registrar los procesos de a dónde queremos llegar.

De acuerdo con datos del CENAPRED, en los últimos 6 años el promedio de los fenómenos hidrometeorológicos con respecto al total de daños y pérdidas es de un 90% en promedio, siendo uno de los fenómenos con mayores impactos en nuestro país en años recientes.

Ante el problema de que el ANR se había vuelto complicado y poco práctico, el Director General instruyó llevar a cabo trabajos colaborativos e incluyentes entre las direcciones del CENAPRED encargadas del ANR. La Dirección General Adjunta (DGA), sería la encargada de coordinar estas acciones de innovación. En los grupos y talleres se incluyeron no sólo a especialistas del CENAPRED, sino que se extendieron hacia diversos especialistas e investigadores universitarios del tema. Se organizaron múltiples talleres en donde se tomaban diferentes datos sobre el uso y lo que se esperaba del aplicativo. Se midieron los índices de acceso y tiempos de consulta a la página web del ANR: por ejemplo, las visitas al portal del ANR eran el año pasado de un promedio de 8,000 visitas al mes.

Lo más importante de esta etapa es entender que no hay todólogos<sup>17</sup> en la administración pública y debemos promover la capacitación y actualización de especialistas en los temas prioritarios de nuestras organizaciones. Debemos integrar diferentes actores de las herramientas a desarrollar, lo cual es imprescindible para lograr la solución de problemas. Así, frente a las ideas aportadas, los especialistas técnicos se encargaron de plasmarlas en el diseño de las posibles herramientas, entre ellas:

- La información a visualizar debe de ser de carácter oficial. Por lo tanto usar sólo información que provenga del mismo centro o de instituciones especializadas;
- Los fenómenos hidrometeorológicos son los que más nos han costado como país. Por lo que el principal objetivo para visualizar deben de ser los hidrometeorológicos. De acuerdo con datos del CENAPRED, en los últimos 6 años el promedio de los fenómenos hidrometeorológicos con respecto al total de daños y pérdidas es de un 90%, son los fenómenos de mayores impactos en nuestro país en años recientes;
- De acuerdo a investigaciones del CENAPRED, los daños y pérdidas por desastres de origen natural promedian, en los últimos quince años, 2,082 millones de dólares, contra 700 millones de dólares en la década de los ochenta y noventa. Mientras que en los primeros 16 años del siglo XXI pierden la vida tan sólo 178 personas por desastres de origen natural, contra 506 en la década de los ochenta y noventa. Lo anterior es reflejo de una tendencia registrada a nivel mundial donde existe una reducción en el número de vidas pero con un incremento en los costos derivado del crecimiento de la población y por ende del sistema expuesto;
- Sismos, es una gran preocupación para los habitantes del centro de México;
- El CENAPRED es el encargado del monitoreo del volcán Popocatepetl;

---

<sup>17</sup> Término popular para decir que alguien es capaz de hacerlo todo, sin ayuda.

- Poder proyectar la información de las personas y bienes expuestos, dentro de un polígono preestablecido, y
- Acercar o alejar el visualizador del territorio nacional soportado en *Google Maps*<sup>TM</sup>.

### 3. Implementación

La herramienta, el Visualizador Inteligente de Información para la Gestión Integral y Análisis de Riesgos (VIGILAR, por sus siglas), se construyó con fácil accesibilidad, a cualquier ciudadano o autoridad de los tres niveles de gobierno para que pueda visualizar fácilmente la situación en tiempo real. Los puntos en los que centramos el prototipo son los siguientes:

- *Enfoque*: No perder de vista ¿para qué es la herramienta? Centrarse sólo en esa función. Es fundamental limitarla al objetivo principal y no rellenarla de información de otros objetivos secundarios;
- *Impacto visual*: Que sea atractiva y clara a la vista;
- *Útil*: Que aporte en segundos información de inteligencia para la toma de decisiones;
- *Accesible*: Que pueda ser desplegada en cualquier dispositivo inteligente que cuente con acceso a internet ya sea teléfono inteligente o tableta, y
- *Rapidez*: Con pruebas realizadas a usuarios detectamos que los usuarios del ANR buscan generar información práctica y rápida. No se esperan más de tres minutos en obtener la información solicitada. Si no la obtienen en ese tiempo, se aburren y dejan el sitio.

Con base en estos puntos, desarrollamos el prototipo con los siguientes elementos que integran la herramienta:

- Información del último boletín del volcán Popocatepetl y el estado del semáforo, así como el número de exhalaciones por día;
- Trayectoria de vientos, depresiones, tormentas, y huracanes;<sup>18</sup>
- Información de la infraestructura expuesta dentro de las trayectorias de las tormentas y huracanes. Esta puede hacerse manual o automáticamente cuando uno o más conos de incertidumbre se dibujan sobre el territorio nacional;
- Información oficial sobre sismos y *Twitter* del SSN<sup>19</sup>, y
- Facilidad para delimitar y dibujar polígonos en las áreas de las cuales queremos que el sistema nos aporte la información de la numeraria de sistemas expuestos en el territorio marcado.

Hasta este punto, se ha tomado en cuenta la experiencia previa que resulta fundamental para el ajuste de los prototipos. Como institución, estamos

<sup>18</sup> La fuente que se utiliza para la trayectoria de huracanes, así como la estimación del “cono de incertidumbre” es la *National Oceanic and Atmospheric Administration* (NOAA) de los Estados Unidos de América.

<sup>19</sup> Sistema Sismológico Nacional y *@SismologicoMX*, pertenecientes al Instituto de Geofísica de la UNAM.

alerta para detectar errores y buscar una continua retroalimentación. Sin una activa participación del administrador, este proceso pone en riesgo su correcto funcionamiento, por lo que deberá mostrar siempre una gran sensibilidad y disponibilidad a aceptar los cambios que requiera cada usuario. De acuerdo a datos proporcionados por el CENAPRED, las visitas al portal del ANR eran de 8,000 visitas en promedio al mes. Desde enero del 2016 en el que se han publicado un mayor número de aplicativos, las visitas han aumentado aproximadamente 300%.

## **Conclusiones**

Prevenir, salvar vidas y ahorrar dinero. No podemos evitar los fenómenos naturales, pero si podemos construir un futuro más seguro, desde el presente. No debemos esperar a que las cosas solo sucedan, es nuestra obligación como administradores planear hoy para construir el futuro que deseamos. La gestión de riesgos debe involucrar a todos los actores implicados, así como los factores del medio ambiente. El primer paso para obtener una imagen más completa del riesgo es incluir a cada uno en la gestión del riesgo, iniciando por salvaguardar la vida y pertenencias de los ciudadanos, así como involucrar a las autoridades en el estudio del entorno y el medio ambiente para tener una percepción holística de los problemas.

Otro punto importante a destacar es lograr la identificación y medición de riesgos. Estos deben tratarse en el marco específico del sector al que pertenece nuestra organización. Y será en este sector, donde debemos identificar la cadena de eventos en los que debemos centrar nuestros procesos de planeación.

También es necesario destacar que la planeación y la gestión de riesgos no son ninguna “varita mágica”: el éxito se logra como resultado de la correcta selección y aplicación de las metodologías de planeación. Las organizaciones necesitan desarrollar acciones rutinarias de planeación, con visiones más flexibles, reales y acorde a las tendencias del entorno, acerca de los riesgos a los que está expuesta su organización.

La única manera para construir el futuro es tomar mejores decisiones, basadas en la correcta selección de los métodos, que tendrá que aplicar una organización para visualizar y solucionar sus problemas. Los administradores públicos y privados no deben perder la sana costumbre de tener y desarrollar acciones de diseño de pensamiento para la construcción del futuro. El siguiente paso es seguir innovando en el diseño de nuevas herramientas de inteligencia para la toma de decisiones que sean accesibles, ágiles y útiles para la prevención de desastres y de la gestión del riesgo.

## Bibliografía

- Ariza, Raquel, Rodrigo Ramírez, Federico Paterson, Mariela Secchi, Jorge Sirio, y Alejandrina Vigna. "Proceso de diseño. Fases para desarrollo de productos." Buenos Aires, Buenos Aires: Programa de Diseño del INTI, 01 de septiembre del 2009.
- Astigarraga, Eneko. "prospectiva.eu." 2013. [http://www.prospectiva.eu/curso-prospectiva/00\\_Inicio\\_ESTE\\_2013.pdf](http://www.prospectiva.eu/curso-prospectiva/00_Inicio_ESTE_2013.pdf).
- Beckman, Sara L., y Michael Barry. "Innovation as a Learning Process: Embedding Design Thinking." *California Review Management*, 2007: 25-56.
- Brown, Tim. *Change by Design*. HarperBusiness, 2009.
- . TED Ideas worth spreading, marzo del 2007. [https://www.ted.com/talks/tim\\_brown\\_on\\_creativity\\_and\\_play](https://www.ted.com/talks/tim_brown_on_creativity_and_play) (último acceso: septiembre del 2016).
- Buchanan, Richard. *Wicked Problems in Design Thinking*. Spring: The MIT Press, 1992.
- Coriat, Benjamin. *Penser à l'envers, travail et organisations dans l'entreprise japonaise*. Paris: Christian Bourgois éditeur, 1991.
- Cortezo, Jesús Rodríguez. "La prospectiva y la política de innovación, herramientas estratégicas clave para la competitividad." *Economía Industrial*, 2000: 91-100.
- Godet, Michel. "From Forecasting to 'La Prospective' a New Way of Looking at Futures." *Journal of Forecasting*, 1982: 293-301.
- y Philippe Durance. *Prospectiva Estratégica: problemas y métodos*. PROSPEKTIKER, 2007: Cuaderno 20.
- Keipi, Kari, Sergio Mora Castro, y Pedro Bastidas. *Gestión de riesgos de amenazas naturales en proyectos de desarrollo. Lista de preguntas de verificación*. Washington, D.C.: Banco Interamericano de Desarrollo, 2005.
- LGPC. "Ley General de Protección Civil." Decreto. Distrito Federal: DOF, 06 de junio del 2012.
- McClelland, Ian. "'User Experience' design a new for of design practice shape." CHI 2005. Portland, Oregon, USA: ACM, 2005. 1-59593-002-07/05/0004.
- Tzu, Sun. *Arte de la guerra de Sunzi*. Madrid: La Esfera de los Libros, 2006.



# Revista de Administración Pública

## De la Gestión del Riesgo a la Gestión del Desarrollo

Norlang Marcel García Arróliga\*  
Fernando Vázquez Bravo\*\*

### 1 Introducción

Históricamente, tanto en México como en América Latina, los sismos son el fenómeno de mayor impacto, tanto en pérdidas de vidas como económicas. Sin embargo, los de tipo hidrometeorológico (huracanes, inundaciones y sequías entre los más importantes) han sido los que en los últimos años han tenido una recurrencia mayor y un incremento en su intensidad sumamente notables, lo que para muchos es una manifestación del cambio climático.

Los desastres mal llamados naturales, no son sino procesos de construcción social del riesgo estrechamente vinculados a los modelos de desarrollo implementados por los países, muchas veces inequitativos. En estos procesos inciden una cantidad considerable de factores ajenos al

---

\* Norlang Marcel García Arróliga. Licenciado por la Facultad de Economía de la UNAM, con mención honorífica. Maestría en Administración Pública y Políticas Públicas por el TEC de Monterrey. Curso a distancia en Educación Superior en Gestión del Riesgo de Desastres por la Universidad Nacional de Colombia Estudios en Planes de Reconstrucción después de Desastres Naturales por el Kobe Institute of Urban Research, Japón. Ha participado en diversos estudios y Programas de Desarrollo Urbano en varios estados de la República, y otros con la Comisión Económica para América Latina y el Caribe de las Naciones Unidas. Ha participado en más de 80 misiones de evaluación del impacto socioeconómico de distintos desastres en México. Actualmente es Subdirector del Área de Estudios Económicos y Sociales, de la Dirección de Análisis y Gestión de Riesgos del CENAPRED. Ha publicado algunos artículos en medio nacionales,

\*\* Fernando Vázquez Bravo. Licenciado en Economía; Maestría en Economía Aplicada, ambas por la UNAM. En 2014 realizó un intercambio académico en la Universidad de Santiago de Compostela en España y participó en la Congreso Internacional de Insumo-Producto en Lisboa, Portugal. Obtuvo Mención Honorífica por su trabajo: "Oligopolio bancario y política de inflación objetivo en México", otorgado por el 26 Premio Nacional Tlacaélel de Consultoría Económica. Actualmente es Investigador del Centro Nacional de Prevención de Desastres.

peligro, es decir, al fenómeno natural, los cuales exacerba el riesgo de la población a ser parte del desastre.

Dichos factores tienen que ver con la estructura interna de las sociedades y van desde aspectos sociales, reflejadas fundamentalmente por las condiciones de la misma población, visibles en aspectos de pobreza y marginación, pasando por cuestiones económicas que provoca que las personas se asienten en los lugares menos propicios y de mayor riesgo al no contar con los recursos suficientes para ubicarse en lugares apropiados. Es así que el factor de la vulnerabilidad, en todas sus vertientes: social, económica, política, institucional, tienen efectos amplificadores en el peligro, con lo que además de gestionar el riesgo también es impostergable una gestión del desarrollo resiliente, evitando la construcción de nuevos riesgos.

## **2. De la Gestión del Desastre a la Gestión del Riesgo**

Hasta hace poco más de 50 años, las investigaciones sobre los desastres estaban encaminadas al estudio de los fenómenos extremos o agentes perturbadores y sus características (intensidades, frecuencia, periodos de retorno, mediciones, etc.) y sus impactos en términos sociales y económicos. A partir de mediados de la década de los 80's científicos sociales comenzaron a coincidir en que un fenómeno natural extremo no necesariamente debería convertirse en un desastre, a no ser que existiera una interacción entre este fenómeno natural y un sistema expuesto afectable y vulnerable.

El sismo de Alaska del 28 de marzo de 1964 de 9.2 grados, catalogado como el segundo de mayor intensidad en la historia, sólo por debajo del terremoto de Valdivia de 1960 en Chile de 9.5 grados, ayuda a ejemplificar la diferencia radical entre un fenómeno natural y la configuración de un desastre.

Los efectos del sismo de Alaska fueron nulos derivado de la baja densidad de población y un escaso sistema expuesto, reflejados en casas, edificios, carreteras etc. Lo anterior sería entonces una manifestación de un fenómeno natural y no un desastre, pues como se dijo anteriormente, no hubo pérdidas ni humanas ni materiales que lamentar.

Para ejemplificar y analizar a mayor detalle lo anterior, la teoría del riesgo de desastre ayuda a comprender la conformación del mismo, teniendo en cuenta que el riesgo es multifactorial y multidimensional.

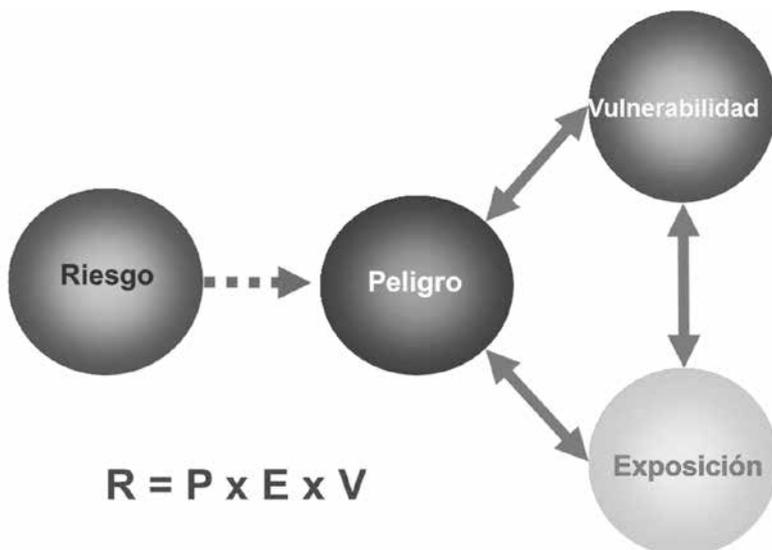
El riesgo de desastre está en función de tres elementos principales: el peligro, la exposición y la vulnerabilidad (ver Figura I). El primero de ellos se puede definir como la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno potencialmente destructivo en un lapso dado. La capacidad destructiva del peligro se mide por su intensidad y su frecuencia. Como ejemplo podemos mencionar al ciclón tropical, este fenómeno natural contiene tres peligros: la lluvia, el viento y la marea de tormenta.

El peligro de la lluvia, o la amenaza como se le conoce en varios países latinoamericanos, sería entonces la cantidad de agua que cae en un lapso determinado de tiempo en un lugar específico el cual puede generar inundaciones súbitas, es decir en un lapso corto de tiempo, o lentas, como fue el caso de las inundaciones que recurrentemente afectan al estado de Tabasco.

El segundo componente es la exposición, la cual es cantidad de personas y bienes expuestos a ciertos peligros, en este caso la Ciudad de México, es un caso que ejemplifica lo anterior al ser una ciudad densamente poblada con un cantidad de bienes y servicios que dan como resultado una generación de riqueza cercana a casi una quinta parte del Producto Interno Bruto del país y tener un peligro sísmico importante. Además del sísmico, las inundaciones es otro peligro recurrente en la ciudad, derivado de que fue establecida en la antigua zona del lago. Por ello, ha sido necesaria e indispensable, la creación de infraestructura de gran calado para la mitigación de sus efectos, como el túnel emisor oriente.

Finalmente se encuentra la vulnerabilidad, definida como la susceptibilidad o propensión de los bienes expuestos a ser afectados. La vulnerabilidad tiene diversas aristas en la teoría del riesgo de desastre, ya que se expresa de diversas maneras, la más común de ellas es la vulnerabilidad física (estructural), es decir, la propensión de una vivienda a resistir un sismo de determinada magnitud, o a los vientos generados por un huracán o la misma inundación por ejemplo. Sin embargo, la vulnerabilidad se puede expresar de diversas maneras, una de ellas es la social, la cual expresa, entre muchas variables, por las condiciones sociales de la población en términos de pobreza, marginación, bajo índice de desarrollo humano, niveles educativos y hasta de salud, la cual determina, en mayor medida, el nivel de impacto de un fenómeno natural, como se explicará más adelante.

**Figura I.**  
**Fórmula del Riesgo de Desastre**



Además de estas vulnerabilidades existen otras que afectan o modifican el riesgo. Aunque poco estudiadas dentro de las variables que integran este concepto, la vulnerabilidad institucional es la que quizás, después de la social y la física, tiene una mayor incidencia dentro de esta teoría.

Son pocos los autores que hacen alusión a este concepto, el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) la define como el grado de cohesión o barreras en las relaciones interinstitucionales en la que los municipios mantienen, dentro de su percepción y estructura organizativa interna, la gestión de riesgos como actividades vinculadas a sus actividades diarias y el avance de la gestión de riesgo a nivel de proyectos y acciones concretas<sup>1</sup>. Estas barreras se traducen en obstáculos, inclusive formales, que impiden una rápida y adecuada respuesta no sólo ante situaciones de desastre sino en variables de la gestión de los riesgos, como la prevención o mitigación, reconstrucción etc., la cual se analizará más adelante.

Así, al no existir un marco institucional ni organismos públicos que cuenten con planes y programas coherentes y unificados, que se encarguen fundamentalmente de incidir en la disminución de los riesgos, puede entonces impedir los esfuerzos que se realicen desde las diversas esferas de la comunidad, los estados y/o los municipios.

<sup>1</sup> Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos del Ecuador. Guía para Implementar el Análisis de Vulnerabilidades a nivel Cantonal. Programa de las Naciones Unidas. Septiembre de 2011.

De las tres variables que integran el riesgo de desastre, en la única que se puede incidir de manera factible es en la vulnerabilidad, ya que en el peligro es imposible actuar (no se puede detener un huracán, por ejemplo, o no se puede hacer que deje de temblar), mientras que incidir en la exposición resulta costoso y sumamente difícil. No es fácil reubicar un asentamiento humano que está sujeto a algún peligro, además de los altos costos económicos, inciden cuestiones que van desde la esfera social a la política.

Es así que la materialización del riesgo es el desastre, el cual de manera sucinta no es más que la interacción de un fenómeno natural con una población vulnerable y expuesta, generando con ello la pérdida de vidas humanas y el consecuente impacto en los medios de vida de la población, medidos en daños y pérdidas<sup>2</sup>.

El desastre fue por mucho tiempo la unidad de análisis y/o el objeto de estudio, dejando a un lado los elementos que iban gestando el desastre y, por ende, el riesgo. Fue a principios de la década de los ochenta cuando, desde la escuela de las ciencias sociales, se desprendió una de las grandes aportaciones en estos temas haciendo referencia a que los desastres no son naturales, sino socialmente construidos.

Esta construcción social del riesgo es la que, históricamente, se ha construido por los mismos procesos inequitativos de desarrollo que vive nuestro país y que dan origen a una población vulnerable, tanto en sus condiciones sociales como económicas, que se asienta en lugares sumamente expuestos a los efectos de los fenómenos naturales.

En México de acuerdo a cifras Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) para 2014 había 55.3 millones de personas consideradas en pobreza y 11.4 en pobreza extrema. A nivel de estatal en Chiapas, Guerrero y Oaxaca, la pobreza abarca de 65 a 76 por ciento de su población y son, al mismo tiempo, las entidades que junto con la Ciudad de México, presentan el mayor peligro sísmico del país.

La pobreza se refleja en diversos aspectos, uno de tantos es en la calidad de la vivienda. De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2010 del INEGI, Chiapas, Guerrero y Oaxaca, son las entidades que presentan los mayores rezagos en vivienda en cuanto a la calidad de los materiales en muros, con porcentajes que van desde el 22.8% en caso de Chiapas, 37% en Guerrero y 33.6% en Oaxaca, lo que las hace sumamente vulnerables a sismos, a nivel nacional, se eleva al 34.6%. A lo anterior

---

<sup>2</sup> De acuerdo a la Comisión Económica para América Latina y el Caribe de las Naciones Unidas el daños se refiere a las afectaciones a los bienes materiales, mientras que las pérdidas al lucro cesante de las actividades económicas dejadas de realizar por efecto de un desastre.

tenemos que agregar que más del 63% de la vivienda en nuestro país es de auto construcción, es decir, se construyen sin tomar en cuenta ningún reglamento que norme o regule su construcción. Por ejemplo, en el caso del estado de Chiapas tan sólo 17 de los 122 municipios cuentan con este instrumento.

Esta relación entre las condiciones sociales (pobreza, marginación, precariedad de la vivienda, carencia de reglamentos) provoca que el fenómeno natural se convierta en desastre y que la magnitud del fenómeno natural no tenga una relación directa con los efectos que provoca, fundamentalmente, por estas condiciones socioeconómicas.

Lo anterior se vislumbró con el paso de la tormenta tropical "Earl" en los primeros días del mes de agosto de 2016, la cual en un principio a su entrada por costas mexicanas el saldo que dejó, tanto en términos de vida como de daños materiales, fueron escasos en comparación de cómo se esperaban. El problema fueron los remanentes de las lluvias que se presentaron en la sierra norte del estado de Puebla, que aunadas a las condiciones sociales de la población que habita en sierra (elevados niveles de marginación y pobreza) amplificó el peligro de la tormenta dejando como saldo 52 personas muertas en los estados de Puebla, Veracruz e Hidalgo y daños y pérdidas en viviendas, carreteras y en la agricultura.

De características similares fueron los efectos provocados por la interacción de las tormentas Ingrid y Manuel en el estado de Guerrero en septiembre de 2013. El fenómeno dejó lluvias extraordinarias sobre una de las entidades más marginadas en el país gestándose el desastre. Al igual que en el caso anterior, gran parte de los decesos ocurrieron por los diversos deslaves cercanos a asentamientos humanos con bajos niveles de desarrollo, muchas de estas laderas presentaban procesos de degradación ambiental (deforestación), como en la localidad de La Pintada, en el municipio de Atoyac de Álvarez en donde perecieron 71 personas<sup>3</sup>.

Lo anterior no es casualidad, estudios del Banco Mundial muestran que del total de muertes ocasionadas por desastres naturales entre 1991 y 2005, aproximadamente 9 de cada 10 se produjo en países en desarrollo y más de una cuarta parte de todas las muertes ocurrió en los países de menor desarrollo. Cerca del 98% del total mundial de damnificados eran habitantes de países en desarrollo, y una décima parte de ellos eran de países menos desarrollados<sup>4</sup>.

---

<sup>3</sup> Impacto Socioeconómico de los Principales Desastres en la República Mexicana 2013. CENAPRED. Secretaría de Gobernación.

<sup>4</sup> [http://siteresources.worldbank.org/EXTIDASPANISH/Resources/Risk-Management\\_SP.pdf](http://siteresources.worldbank.org/EXTIDASPANISH/Resources/Risk-Management_SP.pdf)

Roger Bilham, investigador del Departamento de Ciencias Geológicas de la Universidad de Colorado mencionó que la pobreza, la corrupción y la ignorancia en muchos países, se interponen entre los conocimientos generados por los sismólogos y la construcción de estructuras resistentes a sismos<sup>5</sup>.

Esto se confirmó en las evaluaciones posdesastre realizadas por especialistas con el devastador terremoto de Haití al observar que los edificios colapsados no tenían estribos y el cemento estaba mezclado con arena de playa, la cual contenía mucha sal y restaba fortaleza al material<sup>6</sup>.

Algunos estudios del Banco Mundial, estiman que el 85% de todas las muertes por terremotos ocurren en los países de menores ingresos o en aquellos que aun con ingresos altos tienen un nivel de corrupción mayor, en donde la poca y/o nula aplicación de los reglamentos de construcción tienen efectos fatales en el número de pérdidas de vidas humanas y una contracción en el crecimiento económico.

Lo anterior se vislumbró con el impacto del sismo de Haití en enero de 2010, el cual registró una magnitud de 7 grados. Este fenómeno natural ocurrido en la región más pobre de América Latina prácticamente destruyó la capital del país dejando como saldo más de 222 mil víctimas fatales y la pérdida de 120% de su Producto Interno Bruto (PIB)<sup>7</sup>. Fue así que el fenómeno natural amplificó su potencial destructivo por las condiciones sociales y económicas de este país.

En ese mismo año, en la Ciudad de Mexicali, Baja California, se registró un sismo con una intensidad de 7.2 grados, con características similares al registrado en Haití hacia dos meses antes, la diferencia fue en los niveles de impacto económico y social, ya que en Mexicali tan sólo se registraron dos personas fallecidas y daños y pérdidas de alrededor de 635 millones de dólares.

Es así que el factor de la vulnerabilidad, en todas sus vertientes: social, económica, política, institucional, tienen efectos amplificadores en el peligro, con lo que, además de gestionar el riesgo también es impostergable una gestión del desarrollo, con énfasis, entre otros temas en el desarrollo urbano, ordenamiento territorial, desarrollo social, económico y humano, en pocas palabras, se requiere planear el desarrollo bajo el marco analítico de la Gestión Integral de los Riesgos (GIR) con la finalidad de minimizar los efectos de los fenómenos naturales a los que está expuesta la población.

<sup>5</sup> [http://ciencia.unam.mx/leer/120/Muertes\\_por\\_sismos\\_ocurren\\_en\\_paises\\_pobres\\_y\\_corruptos](http://ciencia.unam.mx/leer/120/Muertes_por_sismos_ocurren_en_paises_pobres_y_corruptos)

<sup>6</sup> Op.Cit 1.

<sup>7</sup> <https://www.unodc.org/lpo-brazil/es/frontpage/2010/03/18-cepal-sismo-en-haiti-retrocedio-lucha-contra-la-pobreza-en-una-decada.html> Comisión Económica para América Latina y el Caribe.

La premisa es entonces, evitar la construcción de nuevos riesgos y revertir los ya existentes.

Dado que la misma Ley General de Protección Civil reconoce que los riesgos no sólo son producto de las manifestaciones de la naturaleza, sino también de procesos, decisiones y acciones que se derivan de los modelos de crecimiento económico<sup>8</sup>, el riesgo entonces tiene un origen multifactorial y multidimensional, el cual está en un proceso permanente de construcción.

La GIR es entonces el marco analítico de referencia de la política pública para la gestión del riesgo de desastres y contempla ocho pasos que se pueden analizar y resumir de la siguiente manera: conocer las causas multifactoriales que generan el riesgo (*identificación*) y una vez analizados establecer los planes y programas para su reducción y permanente control (*previsión, prevención, mitigación*) con el objeto de que el riesgo no se convierta en desastre, pues una vez que se manifiesta se tiene que privilegiar la ayuda a la población (auxilio), así mismo es indispensable tanto revertir los procesos de construcción social del riesgo así como evitar la creación de nuevos (recuperación y reconstrucción) y finalmente fortalecer las capacidades de gobierno y sociedad mediante acciones que incentiven la resiliencia.

La resiliencia se explica cómo la capacidad de un sistema, comunidad o sociedad potencialmente expuesta a un peligro para resistir, asimilar, adaptarse y recuperarse de sus efectos en un corto plazo y de manera eficiente<sup>9</sup>. En tiempos recientes se visualiza una tendencia a orientar los conceptos metodológicos a construir mayor resiliencia en las comunidades que en la reducción de las vulnerabilidades. Dicho de otra manera lo contrario de una comunidad vulnerable es una comunidad resiliente. Lo anterior es previsible dado de que el primer término implica un mayor alcance en el cual se involucran elementos considerados en los procesos de desarrollo de cualquier comunidad.

En general la resiliencia, al igual que el desarrollo de una comunidad, descansan sobre naturaleza multifactorial y dinámica. Tanto el primero como el segundo no se pueden alcanzar con base en un único elemento, o algunos de ellos.

Una comunidad es resiliente y se puede identificar con una que tiene autonomía y seguridad alimentaria, niveles de nutrición adecuados, protección ambiental, seguridad de ingreso y salud, posibilidad y desarrollo de educación, participación civil en la toma de decisiones, y una capacidad no observable (por alguna variable específica) de adaptarse y cambiar

---

<sup>8</sup> Ley General de Protección Civil. 2012

<sup>9</sup> Op. Cit.

la estructura del sistema social con relación a las distintos retos que la comunidad puede afrontar<sup>10</sup>.

A modo de resumen, es ampliamente aceptado que los procesos de construcción del riesgo están estrechamente vinculados a los modelos de desarrollo implementados por los países, y México no es la excepción. La constante destrucción del medio ambiente, el deterioro de los niveles de vida de la población, la ocupación inadecuada del territorio y las condiciones generales de gobernabilidad que dificultan la gestión (de los riesgos) en sus diferentes ámbitos y en distintos momentos, han sido identificados como los principales impulsores del riesgo, y en nuestro país son la clave que explica los niveles de riesgo existentes y su manifestación, cada vez más recurrente, en desastres de distinta magnitud e intensidad a lo largo y ancho de todo el territorio<sup>11</sup>.

### **3. Incidencia e impacto de los desastres en México y el mundo.**

A partir de 1980 las pérdidas económicas causadas por fenómenos de origen natural extremos han crecido, en promedio, a un ritmo aproximado de 30 mil millones de dólares a nivel mundial por cada década<sup>12</sup> (Munich Re, 2015).

Este aumento se debe a tres causas principales: 1) el crecimiento de la población y la diversificación económica cercana a zonas de riesgo (costas principalmente), 2) el crecimiento económico y la expansión de la infraestructura de los países en vías de desarrollo y 3) el aumento de la exposición de sistemas humanos ante sucesos naturales extremos como resultado del deterioro ambiental y el calentamiento global<sup>13</sup>.

Lo anterior se aprecia en las siguientes Figura, en las cuales se vislumbra un incremento a nivel mundial en el número de eventos (desastres), especialmente los de tipo hidrometeorológico (inundaciones, por ejemplo) y meteorológicos (lluvias y ciclones tropicales, entre otros), en el periodo 1980-2015.

<sup>10</sup> Frankenberg, E., B. Sikoki, C. Sumantri, W. Suriastini, and D. Thomas. 2013. Education, vulnerability, and resilience after a natural disaster. *Ecology and Society* 18(2): 16. <http://dx.doi.org/10.5751/ES-05377-180216>

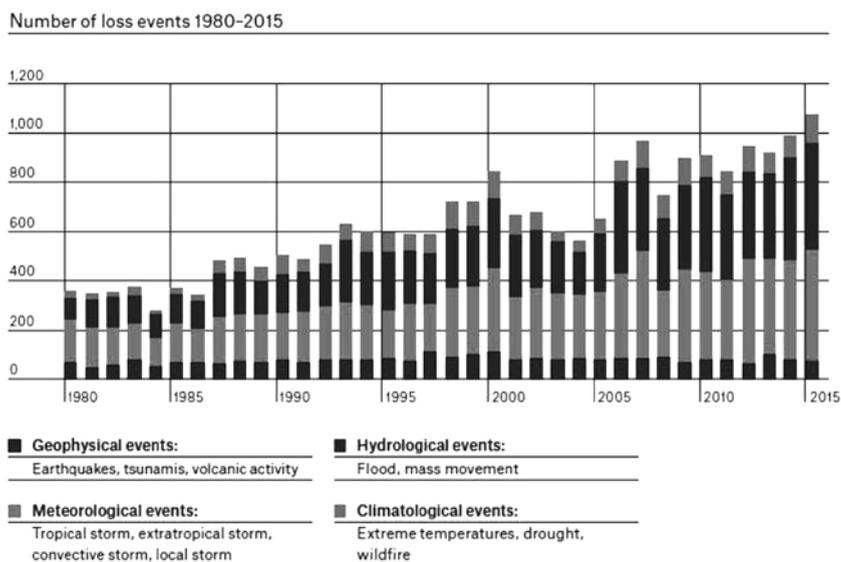
<sup>11</sup> Mancilla Elizabeth. Ingrid y Manuel: Nuevos desastres, viejas razones. En *Revista Nexos*. 1 de noviembre de 2013.

<sup>12</sup> Munich Re (2016), Geo Risks Research, NatCatSERVICE. Consultado el 1 de abril de 2016 en <http://www.munichre.com/en/reinsurance/business/non-life/natcatservice/annual-statistics/index.html>

<sup>13</sup> Ranger, N. & Surminski, S., 2013. A preliminary assessment of the impact of climate change on non-life insurance demand in the BRICS economies. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 3, pp.14-30

El incremento de fenómenos relacionados con el clima es para muchos investigadores manifestación del cambio climático, en el cual los eventos son más recurrentes y de mayor intensidad. A la par, las pérdidas económicas derivadas de estos eventos tienen un crecimiento casi exponencial en el mismo periodo de estudio, resultado fundamentalmente del aumento y valor de los sistemas expuestos (bienes, infraestructura etc.). Sin embargo, no debemos perder de vista que la contabilidad de los impactos ha tenido mayor énfasis en las últimas dos décadas teniendo datos más precisos y, por ende, con mayor concentración en los últimos años.

**Figura II.**  
**Número de eventos y pérdidas económicas causa de desastres a nivel mundial**



Por su parte, México por su ubicación geográfica y sus niveles de vulnerabilidad física y social, es altamente impactado por desastres de origen natural y antrópico. Históricamente los sismos, ciclones tropicales y las inundaciones, son los fenómenos que mayor impacto social y económico generan en nuestro país.

La tendencia que presenta nuestro país en cuanto al impacto de los desastres es similar a la del resto del mundo, con un aumento en el costo de los desastres por el incremento y el valor de los sistemas expuestos, pero con una reducción en la pérdida de vidas humanas a causa de desastres de origen natural como es notable en la siguiente cuadro.

**Cuadro 1.**  
**Promedio de muertos y daños a causa de desastres**  
**de origen natural en México**

Periodo	Total de muertos	Total de daños (Millones de dólares)	Promedio anual de muertos	Promedio anual de daños (Millones de USD)
1980-1999	10,114	14,027	506	701
2000-2015	2,847	33,306	178	2,082
1. Para el periodo 1980-1999 se calcularon los daños directos en 10,390 millones de dólares y se aplicó un factor del 35% para estimar los efectos indirectos en dicho periodo conforme a estudios de la CEPAL. El total de daños estimado fue de 14,027 millones de dólares.				
2. Para el periodo 2000-2014 únicamente se cuantificaron los daños y muertes ocasionadas por fenómenos de origen natural (hidrometeorológicos y geológicos).				

*Fuente:* CENAPRED.

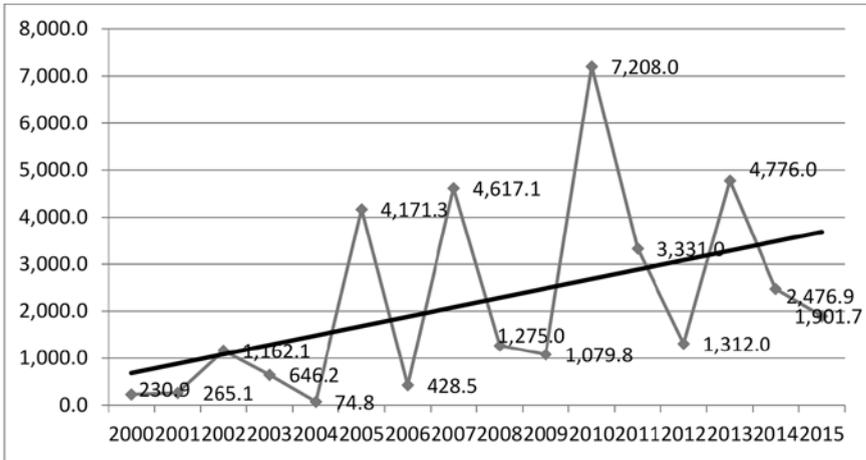
Los daños y pérdidas por desastres de origen natural promedian, en los últimos quince años, 2,082 millones de dólares, contra 700 MDD en la década de los ochenta y noventa. Mientras que en los primeros 16 años del siglo XXI pierden la vida 178 personas por desastres de origen natural, contra 506 en la década de los ochenta y noventa.

Históricamente los fenómenos de tipo geológico han sido los que mayores decesos han provocado en México, basta recordar tan sólo dos eventos ocurridos en la década de los ochenta como fue la erupción del volcán Chichón en el estado de Chiapas en donde perecieron cerca de mil personas y los sismo de 1985 en la Ciudad de México, en el cual en términos oficiales hubo 6 mil personas fallecidas, pero en cifras extraoficiales indican que pudieron haber sido entre 10 mil y 15 mil.

Sin embargo, en términos de recurrencia el impacto de los fenómenos hidrometeorológicos es trascendente en los últimos 30 años, nueve de cada 10 desastres son provocados por este tipo de fenómenos, tan sólo en 2015 la proporción de daños y pérdidas por este tipo de fenómenos con respecto al total estimado fue de 96.2%.

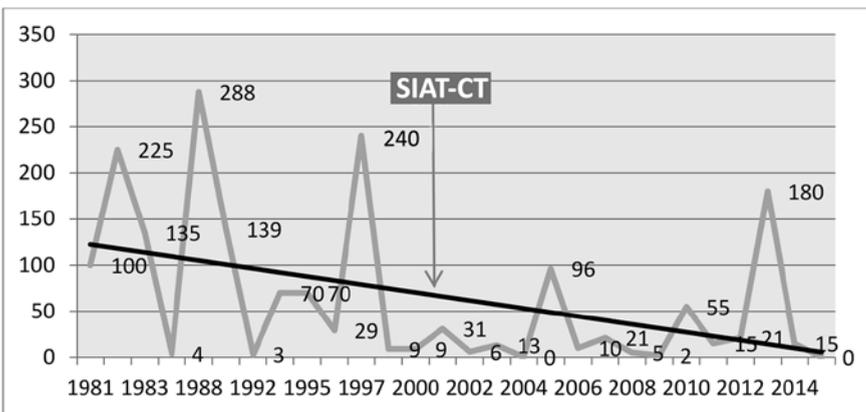
La siguiente figura muestra el impacto en términos económicos a causa de desastres de origen natural para el periodo 2000-2015. En dicha gráfica destacan los montos elevados para años específicos, en los cuales se presentaron eventos de tipo hidrometeorológicos de magnitudes considerables: en 2005 con el huracán Wilma, en 2007 con las inundaciones de Tabasco; 2010 con los huracanes Alex, Karl y Mathew, y en 2013 los ciclones tropicales Ingrid y Manuel.

**Figura III.**  
**Monto de daños y pérdidas 2000-2015 en México**  
 (millones de dólares a precios corrientes)



A pesar de que, al igual que a nivel mundial, el costo económico de los desastres se ha incrementado, la reducción en la pérdida de vidas humanas atribuibles a estos eventos ha disminuido paulatinamente para algunos fenómenos que impactan considerablemente, como resultado de instrumentos preventivos que se han desarrollado en los últimos años. Uno de ellos es el Sistema de Alerta Temprana contra Ciclones Tropicales (SIAT-CT), surgido en el año 2000 como una herramienta de coordinación y alertamiento entre la población y las acciones del gobierno ante las amenazas de un ciclón tropical. La Figura IV muestra cómo partir del año 2000, han disminuido las muertes derivadas de ciclones tropicales, como resultado de la implementación de este sistema.

**Figura IV**  
**Decesos por ciclones tropicales 1981-2015**



El siguiente cuadro muestra los diez desastres de mayor impacto económico en los últimos treinta años. Sigue siendo el sismo de 1985 el que mayor impacto tanto en términos económicos como en vidas humanas se ha presentado en México. Dentro de las diversas perjuicios que detonó, más de 500 edificios resultaron destruidos, muchos de ellos pertenecientes al sistema de salud que dieron origen a un colapso en los servicios de emergencia. Es este evento por el cual se sentaron las bases de lo que sería el establecimiento del Sistema Nacional de Protección Civil, que conocemos hasta nuestros días.

Los restantes fenómenos de mayor impacto corresponden a los fenómenos de tipo de hidrometeorológicos, entre ellos los ciclones tropicales y las consecuentes inundaciones que en la generalidad de los casos traen consigo.

**Cuadro 2**  
**Los diez desastres de mayor impacto económico en México**  
**(millones de pesos)**

Mes	Año	Tipo de fenómeno	Estado	Dólares constante (2009 =100)
Septiembre	1985	Sismo	Distrito Federal; Guerrero, y Michoacán.	7,168.94
Septiembre	2013	Ciclones tropicales Ingrid y Manuel	17 estados afectados.	2,844.32
Octubre	2007	Lluvias e inundaciones	Tabasco.	2,998.45
Junio	2010	Ciclón tropical Alex	Coahuila; Nuevo León, y Tamaulipas.	1,976.86
Septiembre	2010	Ciclones tropicales Karl y Matthew	Veracruz	1,949.00
Octubre	2005	Ciclón tropical Stan	Chiapas; Oaxaca; Puebla; Hidalgo, y Veracruz.	2,102.45
Septiembre	2014	Ciclón tropical Odile	Baja California Sur	1,670.01
Octubre	2005	Ciclón tropical Wilma	Quintana Roo y Yucatán.	1,874.05
Septiembre	2002	Ciclón tropical Isidore	Yucatán y Campeche.	1,080.56
Agosto	2007	Ciclón tropical Dean	Quintana Roo; Yucatán; Campeche; Puebla; Hidalgo; Tlaxcala, y San Luis Potosí.	901.61
Agosto y septiembre	2010	Lluvias e inundaciones	Chiapas.	667.75

Fuente: CENAPRED.

Por su parte, los desastres que mayores decesos han causado se han distribuido tanto en fenómenos de tipo de geológicos, como sismos y las erupciones volcánicas, como en fenómenos de tipo de antropogénico (los causados por la actividad humana) y finalmente los hidrometeorológicos.

La relación entre estos dos cuadros nos muestra que la relación entre la intensidad del fenómeno y los efectos que trae consigo no son lineales. Un ejemplo es el huracán “Wilma” de categoría 4 que dejó un nulo número de víctimas, pero afectaciones económicas considerables derivado de que se manifestó en el centro turístico más importante nuestro país, donde el valor del sistema expuesto era sumamente costoso. Al contrario, el huracán Stan de categoría 1 el cual se presentó en ese mismo año (2005) en el estado de Chiapas develó las vulnerabilidades físicas y sociales provocando el deceso de 86 personas.

**Cuadro 3.**  
**Los diez desastres con mayor número de decesos en México**

<b>Año</b>	<b>Evento / Características</b>	<b>Estado</b>	<b>Defunciones</b>
1985	Sismo.	Ciudad de México.	6,000
1982	Erupción del volcán Chichonal.	Chiapas.	1,700
1984	Explosión en San Juan Ixhuatepec.	Estado de México.	1,000
1999	Inundaciones en Puebla.	Puebla.	263
1998	Lluvias Torrenciales.	Chiapas.	229
1997	Huracán Paulina.	Oaxaca y Guerrero.	228
1988	Huracán Gilbert.	Tamaulipas; Nuevo León; Coahuila; Quintana Roo; Yucatán, y Campeche.	225
1992	Explosión en Guadalajara.	Jalisco.	212
1990	Inundación.	Chihuahua.	200
2013	Ciclones Tropicales Ingrid y Manuel.	21 estados afectados.	157
1990	Huracán Diana.	Veracruz; Hidalgo, y Puebla.	139
1999	Inundaciones.	Veracruz.	124
2009	Epidemia.	Todo el país.	116
2005	Ciclón Tropical Stan.	Chiapas; Oaxaca; Puebla; Hidalgo, y Veracruz.	98
1998	Lluvias Torrenciales en Tijuana.	Baja California.	92
1995	Huracán Ismael.	Baja California; Sinaloa, y Jalisco.	56

*Fuente:* CENAPRED.

#### 4. La incidencia de los desastres en el contexto de las declaratorias de emergencia y desastres

Es posible generar un breve diagnóstico de la incidencia de los desastres a nivel municipal a través de los mecanismos de atención ante la ocurrencia de un desastre. Las declaratorias de emergencia y desastre son los instrumentos que le permiten al gobierno federal apoyar a los gobiernos estatales y municipales a afrontar una contingencia de origen natural. Ambos instrumentos se aplican en dos momentos distintos: la declaratoria de emergencia se aplica en la etapa de auxilio; mientras que la declaratoria de desastre en la etapa de reconstrucción. La emisión de ambos tipos de declaratorias debe contar con una petición previa del gobierno estatal para su evaluación y posterior aprobación por instancias federales, por ejemplo, la Comisión Nacional del Agua en el caso de fenómenos hidrometeorológicos y el CENAPRED en el caso de fenómenos de tipo geológico.<sup>14</sup>

La declaratoria de emergencia tiene como finalidad abastecer de insumos no monetarios<sup>15</sup> a los gobiernos locales. A través de ella, el gobierno federal brinda los insumos necesarios para garantizar la supervivencia de la población ante la inminente ocurrencia de un desastre en las horas siguientes después de haberse presentado.

La declaratoria de desastre es el instrumento que garantiza la canalización de recursos federales para la recuperación y reconstrucción de infraestructura pública federal y estatal que ha sido dañada en estados y municipios. La declaratoria de desastre es el resultado de la evaluación de daños encabezada por diversas instancias que integran al Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC)<sup>16</sup> para determinar si la petición de recursos se encuentra fundamentada. Cuando una declaratoria de desastre es emitida, se recurre al Fondo de Desastres Naturales (FONDEN), que es una partida asignada anualmente en el presupuesto de la federación para la atención específica de desastres naturales, para la obtención de recursos. El uso de estos fondos se debe circunscribir a la infraestructura federal, por ejemplo: hidráulica (CONAGUA), carretera y de comunicación (SCT), educativa (SEP) y de salud pública (SS); también atiende a viviendas que sean habitadas por hogares en condición de pobreza.

El análisis de la emisión temporal y territorial de las declaratorias de desastre y emergencia nos ayudará a no sólo comprender la relación entre los gobiernos estatales y municipales y la estrategia federal para

<sup>14</sup> En casos excepcionales el gobierno federal puede emitir declaratorias sin la petición del gobierno estatal.

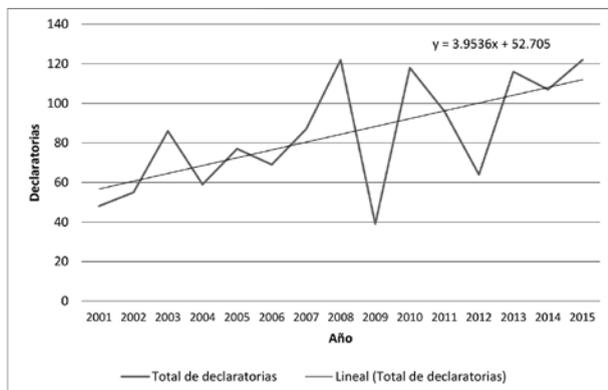
<sup>15</sup> Materiales de atención como medicamentos, colchonetas, agua, suero, cobertores, etc.

<sup>16</sup> Los participantes en la evaluación de la petición son el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), etc.

la atención de desastres de origen natural en los últimos 15 años, sino a tener un parámetro para medir el impacto de fenómenos con intensidad severa que han golpeado al país durante el mismo periodo.<sup>17</sup>

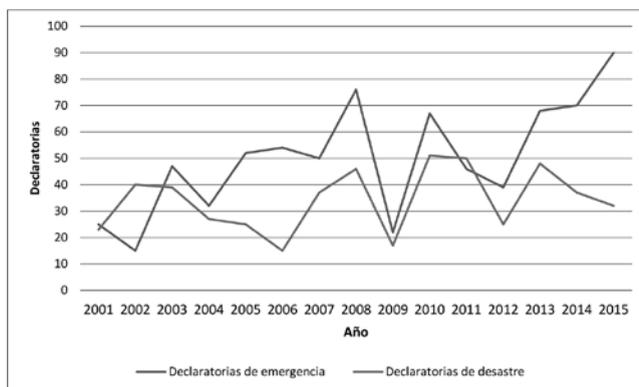
Al utilizar la base de declaratorias que es recopilada por el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), encontramos un total de 753 declaratorias de emergencia y 520 declaratorias de desastres para el periodo de 15 años que va desde 2001 a 2015. De acuerdo con la Figura V (5a,5b) podemos apreciar una consolidación en la estrategia de auxilio y recuperación por parte del gobierno federal, debido a que la emisión de declaratorias ha tenido una tendencia creciente durante el periodo.

**FIGURA V**  
**Figura 5.(a) Total de declaratorias emitidas para el periodo 2001 – 2015**



Fuente: Elaboración propia con datos de CENAPRED.

**Figura 5. (b) Declaratorias de emergencia y desastre emitidas para el periodo 2001 – 2015.**



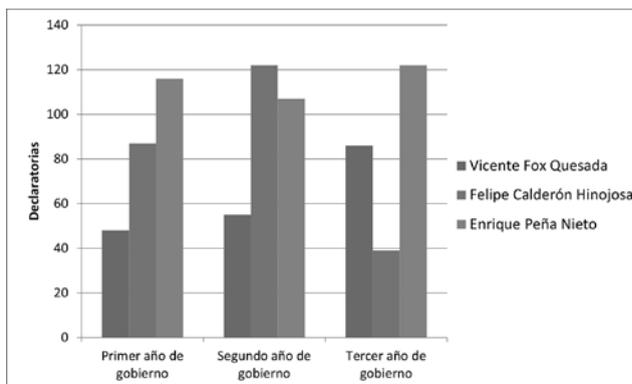
Fuente: Elaboración propia con datos de CENAPRED.

<sup>17</sup> Por el diseño legal e institucional de las declaratorias, éstas no se emiten a menos de que el fenómeno sobrepase cierto umbral de intensidad.

Esta tendencia se debe, mayoritariamente, al aumento constante en la emisión de declaratorias de emergencia sobre las de desastre, principalmente durante los periodos 2005-2007 y 2014-2015, ya que durante estos cinco años el comportamiento de ambas ha sido claramente opuesto. El incremento en la emisión de las declaratorias otorgadas a estados y municipios se ha intensificado durante la primera mitad de la administración de Enrique Peña Nieto, ya que ha sido ésta la que ha emitido un mayor número de declaratorias en comparación con el mismo periodo de las administraciones presidenciales pasadas. En la Figura VI 6 comparamos la emisión total de declaratorias para los primeros tres años de los gobiernos de Vicente Fox Quesada (2001 – 2003), Felipe Calderón Hinojosa (2007-2009) y Enrique Peña Nieto (2013-2015). Las declaratorias emitidas por el gobierno de Vicente Fox y Felipe Calderón representan, respectivamente, el 54.8 y el 71.9% del total de declaratorias emitidas por Enrique Peña Nieto. Esta tendencia refleja la incidencia de fenómenos en los últimos años, fundamentalmente de los relacionados con el clima.

**FIGURA VI**

**Figura 6. Declaratorias emitidas durante la primera mitad de la administración de Vicente Fox Quesada, Felipe Calderón Hinojosa y Enrique Peña Nieto.**



Fuente: Elaboración propia con datos de CENAPRED.

Los datos mostrados en las gráficas anteriores muestran de forma parcial una concentración del gasto ejercido por parte del gobierno federal en la fase de auxilio y reconstrucción. La Auditoría Superior de la Federación (2015) ha documentado que cerca del 80% del presupuesto aprobado para la política pública de Protección Civil en el periodo 2004–2014 se ha destinado a acciones de auxilio y reconstrucción.

Lo anterior es una tendencia que se ha presentado desde la consolidación de los mecanismos de política pública de la gestión del riesgo. Sin embargo, se han estado construyendo las bases para transitar de mecanismos reactivos a preventivos, una prueba de ello es el nacimiento

y consolidación del Fondo para la Prevención de Desastres Naturales (FOPREDEN), único en su tipo a nivel Latinoamérica.

#### 4.1. Desastres y marginación: un análisis a nivel municipal

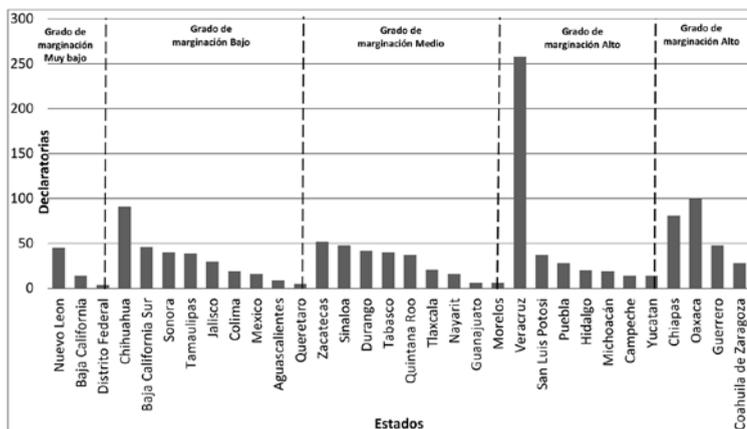
La evaluación para la aprobación de las declaratorias de emergencia y desastre es principalmente técnica y depende de la intensidad del fenómeno que impactará o ha impactado a la comunidad, así como del nivel de daño ocasionado. En general se carece de un componente socioeconómico que determine y racione la emisión y aprobación de estas declaratorias. De esta manera se garantiza la imparcialidad en la asignación de recursos, así como la posible discriminación económica y política a los fondos federales por parte de las entidades federativas.

La heterogeneidad en el desarrollo socioeconómico a nivel regional puede apreciarse si agrupamos a las entidades federativas de acuerdo al Índice de Marginación 2015. Si suponemos que la estructura de marginación ha sido la misma que fue en 2015 durante el mismo periodo; podemos apreciar que en cada grupo hay alguna entidad federativa que resalta de los demás miembros al interior de su grado de marginación correspondiente (véase Figura VII). Las cinco entidades federativas con mayores declaratorias concentran el 45.7% del total y se dividen de la siguiente forma: dos tienen un nivel de marginación *Muy alto* (Chiapas y Oaxaca), una tiene nivel de marginación *Alto* (Veracruz), una tiene nivel de marginación *Medio* (Coahuila) y una tiene nivel de marginación *Bajo* (Chihuahua).

Sin embargo, durante los últimos 15 años las entidades federativas con niveles de marginación *Alto* y *Muy Alto*, de acuerdo al Índice de marginación de 2015, han concentrado el 50.8% del total de declaratorias emitidas

**FIGURA VII**

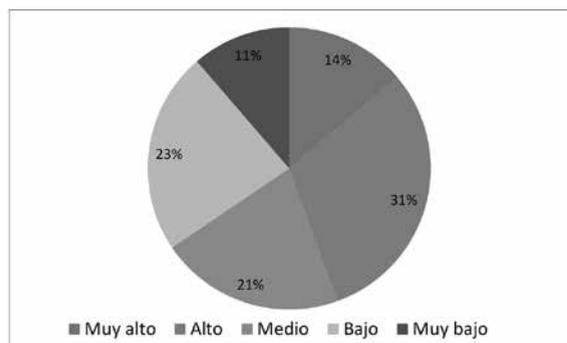
**Figura 7. Total de declaratorias emitidas a nivel estatal agrupadas por grado de marginación en 2015 para el periodo 2001 – 2015.**



Fuente: Elaboración propia con datos de CENAPRED Y CONAPO

A nivel municipal, la proporción de declaratorias para los grupos con niveles de marginación *Alto* y *Muy alto* es ligeramente menor a la proporción estatal con 45.6%. Sin embargo, si consideramos por separado las declaratorias de desastre y emergencia, las proporciones se elevan a 49.8 y 46.6%, respectivamente.

**FIGURA VIII**  
**Figura 8. Proporción de declaratorias emitidas a nivel municipal por grado de marginación en 2015 para el periodo 2001 – 2015.**



Es importante mencionar que estos resultados pueden cambiar si tomamos Índices de Marginación de distintos años.<sup>18</sup> En el Cuadro 4 se muestra el cambio en el nivel de marginación municipal entre 2010 y 2015. El 18.1% de los municipios lograron disminuir un nivel de marginación durante el periodo, mientras que el 11.1% aumentó un nivel su grado de marginación, y el 70.8% restante se mantuvo sin cambios. A pesar de la reducción neta en el nivel de marginación en un 7%<sup>19</sup>, los municipios con un nivel de marginación *Alto* y *Muy Alto* aumentaron 250 en términos absolutos.

**CUADRO 4**  
**Cuadro 4. Comparación del total de declaratorias emitidas para el periodo 2001 – 2015 con relación al grado de marginación en 2010 y 2015 a nivel municipal**

Grado de marginación	Porcentaje de declaratorias 2010	Porcentaje de declaratorias 2015
Muy bajo	11.3	14.1
Bajo	16.1	20
Medio	37.8	20.2
Alto	16.9	34.1
Muy alto	17.9	11.6
Total	100	100

Fuente: Elaboración propia con datos de CENAPRED y CONAPO.

<sup>18</sup> El Índice de Marginación lo calcula el Consejo Nacional de Población (CONAPO) cada cinco años.

<sup>19</sup> Resultado de restar el 11.1% de los municipios que se volvieron más marginados con el 18.1% de los que se volvieron menos marginados.

La concentración de la marginación durante el periodo también generó un aumento en la emisión de declaratorias de los municipios más marginados. En 2010 los municipios con nivel de marginación *Medio* concentran el porcentaje de declaratorias con el 37.8%; mientras que en 2015 los municipios con marginación *Alta* son lo que concentran el mayor porcentaje de declaratorias con el 34.1%.

La reducción neta en la marginación no ha generado un beneficio a los municipios más marginados con relación a los desastres de origen natural. La emisión de declaratorias en municipios con marginación *Alta* y *Muy Alta* aumentó del 34.2% (2010) al 45.7%(2015) con base en la composición de marginación observada en 2015.

Podemos adelantar que la disminución real de la marginación que es acompañada de un aumento en la polarización de la marginación no implicó una redistribución más igualitaria del impacto en los fenómenos naturales en México. Por el contrario, una estructura de marginación más polarizada, como la mexicana en 2015, concentraría en los municipios con mayor vulnerabilidad los efectos de los desastres naturales.

#### CUADRO 5

**Cuadro5. Comparación del Grado de Marginación 2010 y 2015 en términos absolutos y relativos a nivel municipal**

Grado de marginación	Número de Municipios 2010	Participación porcentual (%)	Número de Municipios 2015	Participación porcentual (%)	Cambio de los municipios por grado de marginación (%)
Muy bajo	262	10.7	345	14.0	31.7
Bajo	401	16.3	497	20.2	23.9
Medio	944	38.4	515	21.0	-45.4
Alto	409	16.6	817	33.3	99.8
Muy alto	441	17.9	283	11.5	-35.8
Total	2457	100	2457	100	NA

Fuente: Elaboración propia con datos de CONAPO

### Conclusiones

A pesar de México cuenta con uno de los Sistemas de Protección más desarrollados a nivel Latinoamérica, con instrumentos que han sido reconocidos a nivel internacional, y con una ley cuyo marco analítico promueve la Gestión Integral del Riesgo, que considera que el riesgo de desastre tiene un origen multifactorial y en un proceso permanente de construcción. La Gestión de los Riesgos implica un proceso que no sólo tiene que ver con el entramado institucional y de política pública que incida

en la reducción y mitigación de los riesgos, sino en todo un proceso de hacer más resiliente a las comunidades, municipios y estados.

El incremento y fomento de la resiliencia implica elementos inherentes a los propios del desarrollo humano que van desde la esfera social, económica y hasta ambiental. En el momento en que se incide en una menor pobreza y marginación de la población, con mayor salud, empleo, así como educación y conocimiento a los riesgos a los que está expuesta la población, con una distribución equitativa y justa del ingreso; con instrumentos que incentiven un mejor uso del suelo y que promuevan un desarrollo urbano equilibrando, con respecto al medio ambiente, así como con instituciones fuertes con políticas públicas claras, se estará promoviendo la gestión integral de los riesgos.

Los fenómenos naturales que impliquen un riesgo a la población seguirán siendo una constante, que se conviertan en desastre dependerá de nosotros.

## Bibliografía

- Alfani, F, Dabalen, A, Fisker, P, Molini, V. (2015), Can We Measure Resilience? A Proposed Method and Evidence from Countries in the Sahel, World Bank Poverty Global Practice Group.
- CENAPRED. Secretaría de Gobernación. (Varios años). *Impacto Socioeconómico de los Principales Desastres en la República Mexicana*. México.
- Censo de Población y Vivienda, (2010). Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).
- Ciani, F. and D. Romano. (2013). "Testing for household resilience to food insecurity: Evidence from Nicaragua. Department of Economics and Management". University of Florence. Italy. Job Market Paper available at: <http://www.unifi.it/drpeps/upload/sub/CIANI-Job%20Market%20Paper.pdf>
- Comisión Económica y Social de las Naciones Unidas para Asia y el Pacífico (ESCAP), (2013). "Building Resilience to Natural Disasters and Major Economics Crisis". UNESCAP. Bangkok.
- CONAPO, 2005, Índices de marginación 2010, Colección índices Sociodemográficos, Consejo Nacional de Población, México.
- CONEVAL, Medición de la pobreza, indicadores de carencia social. México <http://www.coneval.gob.mx/Medicion/Paginas/Medici%C3%B3n/Indicadores-de-carencia-social.aspx>, consultado el 10 de marzo de 2015
- Cutter, S. Barnes, L. Berry, M. Burton, C. Evans, E. Tate, E. and Webb, J. (2008). *A Place based Model for Understanding Community Resilience to Natural Disasters*. Global Environmental Change 18.4: 598-606. University of South Carolina, Columbia, USA.

- Ley General de Protección Civil. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 06 de junio de 2012. México.
- Mancilla Elizabeth. "Ingrid y Manuel: Nuevos desastres, viejas razones". En *Revista Nexos*. 1 de noviembre de 2013. México.
- Munich Re (2015), Geo Risks Research, NatCatSERVICE. Consultado el 11 de marzo de 2015 en <http://www.munichre.com/en/reinsurance/business/non-life/natcatservice/annual-statistics/index.html>
- Munich Re (7 de enero de 2015), Review of natural catastrophes in 2014: Lower losses from weather extremes and earthquakes. Comunicado de prensa. Consultado el 11 de marzo de 2015 en: [http://www.munichre.com/site/corporate/get/documents\\_E1073674437/mr/assetpool.shared/Documents/0\\_Corporate%20Website/6\\_Media%20Relations/Press%20Releases/2015/Munich-Re-Press-release-natcat-2014.pdf](http://www.munichre.com/site/corporate/get/documents_E1073674437/mr/assetpool.shared/Documents/0_Corporate%20Website/6_Media%20Relations/Press%20Releases/2015/Munich-Re-Press-release-natcat-2014.pdf)
- Ranger, N. & Surminski, S., 2013. "A preliminary assessment of the impact of climate change on non-life insurance demand in the BRICS economies". *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 3, pp.14-30. United Kingdom
- (2013) Disaster Resilience and Post-2015 Development Goals: The Options for Economics Targets and Indicators. Policy Paper, Grantham Research Institute on Climate Change & Environment, UK.
- Rose A (2007) "Economic resilience to natural and man-made disasters: multidisciplinary origins and contextual dimensions". *Environ Hazards* 7:383–398. doi:10.1016/j.envhaz.2007.10.001. University of Southern California. USA
- (2007) "Economic resilience to natural and man-made disasters: Multidisciplinary origins and contextual dimensions". *Environmental Hazards*, 7:4, 383-398. University of Southern California. USA
- Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos del Ecuador. Guía para Implementar el Análisis de Vulnerabilidades a nivel Cantonal. Programa de las Naciones Unidas. Septiembre de 2011. Ecuador
- Sistema Municipal de Bases de Datos (SIMBAD) (2015). Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). México.
- Twigg, J. (2007) *Características de una comunidad resiliente ante los desastres*. Nota guía., Disaster Risk Reduction Interagency Coordination Group del Departamento para el Desarrollo Internacional del Gobierno del Reino Unido.

# Revista de Administración Pública

## Los sistemas de monitoreo y alerta temprana como herramientas para la prevención de desastres en México

Paulino Alonso Rivera\*  
José Gilberto Castellán Pescina\*\*  
Margarita Vidal Amaro\*\*\*

### Introducción

El Gobierno de la República, desde el comienzo de su administración, reconoce que cada año las pérdidas humanas y materiales ocasionadas por los fenómenos naturales representan un alto costo social y económico para el país. En este contexto, el Gobierno impulsó como una de sus metas principales el fortalecimiento de las acciones de prevención para reducir los riesgos y aminorar sus efectos.

En este sentido, la estrategia del Gobierno de la República privilegia, a través de Protección Civil, acciones preventivas ante desastres, mismas que pretenden ser incluyentes y utilizar soluciones de innovación científica, eficacia tecnológica, organización y capacidad para enfrentar los retos presentes y futuros en este ámbito.

En el contexto internacional, en la *Tercera Conferencia Mundial de las Naciones Unidas* celebrada en Sendai (Japón) el 18 de marzo de 2015,

---

\* Ingeniero Mecánico Eléctrico por la Universidad Nacional Autónoma de México. Ingresó en el año 2001 al Centro Nacional de Prevención de Desastres CENAPRED. Actualmente tiene el puesto de Subdirector de Instrumentación y Comunicaciones y es responsable de los Departamentos de Instrumentación Volcánica, Sísmica, Hidrometeorológica y de Desarrollo e Innovación Tecnológica.

\*\* Ingeniero Mecánico Electricista por la Universidad Nacional Autónoma de México. En 1997 ingresó al Centro Nacional de Prevención de Desastres. Actualmente ocupa el puesto de Director de Instrumentación y Cómputo. Ha desarrollado diversos proyectos para establecer sistemas de monitoreo de fenómenos volcánico y sísmico (volcán Popocatepetl) y el establecimiento de la Red Sísmica Mexicana.

\*\*\* Ingeniera Geofísica por la Facultad de Ingeniería, UNAM. Candidata a Maestra en Ciencias de la Tierra, Instituto de Geofísica, UNAM. Actualmente es Jefa del Departamento de Monitoreo de Fenómenos Naturales, CENAPRED.

México adoptó “El Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030” y entre las metas mundiales más sobresalientes destaca “Incrementar considerablemente la disponibilidad de los sistemas de alerta temprana sobre amenazas múltiples y de la información y las evaluaciones sobre el riesgo de desastres transmitidas a las personas, y el acceso a ellos”, para 2030.

Por lo anterior, la presente administración, a través del Centro Nacional de Prevención de Desastres de la Secretaría de Gobernación y por instrucciones del Presidente de la República, coordina las acciones para crear y operar el Sistema Nacional de Alertas, mismo que conjunta los esfuerzos de diversas Instituciones de la Administración Pública Federal, Universidades, Centros de investigación y Asociaciones Civiles, con el objetivo de contar con información en tiempo real para aumentar la seguridad de los mexicanos en situaciones de inminente peligro.

El presente trabajo, expone y describe la importancia de los Sistemas de Alerta Temprana, así como los temas transversales destinados esencialmente a las políticas públicas de equidad de género y el reconocimiento de la necesidad de extender este elemento de gestión del riesgo a las comunidades más vulnerables.

Adicionalmente, se hace mención de los Sistemas de Alerta Temprana y aviso que operan en nuestro país ante la ocurrencia de algún fenómeno perturbador de origen natural, así como los retos y oportunidades que éstos deberán contemplar para contribuir a formar comunidades mejor preparadas y resilientes.

## **Desarrollo**

Lo primero que debemos plantearnos en cuanto al tema de los alertamientos es por qué son necesarios y para esto es importante partir de, al menos, algunas definiciones básicas relacionadas con la prevención de desastres, mismas que se encuentran plasmadas en la Ley General de Protección Civil (2012) y su Reglamento.

Se entiende por Desastre al resultado de la ocurrencia de uno o más agentes perturbadores severos y/o extremos, concatenados o no, de origen natural o de la actividad humana, 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.

Por otra parte, los Sistemas de Alerta Temprana (SAT) son una de las principales estrategias para la reducción del riesgo de desastres; se definen como el conjunto de elementos para la provisión de información oportuna y eficaz, que permiten a individuos expuestos a una amenaza

tomar acciones para evitar o reducir su riesgo, así como prepararse para una respuesta efectiva.

Cabe mencionar, en un contexto generalizado, que la ocurrencia de un desastre implica la conjunción de dos factores: 1) un fenómeno externo, natural o antrópico, que alcanza proporciones extraordinarias, y 2) ciertos asentamientos humanos y sistemas físicos expuestos a la acción de dicho fenómeno. Por ejemplo, un gran terremoto no constituye un desastre por sí mismo si se produce en una zona deshabitada, ya que los movimientos del terreno que genera no afectarán asentamientos humanos y no producirán un desastre.<sup>1</sup>

Otra definición que debemos tener presente, desde la perspectiva de la Administración Pública, son los denominados sistemas afectables, mismos que conforman los conjuntos sociales y físicos que están expuestos al fenómeno natural perturbador y que pueden quedar dañados por éste, en un grado tal que constituyan un desastre.

Desde el punto de vista del diagnóstico de riesgo, los agentes perturbadores representan una amenaza, de la cual hay que determinar el potencial o peligro de que lleguen a generar desastres cuando incidan sobre ciertos sistemas afectables. Con relación a estos últimos, el potencial de desastre depende del tamaño del sistema expuesto al desastre (en términos de la cantidad de población o costo de la infraestructura o cualquier otro índice de valor de las posibles pérdidas); a esta cantidad se le llama grado de exposición. El potencial de desastre también depende de la vulnerabilidad de los sistemas expuestos, o sea de su predisposición a ser afectados por el agente perturbador.

Un ejemplo para clarificar estos conceptos es el siguiente: una ciudad cuyas edificaciones respetan un reglamento de construcción con requisitos severos para proporcionar seguridad ante efectos sísmicos, es mucho menos vulnerable ante la ocurrencia de un terremoto, que otra en que las construcciones no están preparadas para resistir dicho fenómeno. En otro aspecto, un asentamiento humano que cuenta con una organización y preparación para responder de manera adecuada ante la inminencia de una erupción volcánica o de la llegada de un huracán, por ejemplo, mediante sistemas de alerta y planes operativos de evacuación, presenta mucha menor vulnerabilidad que otro que no esté preparado de esa forma.

Por lo antes expuesto podemos precisar que ante la identificación de peligros, grados de exposición y vulnerabilidades es necesario que los Sistemas de Alerta Temprana surjan como una herramienta para mitigar los daños en la población, sus bienes e infraestructura.

---

<sup>1</sup> CENAPRED (2001). Diagnóstico de Peligros e Identificación de Riesgos de Desastres en México.

## **Definición e importancia de los Sistemas de Alerta Temprana**

Un Sistema de Alerta Temprana es un conjunto de elementos que, interactuando entre sí, proveen de información necesaria y oportuna a las autoridades y a la población amenazada por peligros, que les permitirá actuar con tiempo suficiente y de una manera apropiada, para reducir la posibilidad de pérdida de la vida, daño personal, a sus propiedades y al medio ambiente.

Se han realizado esfuerzos internacionales para discutir el tema de los Sistemas de Alerta Temprana y su impacto en beneficio de las poblaciones expuestas a los diversos y en ocasiones concatenados fenómenos que pueden causarles daño.

En el año 2003, se crea la Plataforma para la promoción del Alertamiento Temprano como una recomendación de la Segunda Conferencia Internacional sobre Sistemas de Alerta (EWC II).

Las metas e indicadores nacionales también contribuirán a lograr el resultado y el objetivo del presente Marco. Las siete metas mundiales son las siguientes: Incrementar considerablemente la disponibilidad de los sistemas de alerta temprana sobre peligros, la información y las evaluaciones sobre el riesgo de desastres transmitidas a las personas, y el acceso a ellos para el 2030.

Los sistemas de alerta centrados en la gente tienen como objetivo facultar a las personas y a las comunidades que se encuentren en peligro para que actúen con tiempo suficiente y de manera adecuada para evitar la pérdida de la vida, reducir daños personales, a las propiedades y al medio ambiente.

Para cumplir este objetivo y contar con un sistema efectivo, es necesario considerar, además de las bases científicas y técnicas, un enfoque basado en la gente expuesta a los riesgos, incorporando todos aquellos factores inherentes al fenómeno natural como el de las vulnerabilidades, en el corto y largo plazos.

## **Importancia de los Sistemas de Alerta Temprana**

Una parte importante y necesaria en las acciones de prevención de desastres y la gestión de riesgos, es el monitoreo de los fenómenos naturales y los sistemas de alertamiento. Las redes de monitoreo permiten obtener información necesaria para comprender y mejorar el conocimiento científico de peligros y riesgos, punto de partida para la implementación de políticas públicas efectivas de prevención y mitigación.

Por otro lado, los diferentes instrumentos y tecnologías empleadas en el monitoreo y vigilancia de los fenómenos permiten detectar, dar seguimiento y pronosticar los peligros naturales que pueden impactar a la población. Por lo tanto, los sistemas de monitoreo contribuyen también a la toma efectiva de decisiones ante situaciones de riesgo y permiten un alertamiento oportuno para salvaguardar la vida de la población. Se ha aceptado internacionalmente y se ha demostrado que los sistemas de alerta temprana constituyen un componente vital de la reducción del riesgo de desastres.

Durante la Conferencia Mundial sobre la Reducción de Desastres (CMRD), celebrada en Kobe, Hyogo, Japón, el entonces Secretario General de la ONU Kofi Annan dijo: “No podemos evitar las calamidades naturales, pero sí debemos equipar a las personas y comunidades para que puedan resistirlas” (ONU, 2005).

### **Componentes de los Sistemas de Alerta Temprana**

En la conformación de un nuevo paradigma dentro de la Gestión Integral del Riesgo, surge la necesidad de crear una sociedad resiliente y capaz de enfrentar los peligros naturales o antrópicos a los cuales estará expuesta. Los Sistemas de Alerta Temprana se van adaptando a nuevos conocimientos, al desarrollo de tecnologías de vanguardia, al alcance de los medios de comunicación y a la administración de las políticas públicas con enfoque preventivo. La planeación de un Sistema de Alerta Temprana requiere de responder interrogantes previas a su implementación:

- ¿Cuál es la utilidad práctica de la información obtenida con las redes de monitoreo de un sistema de alerta temprana?
- ¿Qué elementos comprenden un sistema de alerta completo y eficaz?
- ¿Cuáles son los asuntos transversales aplicables a los sistemas de alerta temprana en su conjunto?
- ¿Cuáles son los actores clave en el desarrollo y la ejecución de un sistema de alerta temprana eficaz?

Un sistema de alerta temprana completo y efectivo se compone de cuatro elementos interrelacionados abarcando desde el conocimiento de los riesgos que se enfrentan y el sistema de medición, hasta la preparación y la capacidad de respuesta, reforzados por mecanismos de comunicación efectivos<sup>2</sup>. La falla de una de las partes puede conducir a la falla de todo el sistema (Figura 1). Los elementos son:

1. Conocimiento y mapeo de peligros;
2. Monitoreo y pronóstico de eventos inminentes;

<sup>2</sup> Reglamento de la Ley General de Protección Civil, 2014.

3. Proceso y difusión de alertas comprensibles a las autoridades y población, y
4. Adopción de medidas apropiadas y oportunas en respuesta a tales alertas.

**Figura 1.**  
**Infografía sobre Sistemas de Alerta Temprana (CENAPRED)**



## Conocimiento y mapeo de peligros

Con el propósito de reducir sus vulnerabilidades frente a las amenazas naturales, las comunidades deben conocer el riesgo que están enfrentando y tomar medidas con base en tal conocimiento. Esta comprensión del riesgo precisa de inversión en las capacidades científicas, técnicas e institucionales para observar, registrar, investigar, analizar, predecir, modelar y elaborar mapas de las amenazas naturales. También es necesario desarrollar y disseminar herramientas. En ese sentido, la información estadística en torno a los desastres, los mapas de riesgos y los indicadores de vulnerabilidad y de riesgo son esenciales.<sup>3</sup>

Las comunidades necesitan utilizar este conocimiento del fenómeno y los riesgos a los que se enfrentan para desarrollar efectivos sistemas de alerta temprana, adaptados adecuadamente a las circunstancias singulares de la gente que enfrenta los riesgos. Si los sistemas de alerta temprana son efectivos, se brinda información a la población vulnerable

<sup>3</sup> Organización de Naciones Unidas (2005). *Informe de la Conferencia Mundial Sobre la Reducción de los Desastres Naturales 2005-2015: Hyogo, Japón.*

sobre una amenaza y se ponen en marcha los planes necesarios para tomar medidas precisas para reducir el riesgo.

Existen muchas formas de estimar el Riesgo, para elaborar la planeación de la implementación de un Sistema de Alerta Temprana, se desagregan las variables que intervienen en la ecuación elemental del Riesgo considerando al peligro (P), como la probabilidad de ocurrencia de un agente perturbador potencialmente dañino de cierta intensidad, durante un cierto periodo y en un sitio determinado. Se define como grado de exposición (E), a la cantidad de personas, bienes y sistemas que se encuentran en el sitio. Se llama vulnerabilidad (V), susceptibilidad o propensión de un agente afectable a sufrir daños o pérdidas ante la presencia de un agente perturbador, determinado por factores físicos, sociales, económicos y ambientales. Finalmente, el riesgo (R) es el resultado de los tres factores, que se obtiene como:<sup>4</sup>

Riesgo = Peligro × Exposición × Vulnerabilidad;

$$R = P \times E \times V$$

El diseño de ruta de los alertamientos oportunos depende de la generación precisa de los escenarios de riesgo, indicando el impacto probable de los peligros en grupos vulnerables y más allá: su repercusión. Es necesario reconocer que los riesgos surgen de la combinación de los peligros y de la vulnerabilidad de los elementos expuestos (población, infraestructura, medio ambiente) en determinado lugar o región. Las evaluaciones del riesgo requieren la recolección sistemática y el análisis de datos y deberían tomar en cuenta la dinámica y la variabilidad de peligros y vulnerabilidades que surgen de procesos como la transición de la urbanización por medio del cambio en el uso de tierras rurales, la degradación ambiental y el cambio climático. El conocer los riesgos ayuda a motivar y sensibilizar a la gente, a priorizar las necesidades de sistemas de alerta temprana y a orientar los preparativos de respuesta y las actividades de prevención de desastres.

Por otra parte, la vulnerabilidad frente a los peligros naturales se incrementa de muchas formas, por ejemplo:

- Al ubicar a las comunidades en zonas propensas a estos peligros, tales como las planicies aluviales;
- Al destruir los bosques y los humedales, con lo cual se daña la capacidad del medio ambiente de hacerle frente a las amenazas;
- No respetar el uso del suelo, y
- Al no contar con mecanismos de seguridad social y financiera.

<sup>4</sup> CENAPRED (2001). *Diagnóstico de Peligros e Identificación de Riesgos de Desastres en México*.

Cabe decir que las poblaciones pueden desarrollar su resiliencia ante los desastres al invertir en medidas simples y muy bien conocidas para reducir el riesgo y la vulnerabilidad. Los desastres pueden reducirse al aplicar normas relevantes de construcción para proteger infraestructuras vitales, tales como escuelas, hospitales y hogares. Los edificios vulnerables se pueden reforzar para lograr un nivel adecuado de seguridad. La protección de valiosos ecosistemas, tales como arrecifes de coral y manglares, permite que los mismos actúen como barreras naturales a las tormentas. Las iniciativas efectivas en materia de seguros y microfinanzas pueden contribuir a transferir el riesgo y ofrecer recursos adicionales.<sup>5</sup>

Un aspecto fundamental que se debe tomar en cuenta, gracias al conocimiento previo que se tenga sobre los peligros y los riesgos en el diseño de los sistemas de alertamiento, es el determinar de manera precisa el tiempo con que se cuenta para tomar las acciones correspondientes de protección, llamado también “tiempo de oportunidad”. En este mismo sentido es deseable prever no sólo los fenómenos y sus correspondientes alertamientos en el corto plazo, sino también aquellos factores que en un futuro pueden representar riesgo y que permitan con anticipación una preparación adecuada.

### **Monitoreo y pronóstico de eventos inminentes**

Los servicios de medición y monitoreo para el alertamiento constituyen el núcleo del sistema y deben contar con una base científica para predecir o pronosticar la ocurrencia o el impacto de una amenaza.

Hoy en día, es necesario contar con un monitoreo las 24 horas durante todos los días del año, de diversos parámetros relacionados con el fenómeno a vigilar y la detección de precursores que permitan generar alertamientos precisos y oportunos.

Sin lugar a duda se han logrado avances en la precisión y confiabilidad de los instrumentos de monitoreo y la integración de redes de observación. Asimismo, los avances tecnológicos e informáticos han contribuido con la ciencia a conocer y entender mejor los fenómenos naturales. Sin embargo, es necesario reconocer que sigue siendo, en muchos casos, un proceso difícil de modelar por las ciencias físicas, debido a sus características aleatorias y a sus niveles de incertidumbre e imprecisión asociados.

Predecir un evento es determinar con certidumbre cuándo, dónde y de qué magnitud será dicho evento, sin embargo, con el estado actual del conocimiento, no es posible anticipar en todos los casos, cuáles son los fenómenos que pueden generar desastres. La investigación científica y

---

<sup>5</sup> Organización de Naciones Unidas (2005). *Informe de la Conferencia Mundial Sobre la Reducción de los Desastres Naturales 2005-2015: Hyogo, Japón.*

la instrumentación mediante redes de vigilancia y monitoreo permiten, en algunos casos predecirlos o detectarlos. La posibilidad de declarar estados de alerta y/o de alarma para la protección o evacuación de la población depende de la certeza o del tiempo que tardan sus efectos en ser sentidos en un sitio.

Además, dependiendo del nivel de certeza que se tiene de la ocurrencia del evento se pueden definir diferentes estados de alerta. Usualmente, cuando el fenómeno lo permite, se utilizan diferentes estados que, de acuerdo con la gravedad de la situación, significan para las instituciones el alistamiento, la movilización y la respuesta. En ocasiones dichos estados son identificados mediante colores o nombres que no sólo se utilizan para informar de una manera práctica a la población acerca de la inminencia de un evento sino también, para demarcar las áreas de influencia del mismo.

Es importante que la población comprenda como se realiza un cambio en el nivel de una alerta. Un cambio de alerta normalmente es sugerido o recomendado por una entidad de carácter técnico que lleva a cabo la vigilancia y monitoreo del fenómeno; sin embargo, es usual que el cambio sea decidido por las autoridades políticas de la región o la ciudad, excepto en el caso de que, por la ocurrencia repentina de un evento peligroso, sea necesario activar alarmas que indican dicha situación sin previa concertación o consulta.

### **Proceso y difusión de alertas comprensibles a las autoridades y población**

La funcionalidad de un Sistema de Alerta Temprana no termina una vez que se ha comprendido el riesgo y se haya detectado la ocurrencia, o posible ocurrencia de algún fenómeno que pueda causar daños considerables, sino que se debe asegurar que los alertamientos lleguen a las personas en peligro y que contengan información clara y útil que permita a la población actuar de manera apropiada. La diseminación de los alertamientos debe estar basada en protocolos establecidos y soportada por una adecuada infraestructura de comunicación. Es necesario identificar previamente los canales de comunicación e instrumentos a nivel regional, nacional y comunal y designar un vocero con autoridad y reconocido por todos. Resulta necesario emplear canales de comunicación múltiples para asegurar que toda persona sea informada en caso de fallo de algún canal, así como para reforzar el mensaje de alerta.

La comunicación de un alertamiento implica la transmisión del mensaje desde una fuente técnica y científica hacia los tomadores de decisiones y posteriormente a la población y a múltiples receptores, que incluyen a los servicios de emergencia, y de seguridad, etc. En ocasiones el tiempo de

oportunidad para el alertamiento no es suficiente, por lo que será necesario buscar esquemas automáticos de diseminación de los mensajes de alerta.

Los desastres pueden reducirse considerablemente si la gente se mantiene informada sobre las medidas que pueden tomar para reducir su vulnerabilidad y si se sienten motivados para actuar. Las principales actividades dirigidas a desarrollar una mayor concientización sobre la prevención de desastres incluyen las siguientes:<sup>6</sup>

- Brindar información relevante sobre el riesgo de desastres y medios de protección, en particular para aquellos ciudadanos que habitan en zonas de alto riesgo;
- Fortalecer las redes y promover el diálogo y la cooperación entre los expertos en desastres, los especialistas técnicos y científicos, los encargados de la planificación y otros actores;
- Incluir el tema de la reducción del riesgo de desastres en la educación formal y no formal, al igual que en actividades de capacitación;
- Desarrollar o fortalecer los programas de base para la gestión del riesgo de desastres, y
- Trabajar conjuntamente con los medios de comunicación en actividades dirigidas a la concientización sobre la reducción del riesgo de desastres.

### **Adopción de medidas apropiadas y oportunas**

El Sistema de Alerta Temprana no debe quedarse únicamente en emitir los mensajes de alerta, sino que la población debe saber qué hacer y cómo actuar. Por lo tanto, es primordial que las comunidades comprendan sus riesgos; conozcan y respeten los niveles de alertamiento, así como saber anticipadamente las acciones que deberán realizar y cómo deben reaccionar. Esto requiere programas sistemáticos de educación y de preparación frente a los desastres, operados por autoridades en el manejo de desastres (Figura 2).

Los alertamientos deberán desencadenar, dependiendo del nivel de alertamiento, una serie de acciones y procedimientos por parte de diversas instituciones responsables de coordinar la preparación para la emergencia. Es importante que los planes de manejo de emergencias y desastres sean revisados y actualizados periódicamente, dadas las características cambiantes del riesgo. También resulta necesaria la realización de simulacros que permitan poner en práctica el plan y detectar aquellos aspectos que deberán ser mejorados. Se deberá asegurar que la comunidad esté bien informada sobre las opciones de comportamiento, identificación de las rutas de evacuación, puestos de socorro, albergues, zonas de peligro, procedimientos organizativos de la comunidad.

---

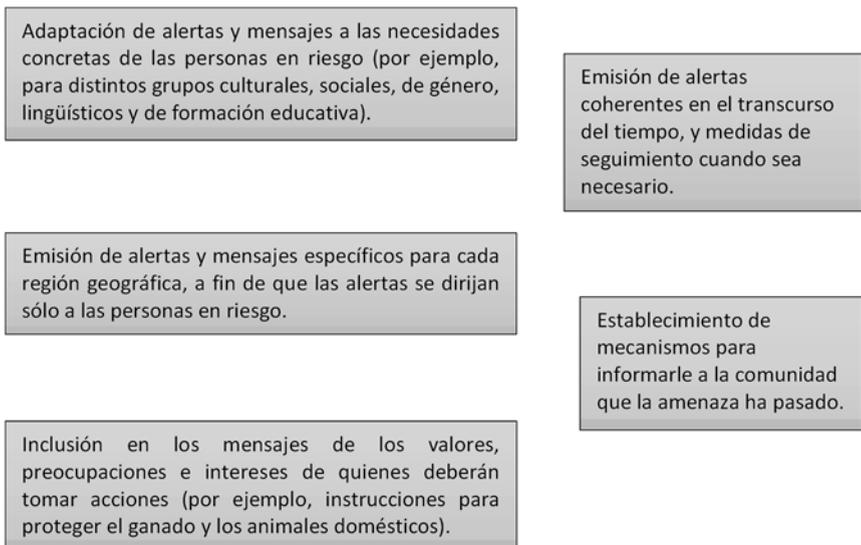
<sup>6</sup> *Ibid.*

Adicionalmente, es necesario que preventivamente se brinde información sobre esquemas de aseguramiento de bienes a la población, así como de las maneras de evitar daños y pérdidas de propiedades.

El hecho de estar preparados, lo que incluye la conducción de evaluaciones del riesgo, antes de invertir en el desarrollo a todo nivel de la sociedad, le permitirá a la gente ser más resistente a los peligros naturales. La preparación implica diferentes tipos de actividades, entre las que se encuentran los ejercicios frecuentes de preparación en desastres, incluyendo los simulacros de evacuación, también son esenciales para garantizar una rápida y eficaz respuesta ante los desastres.

La organización y los planes efectivos de preparación también ayudan a hacer frente a muchos de los desastres de pequeña y mediana magnitud, los cuales se producen reiteradamente en muchas comunidades. Las amenazas naturales no pueden prevenirse, pero sí es posible disminuir su impacto al reducir la vulnerabilidad de la gente y de sus fuentes de sustento.<sup>7</sup>

### Figura 2. Consideraciones sobre los Sistemas de Alerta Temprana



### Asuntos Transversales

Es importante tomar en cuenta que, adicionalmente, existe una serie de asuntos transversales y globales que son aplicables a los sistemas de alerta temprana en su conjunto, además de las necesidades de los

<sup>7</sup> *Ibid.*

elementos individuales de la alerta temprana. Estos asuntos tienen que ser tomados en cuenta para el diseño y el mantenimiento de sistemas de alerta temprana con el fin de garantizar la eficacia y la sostenibilidad general.

### **Enfoque de género**

Para comenzar a hablar sobre la igualdad de género en la planeación e implementación de los Sistemas de Alerta Temprana el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) reconoce la estrecha relación que existe entre la igualdad de género y la capacidad de recuperación frente a los desastres, así como la importancia de esta relación para el logro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio. Resulta por ello imprescindible incluir el asunto de igualdad en las voces de mujeres y hombres, sus necesidades y su experiencia, en la reducción del riesgo de desastres y en la programación y en las políticas y recuperación.<sup>8</sup>

En este sentido, partimos del hecho por el cual las vulnerabilidades de mujeres, niñas, niños y hombres varían según sus edades y los estratos económico-sociales de los que provengan, y todo esto va dando forma a la manera en que enfrentan y viven los desastres y a su capacidad de recuperación. En los países en los que se tolera la discriminación de género, las mujeres y las niñas ocupan un lugar de especial vulnerabilidad ante los peligros naturales. Esto se ve reflejado no sólo en el porcentaje de mujeres y niñas que mueren –mucho más alto en estos países que en otros–, sino también en la incidencia de la violencia de género (en la que se incluyen la violación, la trata de personas y la violencia doméstica), que aumenta de forma exponencial durante y después de los desastres.

En la mayoría de los casos, los desastres acarrearán para mujeres y niñas una carga adicional, puesto que tradicionalmente recae sobre ellas la responsabilidad del trabajo no remunerado (suministro de cuidados, agua y alimentos para los hogares, entre otros). Si las mujeres y los niños se quedan fuera de la planificación para casos de desastre o de las medidas de reducción de riesgos, se estarán desaprovechando el talento, las habilidades y los conocimientos de este sector de la población y será menos probable que se satisfagan las necesidades de los más afectados, aspectos que son necesarios identificar dentro de la planeación e implementación de cualquier SAT centrado en la gente.

### **Administración eficaz**

Otro asunto transversal a tener presente es una gobernabilidad y arreglos institucionales bien establecidos para respaldar el correcto desempeño y mantenimiento operativo de los SAT's. Una adecuada gobernanza

---

<sup>8</sup> [www.undp.org](http://www.undp.org), octubre, 2010.

propicia una eficaz implantación sobre la cual son construidos, reforzados y mantenidos los cuatro elementos de alerta temprana previamente esbozados.<sup>9</sup>

Considerando que la buena gobernabilidad se encuentra fortalecida en marcos legales sólidos y es apoyada por un continuo compromiso político sostenible y por arreglos institucionales integrados. Es esencial un enfoque sistemático que relacione la toma local de decisiones con la participación de una mayor capacidad de recursos y de administración a nivel nacional o regional con el fin de mantener siempre operando los Sistemas de Alerta Temprana.

Para salvar vidas e infraestructura expuesta ante cualquier peligro natural, es necesario un sólido compromiso en los ámbitos de gobierno en sus distintos niveles. De la misma forma en que actualmente se requiere de evaluaciones de impacto ambiental y social, los peligros naturales deben tomarse en cuenta en la toma de decisiones de los sectores público y privado. Por lo tanto, debemos desarrollar políticas públicas, leyes y marcos organizativos, al igual que planes, programas y proyectos con el propósito de integrar la reducción y la gestión del riesgo de desastres. Un aspecto que suele omitirse comúnmente es la suficiencia presupuestal con objeto de mantener en operación y latencia los SAT's, por esta razón se insta a las entidades o instituciones el hecho de asegurar los recursos suficientes para brindar apoyo a estos esfuerzos y mantenerlos. Esto incluye lo siguiente:<sup>10</sup>

- Crear plataformas nacionales multisectoriales y efectivas para orientar los procesos de formulación de políticas y para coordinar las diversas actividades;
- Integrar la reducción del riesgo de desastres a las políticas y la planificación del desarrollo, tales como las Estrategias para la Reducción de la Pobreza, y
- Garantizar la participación comunitaria, con el fin de que se satisfagan las necesidades locales.

## **Un Enfoque Multirriesgos**

El segundo asunto transversal que debemos tener en cuenta es que donde sea posible, los sistemas de alerta temprana deberían buscar enlaces entre los diferentes sistemas basados en riesgos. Las economías de escala, la sostenibilidad y la eficacia pueden ser mejoradas si los sistemas y operaciones son establecidos dentro de un marco de acción multirriesgo

<sup>9</sup> ISDR, *Platform for the Promotion of Early Warning*. (s.f.). Sección: *Main participants in early warning systems*. Consultado el 16 de abril del 2014 de <http://www.unisdr.org/2006/ppew/>

<sup>10</sup> Organización de Naciones Unidas (2005). *Informe de la Conferencia Mundial Sobre la Reducción de los Desastres Naturales 2005-2015: Hyogo, Japón*.

y de fines múltiples que considere todos los peligros y las necesidades del usuario final.

Al cubrir varios peligros, los sistemas de alerta temprana multirriesgo serán activados más a menudo que un sistema de alerta de un solo riesgo, y por lo tanto deberían aportar una mejor funcionalidad y mayor fiabilidad ante peligrosos acontecimientos de alta intensidad como los *tsunamis*, que rara vez ocurren. También pueden ayudar al público a entender la gama de riesgos que afrontan y pueden reforzar las acciones deseadas de preparación en caso de desastres y los comportamientos de respuesta ante una alerta. Es por ello, que una herramienta indispensable para formular la implantación de un SAT son los Atlas local, estatal o nacional de riesgos.

### **Participación de las Comunidades Locales**

El tercer asunto transversal brevemente expuesto es que los sistemas de alerta temprana enfocados en el factor humano se basan en la participación directa de aquellos con el mayor riesgo de exposición a peligros. Sin la participación de las comunidades y personas en peligro, las intervenciones gubernamentales e institucionales pueden ser inadecuadas cuando los eventos ocurren. Puede ser que el público no entienda o aprecie un sistema oficial, y existe el riesgo de que los sistemas se dirijan principalmente a las ciudades y las áreas más densamente pobladas.

Un enfoque local dirigido a la alerta temprana y la participación de comunidades locales permiten una respuesta multidimensional a los problemas y las necesidades. De este modo, las comunidades locales, los grupos cívicos y las estructuras tradicionales pueden implicarse y contribuir a la reducción de la vulnerabilidad y al fortalecimiento de capacidades locales.

Teniendo en cuenta que en el desarrollo de sistemas de alerta temprana es esencial reconocer que los diferentes grupos tienen diferentes vulnerabilidades según sus características culturales, de género u otras que influyen en su capacidad para prepararse eficazmente, prevenir, mitigar o responder a desastres naturales. Mujeres y hombres a menudo juegan distintos papeles en la sociedad, con diferentes preocupaciones e informaciones en situaciones de desastre. Además, los ancianos, personas con discapacidad y las personas de menores recursos son a menudo altamente vulnerables, tal como lo hemos venido exponiendo.

### **Sistemas de Monitoreo y Sistemas de Alerta Temprana en México**

A lo largo de los años, con la experiencia obtenida en el desastre ocasionado por el sismo de 1985, en México se consolidó institucionalmente el Sistema

Nacional de Protección Civil (SINAPROC). En las últimas tres décadas el SINAPROC ha enfrentado nuevos retos dadas las condiciones actuales de la sociedad mexicana. Un factor importante ha sido el crecimiento poblacional y por ende de infraestructura. Así mismo, se ha observado y aprendido que muchos más fenómenos que los sismos y ciclones pueden causar estragos en la sociedad. Un ejemplo de ello lo tenemos con la actividad volcánica. Nuestro país se encuentra situado geográficamente en una zona en la cual existe un número importante de volcanes. El CENAPRED identifica al Popocatepetl y al Volcán de Colima como muy activos y necesario tenerlos en monitoreo permanente para salvaguardar a la población y sus bienes. Por tal motivo, y en el contexto de la aplicación de un caso de éxito se ejemplificara todo lo antes expuesto tomando como referencia el Semáforo de Alerta Volcánica del Popocatepetl.

Desde 1994 el Volcán Popocatepetl entró en una nueva fase eruptiva, el Centro Nacional de Prevención de Desastres con el apoyo de especialistas de la UNAM comenzó acciones de monitoreo y evaluación permanente de la actividad del volcán.

### **Conocimiento del Riesgo Volcánico**

México se encuentra situado en una región con importante actividad volcánica. De los 3,000 volcanes que aproximadamente tiene el país, 14 son considerados activos. El país ha vivido actividades recientes de volcanes que han presentado fases eruptivas importantes, algunas con consecuencias desastrosas, ejemplo de ello son el Parícutín, en Michoacán, que hizo erupción en 1943, el Chichónal, en Chiapas, en 1982; el Tacaná, en Chiapas, en 1986 y el volcán de Colima, el cual ha tenido episodios de gran actividad en los últimos años. La prueba más reciente se vivió a finales de 1994 cuando el volcán Popocatepetl, pasó de una fase moderada de actividad a una de gran actividad sísmica y fumarólica con abundante emisión de gases, cenizas, extrusión de lava e incluso producción de flujos piroclásticos durante los eventos eruptivos de mayo y junio de 1997.

El Popocatepetl, es un estratovolcán andesítico-dacítico, localizado a 60 km al sureste de la Ciudad de México y a 45 km al oeste de la Ciudad de Puebla. Tiene una altura de 5,452 msnm y un cráter de 900 m de diámetro y aproximadamente 200 m de profundidad. Su edificio cubre un área de 500 km<sup>2</sup> abarcando los estados de Puebla, México y Morelos.

### **Monitoreo e Instrumentación del fenómeno**

Cuatro tipos de monitoreo se han establecido en el volcán: visual, sísmico, geodésico y geoquímico, de los cuales el más importante es el sísmico. La red de monitoreo del Popocatepetl está compuesta por 8

estaciones localizadas en las laderas circundantes del volcán en sitios con altitudes de hasta 4,300 m y a 1.5 km del cráter. La instrumentación consta de 4 sismógrafos triaxiales de periodo corto, 5 de banda ancha, 2 inclinómetros biaxiales para medir deformación, una cámara de video con enlace de microondas y diversos equipos para mediciones geodésicas, análisis químicos y determinación de las concentraciones de gases SO<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub>. Más de 50 señales de telemetría son transmitidas en forma continua hacia un puesto central de registro y procesamiento localizado en el CENAPRED. Allí y mediante una extensa red de computadoras, la actividad es monitoreada y procesada las 24 horas del día. Al detectarse cualquier incremento anormal de la actividad sísmica del volcán, se activa un sistema de alarma acústica y a través de un sistema de marcado automático se envían mensajes a teléfonos particulares celulares del personal de guardia.

### **Método de difusión y diseminación de información**

Una forma sencilla y clara de comunicar el estado de actividad del volcán y sus peligros, motivó a diseñar un código de alertamiento al que se le ha denominado Semáforo de Alerta Volcánica. Este mecanismo presenta dos componentes. El primero está dirigido a las autoridades y se refiere a los fenómenos o escenarios posibles correspondientes a los diferentes niveles esperados de actividad del volcán y al correspondiente nivel de atención que deben mantener las autoridades de protección civil. El segundo componente se refiere al nivel de alerta o atención de la población.

Así como los semáforos ubicados en las calles, éste emplea tres colores (verde, amarillo y rojo). El color verde corresponde a niveles normales de actividad del volcán y tiene dos fases. El color amarillo representa una condición de alerta y se compone de tres fases. Tanto el color verde como el amarillo corresponden a las etapas de prevención, es decir, llevar a cabo acciones necesarias para estar preparado en caso de presentarse una actividad mayor del volcán. El semáforo en color rojo tiene dos fases y representa una condición de alarma. Una reciente modificación al semáforo fue el hecho de que, para mejorar la precisión en las decisiones de Protección Civil, los colores y las fases del semáforo debían de marcarse sobre regiones bien definidas de acuerdo con el mapa de peligros volcánicos. Es decir, diferentes regiones del área de riesgo pueden estar en diferentes colores y fases con base a los escenarios de riesgo definidos.

### **Planes y respuesta antes, durante y después**

En caso de detectar un incremento importante en la actividad del volcán, el CENAPRED convoca a una reunión del Comité Científico Asesor y se informa a las autoridades de Protección Civil a través de la Coordinación Nacional de Protección Civil, así como a los responsables de los planes

operativos. En caso de actividad mayor, como la registrada en diciembre del 2000, se instala por parte de la Secretaría de Gobernación una mesa de mando o comité de emergencia en los que participan altos funcionarios de los gobiernos federales y estatales para la toma de decisiones basadas en las recomendaciones de los especialistas.

### Retos a mediano plazo en los Sistemas de Alerta Temprana en México

Los sistemas de alerta son tan importantes que en México se está haciendo un esfuerzo por conjuntar todos los sistemas de alerta existentes en una sola plataforma y crear otros más para abarcar todos los tipos de fenómenos naturales, que por el momento no se están monitoreando o se están comenzando a monitorear. En mayo del 2014 el Presidente de la República Mexicana, Enrique Peña Nieto, propuso la creación y operación del Sistema Nacional de Alertas, que nos permita contar con información, en tiempo real, para aumentar la seguridad de los mexicanos en situaciones de inminente peligro.

**Figura 3.**  
**Servicios y Sistemas de Alerta operantes en México**



## Bibliografía

- Basher, R. (2006). *Global early warning systems for natural hazards: systematic and people-centred*. UN-ISDR Platform for the Promotion of Early Warning (PPEW), The Royal Society.
- CENAPRED (2001). *Diagnóstico de Peligros e Identificación de Riesgos de Desastres en México*.
- (2011). *Seminario sobre Sistemas de Alerta Temprana para Sismos y Tsunamis en México con Enfoque de Género*. México, D. F.
- Diario Oficial de la Federación* (2012). “Ley General de Protección Civil”. México, D. F.
- German Foreign Office (2006, marzo). “Desarrollando Sistemas de Alerta Temprana: Lista de comprobación”. *Tercer Conferencia Internacional sobre Alerta Temprana*. EWC III. Alemania.
- Guevara, O.E.; Quaas, W. R.; Castelán, P.G; Ortiz, G.J.; Vázquez, L.J.; Morquecho Z.C., et al. (2003). *Instrumentación y Monitoreo del volcán Popocatepetl*. México, D. F., Centro Nacional de Prevención de Desastres.
- ISDR, Platform for the Promotion of Early Warning (s.f.). Sección: Main participants in early warning systems. Consultado el 16 de abril del 2014 en: <http://www.unisdr.org/2006/ppew/>
- Organización de Naciones Unidas (2005). *Informe de la Conferencia Mundial Sobre la Reducción de los Desastres Naturales 2005-2015*, Hyogo, Japón.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Plaza New York, N.Y., 10017. USA. Consultado el 7 de abril del 2014 en: <http://www.undp.org/content/dam/undp/library/crisis%20prevention/disaster/Reduccion-Genero.pdf>.
- United Nations Organization (2006). *Global Survey of Early Warning Systems*.

# Revista de Administración Pública



## El sistema de monitoreo del volcán Popocatepetl a 22 años de actividad, los retos en la prevención del riesgo volcánico.

Margarita Vidal Amaro\*, José Gilberto Castelán Pescina\*\*,  
Paulino Alonso Rivera\*\*\*

*“El punto de partida para reducir los riesgos de desastre y promover una cultura de resiliencia consiste en conocer las amenazas y los factores físicos, sociales, económicos y ambientales de vulnerabilidad a los desastres a los que se enfrentan la mayoría de las sociedades, así como la evolución de las amenazas y los factores de vulnerabilidad a corto y largo plazo, para luego adoptar las medidas oportunas en función de su conocimiento”.*

*Conferencia Mundial sobre la Reducción de los Desastres, Hyogo, Japón, 2005.*

## INTRODUCCIÓN

Una comunidad que es capaz de adaptarse y sobreponerse a la ocurrencia de un fenómeno perturbador, se dice que es una comunidad resiliente. En el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) se busca que las comunidades mexicanas sean comunidades resilientes. Para lograrlo, es necesaria la participación conjunta de toda la población y de sus gobiernos, respondiendo al hecho de que sí es posible, desde la

\* Ingeniera Geofísica por la Facultad de Ingeniería, UNAM. Candidata a Maestra en Ciencias de la Tierra, Instituto de Geofísica, UNAM. Actualmente es Jefa del Departamento de Monitoreo de Fenómenos Naturales, CENAPRED.

\*\* Ingeniero Mecánico Electricista por la Universidad Nacional Autónoma de México. En 1997 ingresó al Centro Nacional de Prevención de Desastres. Actualmente ocupa el puesto de Director de Instrumentación y Cómputo. Ha desarrollado diversos proyectos para establecer sistemas de monitoreo de fenómenos volcánico y sísmico (volcán Popocatepetl) y el establecimiento de la Red Sísmica Mexicana.

\*\*\* Ingeniero Mecánico Eléctrico por la Universidad Nacional Autónoma de México. Ingresó en el año 2001 al Centro Nacional de Prevención de Desastres CENAPRED. Actualmente tiene el puesto de Subdirector de Instrumentación y Comunicaciones y es responsable de los Departamentos de Instrumentación Volcánica, Sísmica, Hidrometeorológica y de Desarrollo e Innovación Tecnológica.

administración pública, evitar un desastre, entendiendo a la administración pública como “el gobierno en acción”. Las acciones emprendidas desde el CENAPRED son de carácter preventivo y por ello es este centro el encargado, en el caso del volcán Popocatepetl, de emitir avisos oportunos que permitan la toma de decisiones a las diferentes instancias gubernamentales.

Se estima que en el mundo cerca de 270,000 personas han muerto a causa de actividad volcánica desde el año de 1700 (De la Cruz Reyna, 2014). Las vidas humanas no son lo único, aunque sí lo más importante, que se puede comprometer durante una erupción volcánica; ciudades enteras han desaparecido históricamente durante y después de una erupción volcánica, se pierden bosques, selvas, tierras de cultivo, cosechas, casas habitación, hospitales, escuelas y en muchas ocasiones, se propicia el colapso de las economías regionales.

En México existen cerca de 2,000 volcanes de naturaleza muy variada, de estos, algunos presentan o presentaron en el pasado, actividad efusiva (derrames de lava principalmente), mientras que la historia de los otros incluye, además, erupciones violentas.

El peligro volcánico se basa principalmente en el principio de que un volcán activo es capaz de repetir lo que ha hecho en el pasado. Por ello es necesario un estudio geológico detallado de los depósitos que han quedado de erupciones pasadas, lo que permite conocer lo que un volcán ha hecho en su historia y lo que podría llegar a hacer (De la Cruz Reyna, 2014).

El Popocatepetl es un volcán cuya historia eruptiva es compleja, incluye actividad explosiva de gran escala (se sabe que en al menos dos ocasiones el edificio volcánico se ha derrumbado hacia el sureste), erupciones de pequeñas a moderadas y tiempos en los cuales las manifestaciones de la actividad volcánica han sido mínimas. Este conocimiento, y la actividad actual en el volcán, proporcionan elementos para asegurar que es indispensable contar con un sistema de alertamiento temprano en el Popocatepetl.

El éxito en la prevención de desastres se basa en la capacidad que poseen las sociedades para que un sistema de alerta temprana funcione adecuadamente.

## **1. Sistemas de alerta temprana y el monitoreo volcánico.**

El Reglamento de la Ley General de Protección Civil define a un Sistema de Alerta Temprana (SIAT) como “El conjunto de elementos para la provisión de información oportuna y eficaz, que permiten a individuos expuestos a una amenaza tomar acciones para evitar o reducir su riesgo,

así como prepararse para una respuesta efectiva". Un sistema de alerta temprana tiene cuatro componentes básicos: 1) conocimiento previo e identificación de amenazas, 2) sistema de medición y monitoreo del fenómeno perturbador para realizar pronósticos, 3) difusión de alertas comprensibles para la población y autoridades para detonar planes de respuesta y 4) la adopción de planes de respuesta o de contingencia para saber qué hacer ante el impacto de fenómenos perturbadores.

Durante la Conferencia Mundial sobre la Reducción de los Desastres, realizada en Kobe, Hyogo, Japón, en Enero de 2005, cuyo objetivo estratégico es en resumen, lograr a nivel mundial la gestión integral del riesgo, se definieron cinco prioridades de acción:

1. Velar por que la reducción de los riesgos de desastre constituya una prioridad nacional y local dotada de una sólida base institucional de aplicación.
2. Identificar, evaluar y vigilar los riesgos de desastre y potenciar la alerta temprana.
3. Utilizar los conocimientos, las innovaciones y la educación para crear una cultura de la seguridad y de resiliencia a todo nivel.
4. Reducir los factores de riesgo subyacentes.
5. Fortalecer la preparación para casos de desastre a fin de asegurar una respuesta eficaz a todo nivel.

La conferencia persigue, para los próximos 10 años, *"la reducción de las pérdidas ocasionadas por los desastres, tanto de las vidas como las de bienes sociales, económicos y ambientales de las comunidades y los países"*, para lograrlo, se requiere la participación diligente y conjunta de todas las instancias de gobierno, de las organizaciones internacionales y regionales que trabajan en la materia, de la sociedad civil y de la comunidad científica; todos participando como actores distintos de un mismo sistema, cumpliendo roles específicos cada uno, y cuyo trabajo en conjunto es esencial para que el sistema funcione correctamente.

Un sistema de monitoreo eficiente es parte fundamental en la consecución de estos objetivos, si bien la necesidad de contar con este monitoreo en el Popocatépetl surge con el inicio de la actividad eruptiva, su fundamento teórico lo obtiene de acuerdos internacionales elaborados como consecuencia de experiencias fatales en el mundo.

Los peligros volcánicos pueden afectar no sólo a las comunidades aledañas a un volcán activo, incluso pueden tener repercusiones a escala mundial. Por ejemplo, el volcán el Chichón (también conocido como Chichonal), en el estado de Chiapas, tuvo una erupción violenta en el año de 1982. El 28 de Marzo ocurrió la primera de una serie de grandes explosiones, que cobraron la vida de muchas personas. La columna de ceniza generada

por esta explosión tuvo una altura de aproximadamente 27 km, este evento causó la salida voluntaria de algunos pobladores que habitaban las cercanías hacia ciudades vecinas como Pichucalco, Villahermosa y Tuxtla Gutierrez. El 29 de Marzo se dio inicio a la aplicación del plan DNIII en la zona, dando como resultado la evacuación de todos los pobladores que se encontraban en el área de mayor riesgo. Para el 3 de Abril, 5 días después de la evacuación, fue permitido el regreso de los pobladores a sus comunidades. Esa misma noche ocurrió la explosión más violenta de la erupción de 1982, se generaron oleadas piroclásticas que arrasaron con todo a su paso una distancia de hasta 8 km; este evento provocó la muerte de aproximadamente 2,000 personas que vivían en 9 poblados que quedaron totalmente destruidos. Después de eso, las explosiones generaron, en al menos dos ocasiones, columnas de ceniza de más de 29 km de altura, devastando la vegetación selvática de las laderas del volcán y arrasando un área de 100 km<sup>2</sup>. La erupción causó la salida de 7 millones de toneladas de dióxido de azufre del volcán que, ya en la atmósfera, dio paso a la formación de una nu-be de material fino que dio la vuelta al planeta en varias ocasiones y que provocó la disminución de la temperatura global en 0.5° C. Además, el material caliente que salió como producto de las explosiones, se depositó rellenando cauces de ríos y barrancas; al comenzar la época de lluvias, se formaron ríos de lodo y escombros calientes (lahares) que inundaron algunas poblaciones aledañas al río Magdalena, estos lahares alcanzaron una distancia de al menos 26 km, elevando el nivel del agua en la presa Peñitas de la CFE en 7 metros (*Macías Vázquez, 2005*).

El ejemplo del volcán el Chichón es uno de tantos que pone de manifiesto que un volcán en erupción posee la capacidad para destruir todo lo que encuentre a su paso, sin embargo con el tiempo, los minerales expulsados fertilizan la tierra y eso ha propiciado que, en general en el mundo, grandes civilizaciones se hayan asentado en las cercanías de volcanes activos y extintos. Los habitantes de estas regiones deben ser, en consecuencia, conscientes de los beneficios y de los riesgos que poseen por el simple hecho de habitar una zona volcánicamente activa.

## **2. La actividad del Popocatepetl en los últimos 22 años.**

En México existen 12 volcanes activos (Figura 1). De éstos, se ha observado actividad explosiva importante en 1943 en el Parícutín, en 1982 en el volcán el Chichón, en los últimos años el volcán de Fuego de Colima, y desde hace casi 22 años en el volcán Popocatepetl.

El Popocatepetl es un estratovolcán de composición andesítica que se localiza en la parte central del Cinturón Volcánico Transmexicano (CVTM). El CVTM es una cadena de volcanes que atraviesa al centro

de la República Mexicana, desde el golfo de California hasta el golfo de México (Figura 1). Se trata de una provincia geológica muy importante debido, entre otras cosas, a que en sus alrededores se concentra la mayor cantidad de población que habita al país.



**Figura 1.** Ubicación de los volcanes activos en México. Los volcanes Éverman y Bárcena se encuentran en las islas Revillagigedo, el volcán Tres Vírgenes se encuentra en Baja California Sur. Dentro del Cinturón Volcánico Transmexicano se encuentran, comenzando de izquierda a derecha y de norte a sur, el volcán Ceboruco, el volcán de Fuego de Colima, el Paricutín, el Nevado de Toluca, el Popocatépetl, el Citlaltépetl o Pico de Orizaba, el volcán San Martín, el Chichón y el Tacaná. Imagen tomada del sitio de internet del departamento de Vulcanología del Instituto de Geofísica, UNAM.

Si se traza un círculo con un diámetro de aproximadamente 100 km a partir del cráter del volcán, la población que habita esa área es de aproximadamente 25 millones de personas según datos del INEGI. Dentro de este radio se encuentran las ciudades de Puebla, Tlaxcala, Cuautla, Cuernavaca y la zona conurbada de la Ciudad de México, zona en donde se concentra la mayor parte de la fuerza económica del país.

Dentro de la zona de primer riesgo, aproximadamente en un radio de 15 km. desde el cráter del volcán, se encuentran poblaciones rurales de los estados de Puebla, México y Morelos. Se estima que la población que habita estas comunidades en alto riesgo es de aproximadamente 76,241 personas, de las cuales, 20,020 son menores a 12 años y 8,094

mayores de 60 años. Se estima además que hay aproximadamente 21 hospitales, 22,200 viviendas, 159 escuelas y una presa, según datos del Atlas Nacional de Riesgos. Los municipios con mayor riesgo por actividad volcánica son, en el estado de Puebla: San Nicolás de los Ranchos con una población total de 11,734 personas y Tochimilco con un total de 17,956 personas. En el estado de Morelos: Tetela del Volcán, con una población total de 20,698 personas. Y en el estado de México: Ecatzingo con 12,414 habitantes, Atlautla con una población de 30,945 habitantes y Amecameca con un total de 50,904 personas. Cabe destacar, que se ha mencionado el total de habitantes del municipio, sin embargo, dado que estos son grandes en territorio, no todas las personas se encuentran en la misma situación de riesgo.

Si ocurriera una erupción en el Popocatepetl, del mismo tamaño o mayor a la erupción de 1982 en el volcán el Chichón, en este momento, las afectaciones serían enormes a nivel local, regional y mundial. En la ciudad de México podría presentarse la caída copiosa de ceniza volcánica de hasta 10 cm de espesor, lo que de entrada provocaría el cierre del Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México, podrían presentarse también problemas en el sistema de drenaje de la ciudad y afectaciones importantes a la salud y la vida cotidiana de las personas por mencionar las afectaciones más importantes.

La actividad volcánica que comenzó hace casi 22 años y que persiste hasta el momento, no se compara con la actividad explosiva que ha llegado a tener el Popocatepetl en su historia geológica.

En 1993, después de 70 años de no presentar actividad importante, el Popocatepetl comenzó a incrementar su actividad sísmica y fumarólica. El 21 de Diciembre, el volcán tuvo una emisión importante de ceniza, marcando así el comienzo de una nueva etapa de actividad volcánica. Durante el año de 1995, la actividad del volcán fue fluctuante, aunque podría considerarse como un periodo de poca actividad.

En 1996 se formó el primer domo de lava en el volcán, dando inicio a un tipo de actividad que persiste hasta el presente y que se caracteriza por la construcción de domos de lava que se emplazan dentro del cráter y su posterior destrucción mediante explosiones que generan nubes de ceniza, la emisión de fragmentos incandescentes y en algunas ocasiones, el descenso de flujos piroclásticos por las cañadas del volcán.

Posteriormente, el 20 de Junio de 1997 ocurrió una de las explosiones más importantes de los últimos años en el Popocatepetl. Se estima que este evento tuvo un índice de explosividad VEI (por sus siglas en inglés) de 2 a 3, en una escala del 0 al 8. En poco tiempo, la columna de ceniza

alcanzó una altura aproximada de 8 km, lo que provocó la caída de ceniza en poblados al rededor del volcán, incluyendo a la Ciudad de México, en donde se ordenó el cierre del aeropuerto por cerca de 12 horas. En ese momento se implementó el cambio en el semáforo de alerta volcánica a color rojo, sin que se llevaran a cabo evacuaciones. En lugares cercanos a Paso de Cortés se observaron fragmentos de pómez de hasta 10 cm y se reportó además el descenso de algunos lahares que llegaron al poblado de Santiago Xalitzi, Puebla, que se encuentra a 12 kilómetros de distancia.

Durante los siguientes años, el volcán continuó con su proceso de construcción y destrucción de domos de lava de diferentes volúmenes. En Septiembre del año 2000 nuevamente aumentó la actividad volcánica; la intensidad, el número de explosiones, las señales de tremor (señales sísmicas asociadas al movimiento de fluidos dentro del sistema volcánico) y el número de sismos volcanotectónicos (sismicidad asociada al rompimiento de rocas al interior del volcán) aumentaban paulatinamente. A partir del 15 de diciembre comenzaron a registrarse valores, en algunos parámetros de la actividad volcánica, nunca antes vistos, dando inicio a la más grande erupción, en términos de liberación de energía, desde 1994. En ese momento, las autoridades de Protección Civil declararon un aumento en el nivel de alerta y ampliaron el radio de seguridad a 13 kilómetros, radio que incluía a poblaciones vulnerables como Santiago Xalitzi y San Pedro Benito Juárez, Puebla. Dado que las autoridades estatales y locales fueron quienes determinaron qué poblaciones evacuar, algunas que no se encontraban dentro del radio de 13 kilómetros también fueron desalojadas por decisión de los alcaldes. La evacuación comenzó la noche del 15 de diciembre.

Las características de la actividad que se presentaba en ese momento, permitieron a los científicos implementar un modelo de carga y descarga de energía para pronosticar el siguiente episodio de actividad. Se confirmó además, a través de fotografías aéreas, que la actividad que se estaba presentando en ese momento estaba relacionada con el crecimiento del mayor domo de lava que se ha observado en el cráter del Popocatepetl desde el inicio de su actividad en 1994. En la tarde del 18 de diciembre comenzó una erupción que se prolongó hasta el día siguiente y que se caracterizó por ser de baja explosividad, pero de larga duración. En esos días el volcán emitió grandes cantidades de ceniza y fragmentos incandescentes que alcanzaron distancias máximas de 5 a 6 km del cráter. Se dice que el domo de lava que se encontraba emplazado en el cráter del volcán comenzó a destruirse el 24 de diciembre con una columna de ceniza que alcanzó una altura de 5 km y que provocó la salida de material incandescente desde el cráter, alcanzando distancias de hasta 2.5 km. Cuando la naturaleza, tamaño y los límites de la

actividad futura quedaron bien determinados, se decidió disminuir el radio de seguridad a 12 km, permitiendo con ello que las personas que habían sido evacuadas regresaran a sus hogares. Finalmente, el 22 de enero del año 2001 se registró una explosión, que se ha asociado con un índice de explosividad VEI 3, que generó una columna de ceniza de 8 km de altura y flujos piroclásticos que descendieron por algunas cañadas del volcán sin alcanzar ninguna población, destruyendo finalmente lo que quedaba del domo de lava que se había construido.

Desde entonces la actividad del volcán ha sido fluctuante, ha habido periodos de tiempo en los cuales la actividad interna y externa es baja, y otros en donde han ocurrido explosiones de baja y moderada intensidad.

En este año han ocurrido al menos tres episodios de actividad volcánica relevante, sin que ameritaran algún cambio en el nivel de alerta. El primer evento ocurrió los días 23 y 24 de enero, se trató de un tren de exhalaciones de vapor de agua, gases y bajas cantidades de ceniza que sumó aproximadamente 24 horas. El segundo de estos eventos ocurrió el 18 de abril, cuando un tren de exhalaciones que duró aproximadamente 3 horas provocó la caída de ceniza en comunidades de los estados de Puebla y Veracruz. El último de estos fue un enjambre de sismos volcánotectónicos ocurrido el 29 de agosto, algunos de estos sismos fueron sentidos en algunas zonas de San Pedro Benito Juárez y Atlixco, Puebla. En todos estos eventos se emitieron los avisos correspondientes.

Para entender completamente el comportamiento de un volcán y actuar en consecuencia, debe implementarse un sistema que contemple las fases de un Sistema de Alerta Temprana (SIAT). La detección temprana de aquellos signos en el volcán que indiquen que una erupción tiene alta probabilidad de ocurrir, ayuda a reducir las pérdidas socioeconómicas que pudieran derivarse de ésta. Además, el avance tecnológico ha contribuido a desarrollar equipo, cada vez más eficiente y sensible, para dar seguimiento a los procesos que ocurren dentro y fuera de un volcán, de tal forma que cada vez los sensores de monitoreo son capaces de cuantificar señales que antes era difícil detectar. La tecnología permite actualmente coleccionar y enviar información en tiempo real, desde el volcán hasta los centros de análisis, de los distintos tipos de señales. La correcta y temprana interpretación de los parámetros que se cuantifican en el monitoreo volcánico proporciona una mayor cantidad de tiempo a la gente (ciudadanía y gobiernos) de prepararse para una erupción volcánica.

Como un esfuerzo conjunto entre el Centro Nacional de Prevención de Desastres, la Universidad Nacional Autónoma de México y en estrecha colaboración con el Servicio Geológico de Estados Unidos (USGS), se ha instrumentado un completo sistema de observación en el volcán

Popocatépetl, que transmite información teleméricamente a un puesto central de recepción de datos para su análisis en tiempo real.

El CENAPRED tiene a su cargo el monitoreo permanente de la actividad del volcán Popocatépetl; la finalidad es tener elementos sólidos que permitan diagnosticar el estado de actividad del volcán y proporcionar datos que ayuden a detectar actividad volcánica explosiva desde las primeras etapas, es decir, anticiparse a un posible desastre.

El monitoreo debe incluir distintos tipos de observaciones, en el CENAPRED se llevan a cabo básicamente cuatro tipos de monitoreo: sísmico, visual, geoquímico y geodésico. Se colecta la información generada a partir de las redes de monitoreo y se analiza para establecer los niveles "normales" de actividad; si se identifica que éstos presentan valores anómalos, se puede empezar a plantear que podría ocurrir una erupción inminente.

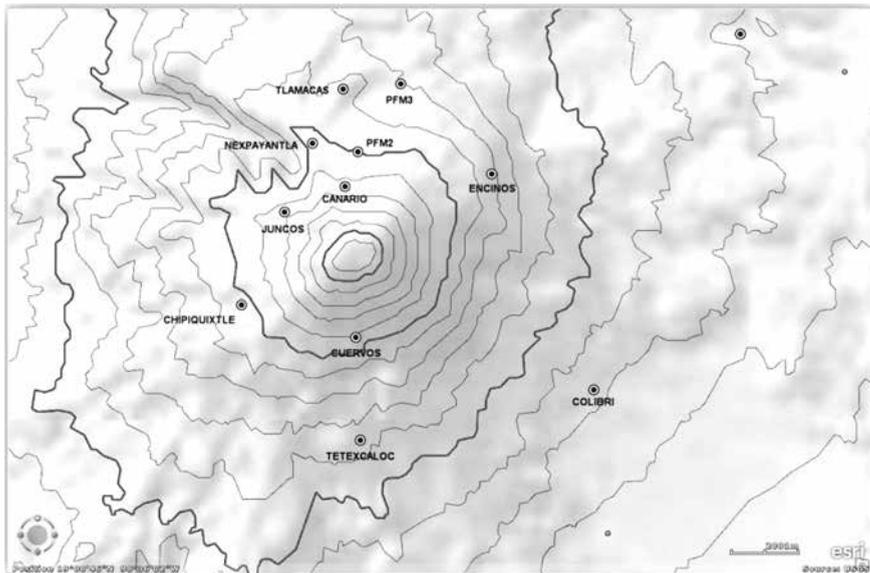
### **3. Descripción de las redes de monitoreo que operan en el Popocatépetl.**

El sistema de monitoreo del Popocatépetl forma parte esencial de lo que podríamos llamar el sistema de alerta temprana del volcán Popocatépetl, en donde han participado y participan diferentes actores e instituciones gubernamentales, de la sociedad civil, académicas y científicas.

El primer elemento dentro del sistema corresponde al conocimiento previo de las amenazas, esta fase la llevan a cabo, principalmente, instituciones académicas y de investigación y los resultados se ven reflejados en el diseño de mapas de peligros volcánicos, de rutas de evacuación y de acceso, de planes de respuesta a contingencias y emergencias y del semáforo de alerta volcánica, por mencionar los productos más importantes.

El sistema de monitoreo, el segundo elemento dentro de lo que en este artículo se ha llamado el sistema de alerta temprana del volcán Popocatépetl, está instrumentado y operado de forma permanente por el área de Instrumentación y Cómputo y por el área de Riesgos Volcánicos del CENAPRED (Figura 2). La red de monitoreo del Popocatépetl, actualmente en completa operación, consta de 8 estaciones remotas y una estación central de adquisición y procesamiento de datos localizada en las instalaciones del CENAPRED. En el mapa de la Figura 2 se muestra la ubicación de todas las estaciones de campo instaladas en las faldas alrededor del volcán, su altitud varía entre los 2500 y 4300 m, estando la más cercana a 1.5 km de distancia del cráter, algunas de las estaciones que se muestran en el mapa presentan operación intermitente

debido a las difíciles condiciones de acceso, por lo que se considera que únicamente 8 de ellas operan al 100 %.



**Figura 2.** Disposición de la red de monitoreo instalada actualmente en el Popocatepetl.



**Figura 3.** Laboratorio de Monitoreo de Fenómenos Naturales (CENAPRED) en donde se reciben, teleméricamente, las señales que pertenecen a la red de monitoreo volcánico del Popocatepetl. Adicionalmente se reciben y analizan señales de otros fenómenos naturales que aquejan al país (otros volcanes en México, sismos, fenómenos hidrometeorológicos y clima espacial).

En el Laboratorio de Monitoreo de Fenómenos Naturales del CENAPRED (Figura 3), en conjunto las áreas de Instrumentación y Riesgos Volcánicos reciben, procesan, analizan, respaldan, en tiempo real:

- a) Para el monitoreo sísmico, señales de sensores que miden las vibraciones que ocurren en el volcán (Figura 4), y que permiten

conocer los procesos que están sucediendo dentro y en la superficie de éste. Entre algunos fenómenos que provocan vibraciones en un volcán, y que permiten dar un diagnóstico de la actividad volcánica general, se encuentran la fractura o rompimiento de rocas en el interior de éste, movimiento de fluidos (magma, gases, vapor de agua, mezclas de material, etc.) dentro de los conductos volcánicos, derrumbes, salida de material por el cráter y bocas del volcán (vapor de agua, nubes de ceniza, nubes de gases, flujos piroclásticos, fragmentos de roca, lava, etc.), explosiones y flujos de lodo y escombros (lahares).

Para la identificación de explosiones, se cuenta con sensores acústicos (imagine un micrófono) que permiten discriminar si un evento volcánico tiene componentes explosivas o no.

Cada uno de los fenómenos que se han mencionado deja una “firma” sísmica característica, de tal forma que es posible inferir los procesos que están ocurriendo en un volcán analizando rigurosamente estas señales que son registradas en las estaciones sismológicas.

El monitoreo sísmico es uno de los principales métodos para la vigilancia de volcanes y para la evaluación de su actividad; ha proporcionado la base para muchos pronósticos exitosos de erupciones volcánicas en México y el mundo.



**Figura 4.** Estación sismológica Canario, instalada en el Popocatepetl. Forma parte de la red de monitoreo que opera actualmente en el volcán.

- b) Para el monitoreo visual, imágenes de cámaras digitales fotosensibles instaladas en puntos estratégicos, que permiten observar permanentemente hacia el volcán, con la finalidad de reconocer eventos externos como emisiones de ceniza y gases, derrumbes, actividad hidrometeorológica, grandes deformaciones en el edificio volcánico, deslaves, fracturas, lahares, derrames de lava o cualquier otra manifestación visible ligada a su actividad (Figura 5). Además, periódicamente se realizan sobrevuelos de reconocimiento y, en algunos casos, de medición de gases al volcán Popocatépetl, con el apoyo de la Secretaría de Marina, la Secretaría de la Defensa Nacional y/o la Policía Federal (Figura 6a y 6b).

Las observaciones hechas utilizando estas herramientas visuales proporcionan información que, en conjunto con las demás técnicas de monitoreo, complementan los datos que permiten elaborar diagnósticos de la actividad volcánica.



**Figura 5.** Ejemplo de estaciones de monitoreo visual instalada en el Popocatépetl y que forma parte de la red de monitoreo que opera actualmente en el volcán. A la izquierda, cámara instalada en Tianguismanalco, Puebla, a la derecha, estación de observación instalada en el cerro de Tlamacas, aproximadamente a 5 km al norte del volcán.



**Figura 6a.** Imagen tomada durante el sobrevuelo hecho al Popocatépetl el pasado 30 de Agosto y que forma parte de la red de monitoreo que opera actualmente en el volcán.



**Figura 6b.** Imagen tomada durante el sobrevuelo hecho al Popocatépetl el pasado 30 de Agosto y que forma parte del sistema de monitoreo del volcán.

- c) Para el monitoreo geodésico, señales de sensores que permiten cuantificar si existe o no deformación en el edificio volcánico por actividad interna (Figura 7). Las deformaciones en la superficie de un volcán pueden ser causadas por magma, gases u otros fluidos (típicamente agua), moviéndose subterráneamente o por movimientos en la corteza terrestre a lo largo de fallas tectónicas. Los movimientos del suelo asociados a la deformación son, por lo general, muy pequeños.

Actualmente, la red de monitoreo geodésico del Popocatepetl está conformada por inclinómetros de nivel y equipos GPS. Las estimaciones de las deformaciones en el edificio volcánico, se llevan a cabo de manera permanente y la precisión es milimétrica.



**Figura 7.** Ejemplo de una estación de monitoreo geodésico, a la izquierda se muestra a la estación de monitoreo “Encinos”, a la derecha arriba se muestra un inclinómetro como los que están instalados en el volcán, abajo se muestra el principio que utiliza el inclinómetro para detectar que el volcán está sufriendo una deformación.

- d) Para el monitoreo geoquímico, datos de sensores que miden la concentración de los gases que son emitidos por el volcán y datos sobre las concentraciones de algunos elementos químicos en los manantiales cercanos al volcán (Figura 8).

A profundidad, el magma tiene disueltos gases, que durante su ascenso a través de los conductos volcánicos, pierden presión provocando la separación de las fases líquidas de los gases. Dado que el gas es menos denso que el magma, éste aparece en la superficie antes de que el magma sea visible, lo que permite que pueda ser fácilmente detectado y medido.



**Figura 8.** A la izquierda se muestra una estación de monitoreo geoquímico instalada en el Popocatépetl, a la derecha se muestra una imagen de una campaña de adquisición de datos para la cuantificación de gases emitidos por el volcán; ambos forman parte del sistema de monitoreo que opera actualmente en el Popocatépetl.

Los gases liberados por el volcán se relacionan de manera directa con el tipo, la cantidad y la profundidad del magma que se encuentra en el subsuelo.

Por otro lado, el agua subterránea, al entrar en contacto con el magma que aún no sale a la superficie, disuelve y transporta material hacia exterior. Este material es cuantificado tomando muestras en manantiales cercanos, lo que permite a los especialistas obtener información del interior del volcán, de regiones en donde no se puede observar directamente.

Como consecuencia del avance tecnológico cada día se implementan más técnicas de monitoreo que aportan información de distintas propiedades físicas del suelo y del subsuelo cercano a un volcán activo. Un ejemplo de ello es el empleo cada vez más común de imágenes satelitales en el monitoreo volcánico. Los sensores satelitales miden distintos rangos del espectro electromagnético, lo que permite a los científicos identificar las características térmicas relevantes en un volcán, la detección y seguimiento de nubes de ceniza, gases y aerosoles y cambios importantes en la morfología del volcán. Los satélites obtienen imágenes con periodicidad de horas o días, lo que permite obtener en algunos casos varias imágenes en un mismo día. De igual forma es posible obtener imágenes de muy alta resolución (metros), sin embargo, las observaciones hechas por estos sensores satelitales son menos frecuentes que aquellas cuya resolución es del orden de kilómetros.

#### **4. Evolución de la instrumentación volcánica.**

Las primeras estaciones sísmicas instaladas en el Popocatépetl fueron las estaciones Altzomoni (IIA) y Tlamacas (PPM), operadas por el Instituto de Ingeniería y el Instituto de Geofísica de la UNAM, respectivamente. Al

surgir evidencias claras de la actividad del Popocatepetl y ante la falta de estaciones de observación que permitieran el estudio y localización de los eventos sísmicos volcánicos, se le encomendó al CENAPRED la tarea de diseñar e instrumentar una red de monitoreo.

Los trabajos de ampliación de la instrumentación se iniciaron a principios de 1994 con la instalación de dos estaciones sísmicas adicionales. La emergencia volcánica registrada en Diciembre de 1994 motivó a reforzar y complementar la red de observación y monitoreo. Con el apoyo de los Institutos de Geofísica y de Ingeniería de la UNAM, del Cascades Volcano Observatory del USGS y de múltiples autoridades e instituciones, se comenzó la integración de lo que actualmente es el Sistema de Monitoreo y Alertamiento del Volcán Popocatepetl. A lo largo de estos casi 22 años de operación de este sistema, se han ido sumando poco a poco redes e instrumentos cada vez más precisos y que aportan más información y de mejor calidad en la elaboración de pronósticos volcánicos. Si bien antes fue posible hacer evaluaciones certeras de la actividad volcánica durante fases eruptivas importantes, que incluso condujeron a la evacuación de sus hogares de personas que viven cerca del volcán, el monitoreo que se realiza actualmente sin duda seguirá aportando elementos objetivos en la toma de decisiones de los distintos actores que participan en el sistema de alerta del volcán Popocatepetl.

La necesidad de información se vuelve cada vez más demandante con la aparición del internet pero sobre todo de las redes sociales, por lo que es fundamental continuar permanentemente con el diseño, mantenimiento, modernización e implementación de sistemas, protocolos y líneas de investigación, monitoreo, comunicación y actuación ante la ocurrencia de actividad volcánica.

De manera permanente el personal responsable del monitoreo en CENAPRED, con el apoyo de especialistas de la UNAM, realiza una evaluación de la actividad del volcán. En caso de detectar un incremento importante en ésta, se convoca a una reunión del Comité Científico Asesor el cual evalúa y finalmente emite recomendaciones respecto de las acciones a tomar frente a distintos escenarios. En caso de actividad mayor, como la registrada en diciembre del 2000, se instala por parte de la Secretaría de Gobernación una mesa de mando en la que participan funcionarios de los gobiernos estatales y federal, para la toma de decisiones basada en las recomendaciones de los especialistas.

Los últimos pasos dentro del sistema de alerta del volcán Popocatepetl son los mecanismos de comunicación y difusión de alertas. Para ello, se han elaborado procedimientos y mecanismos de coordinación entre los diferentes actores involucrados en el monitoreo del volcán, en la evaluación de su actividad, en la implementación de planes operativos y en

el manejo de crisis volcánicas y su difusión. En particular estas actividades resultan relevantes para el volcán Popocatepetl en virtud de que, como se ha mencionado, cerca de 25 millones de habitantes viven en un radio de 100 km alrededor de éste. Es así que el CENAPRED, desde hace ya casi 22 años de actividad volcánica, ha orientado sus esfuerzos, además de la instrumentación y vigilancia del volcán, al desarrollo de actividades de capacitación y difusión de alertas a distintos actores de la sociedad.

Uno de los pasos y requisito esencial para la puesta en práctica de las acciones de protección civil, es contar con un diagnóstico de riesgos, es decir conocer las características del fenómeno perturbador y determinar la forma en cómo afectaría a las personas, la infraestructura y el entorno. Encaminado a cumplir este objetivo, investigadores del Instituto de Geofísica de la UNAM actualizaron este año el mapa de peligros del volcán Popocatepetl, la tarea ahora es darlo a conocer a la población y a las Unidades de Protección Civil, quienes serán los encargados de la puesta en marcha de los protocolos de actuación en caso de una erupción volcánica.

El último paso dentro del sistema de alerta temprana del volcán Popocatepetl, se refiere a la respuesta que deben dar las autoridades y la sociedad ante una posible crisis volcánica. Para ello es necesario que cada comunidad elabore y practique sus propios protocolos de respuesta ante una emergencia, con base en sus propias necesidades y capacidades.

Por mínima que sea la actividad volcánica, una erupción podría convertirse en un desastre para comunidades vulnerables. El sistema de monitoreo opera de manera exitosa en este momento, sin embargo, siempre es posible mejorar sobre todo con la llegada de nuevas herramientas tecnológicas y científicas que día a día se agregan a la lista de recursos disponibles. Uno de los principales retos a los cuales se enfrenta el CENAPRED en la labor de monitorear e informar sobre la actividad volcánica es garantizar, a pesar de cualquier evento inesperado, la llegada de información y su análisis en tiempo real las 24 horas, los 365 días del año.

Si bien las técnicas actuales de monitoreo volcánico han permitido pronosticar oportunamente grandes erupciones volcánicas en el mundo, aún falta mucho conocimiento por desarrollar en aspectos relacionados con el fenómeno mismo y con la instrumentación.

Para lograr que éste y los demás sistemas de alertamiento funcionen de manera adecuada, se debe tener en cuenta que la falla en uno de los elementos puede conducir a la falla de todo el sistema, con consecuencias incluso mortales.

## REFERENCIAS.

- Atlas Nacional de Riesgos. <http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/>.
- Extracto del informe de la Conferencia Mundial sobre la Reducción de los Desastres. Kobe, Hyogo, Japón 2005. Marco de acción de Hyogo para 2005-2015. Aumento de la resiliencia de las naciones y las comunidades ante los desastres. [www.unisdr.org](http://www.unisdr.org).
- Geología e historia eruptiva de algunos de los grandes volcanes activos de México. Macías V, J. L. Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana. Volumen conmemorativo del centenario. Temas selectos de la geología mexicana. Tomo LVII, núm. 3, 2005, p. 379-424.
- CENAPRED. Infografía Sistemas de Alerta Temprana, CENAPRED.
- Informe técnico. Instrumentación y monitoreo del volcán Popocatepetl. Dirección de Instrumentación y Cómputo, CENAPRED. Noviembre 2003.
- Peligro y riesgo volcánico en México. De la Cruz R., S. VOLCANES, Serie Fascículos. Centro Nacional de Prevención de Desastres. Diciembre 2008.
- Reglamento de la Ley General de PC. DOF: 13/05/2014.

# Revista de Administración Pública

---

## El uso de *Twitter* en la Administración Pública: 140 caracteres para alertar ante una emergencia y promover la cultura de la prevención y autoprotección

Nasheli Arellano Barrera\*  
Tomás Alberto Sánchez Pérez\*\*

Los medios de comunicación son centrales en las sociedades contemporáneas, no solamente por su enorme capacidad de penetración, sino por la evidente incidencia que tienen en la forma en que los ciudadanos perciben los riesgos.

La tecnología y las redes sociales son herramientas de comunicación que permean diferentes sectores de la sociedad y que han comenzado a transformar gobiernos, instituciones y prácticas sociales. La comunicación en situaciones de crisis, y como herramienta para la promoción de una cultura preventiva, es un factor fundamental para la mitigación de los riesgos y requiere de la coordinación de las autoridades y la participación de organizaciones y de la sociedad civil.

---

\* Licenciada en Ciencias de la Comunicación por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Licenciada en Sociología por la Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, y Maestra en Comunicación y Política en esa misma universidad en la línea de investigación Dinámica de Campos Culturales, nuevas tecnologías y medios de comunicación. Ha desempeñado los cargos de editora, coordinadora web, reportera y analista de comunicación en revistas, así como en agencias de noticias y periódicos. Destaca su colaboración en el libro *Temas contemporáneos. Sobre organizaciones civiles en México*, coordinado por el doctor Alfonso León Pérez. Actualmente es Jefa del Departamento de Medios y Redes en el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED).

\*\* Ingeniero Civil con maestría en Ingeniería Estructural, egresado de la Universidad Nacional Autónoma de México y Diplomado en Comunicación Social por la Universidad Iberoamericana. En 1991 ingresó al CENAPRED, actualmente es Director de Difusión. Ha sido autor de diversos artículos técnicos, editor y revisor de publicaciones relacionadas con la seguridad estructural y prevención de desastres. En 1998 recibió el reconocimiento que otorga la Sociedad Mexicana de Ingeniería Sísmica a la mejor tesis de maestría a nivel nacional. Tomó cursos en Japón y en el Reino Unido sobre gestión del riesgo. Ha sido profesor invitado en dos universidades estatales y fue profesor del Tecnológico de Monterrey.

En los últimos años las redes sociales se han convertido en canales de intercambio de información entre medios informativos y usuarios que buscan información actualizada. Durante un desastre, las redes sociales, además de informar los últimos acontecimientos, se han convertido en soportes para dar a conocer el paradero de personas desaparecidas, refugios temporales o lugares donde se ofrecen medicinas, comida, servicios médicos, etcétera.

En este sentido, mantienen informada a la población de las últimas noticias y de las acciones del gobierno, ya que éste ha recurrido a *Twitter* para enviar contenidos preventivos, alertamientos y datos generados de último momento.

Las redes sociales han logrado un público amplio y plural porque crean empatía, identidad y apoyo emocional entre sus usuarios, que en caso de desastres se traducen en apoyo a damnificados.

Un ejemplo de lo anterior es lo sucedido durante el *tsunami* en Japón en 2011, cuando cerca de 90% de la población envió durante el desastre más de 5,500 tweets por segundo.

## **Introducción**

El presente artículo expone de manera breve cuál ha sido el uso de *Twitter* en la administración pública ante una emergencia, o bien, para promover la cultura de la prevención y autoprotección, ya que en los últimos cinco años, la respuesta de los ciudadanos ha demostrado el papel que desempeñan las redes sociales en momentos críticos. Ante el embate de un fenómeno perturbador es fundamental, sobre todo, para emitir alertas oportunas y tomar las medidas de prevención que salvaguarden la vida de los ciudadanos.

Actualmente *Twitter* es un espacio en el que la información fluye de manera casi inmediata y en tiempo real, gracias a la tecnología y al uso de las redes sociales de otros medios de comunicación, lo que trae consigo una mayor y más certera información de lo que está sucediendo en el momento, además de que se utiliza para dar avisos y orientación a las personas que estén mayormente expuestas a un peligro determinado antes de que suceda el desastre.

El artículo se divide en cinco apartados:

- I. Antecedentes;
- II. Contexto nacional;
- III. Acciones permanentes;

- IV. *Patricia* otra forma de comunicar desde los soportes digitales, y
- V. Conclusiones.

En el primero se presenta un panorama general sobre el uso de *Twitter* en el desastre generado por el *tsunami* de Japón en 2011 y el huracán *Sandy* que afectó al Caribe y a Estados Unidos en 2012. En los apartados de Contexto Nacional y Acciones permanentes se menciona cuál ha sido la transición de la comunicación digital en la administración actual en especial con fines de Protección Civil.

En el cuarto apartado se aborda el caso del huracán *Patricia* (2015) como un ejemplo de la forma en que los soportes digitales permiten recolectar información en tiempo real y ponerla de inmediato a disposición de toda la población en caso de una emergencia. Por último, se presentan algunas conclusiones sobre el tema.

## I. Antecedentes

El *tsunami* que azotó a Japón 11 de marzo del 2011 es un precedente para entender la función de las redes sociales ante los estragos que dejan los fenómenos perturbadores a su paso. Por primera vez, en aquella ocasión, se le dio una utilidad a *Twitter* que no se le había otorgado y se habilitaron aplicaciones móviles como *Person Finder* para encontrar a personas desaparecidas.

Según algunas páginas de periodismo digital (2011), *Twitter* se convirtió durante el sismo y el *tsunami* de Japón en la red social protagonista en el país nipón. *Tweet-o-Meter*, aplicación que registra el número de *tuits* por minuto, reportó que durante el *tsunami* se enviaron 708 mensajes desde Tokio para alertar a los ciudadanos de lo que estaba sucediendo (*Periodismo Ciudadano*, 2011).

Un artículo publicado en el último número de la revista *Science Advances*, por investigadores de la Universidad Carlos III de Madrid (UC3M) y otras instituciones de Australia y de Estados Unidos refiere que durante el huracán *Sandy* de 2012, la actividad de redes sociales como *Twitter* puede ser una plataforma viable para la evaluación rápida de daños inmediatamente después de un desastre natural, y puede complementar otros modelos predictivos utilizados habitualmente en la evaluación y la recuperación de las infraestructuras afectadas (2016, Sinc).

La investigación de Kryvasheyev *et al.* *Rapid assessment of disaster damage using social media activity* (2016) menciona:

La comunicación en *Twitter* permite monitorear prácticamente en tiempo real el impacto económico que puede provocar un desastre

natural en las zonas afectadas, lo que posibilita disponer de información complementaria a la que se utiliza actualmente para evaluar los daños. Además, la distribución espacio-temporal de los mensajes relacionados con el evento también puede ayudar a las autoridades en la supervisión y evaluación de las emergencias para mejorar la respuesta ante emergencias de desastres por fenómenos naturales.

De acuerdo con lo anterior, se observa que desde entonces la función de redes sociales como *Facebook* y *Twitter* confirma su utilidad en casos de desastres por fenómenos naturales, pues con estas herramientas ha sido posible dar a conocer personas desaparecidas, albergues o lugares donde se ofrecen medicinas, comida, servicios médicos, entre otros (*Marketingmundial.com*, 2014).

Para Jaime Bravo, director de *Marketingmundial.com*, *Twitter* es una red importante en escenarios de emergencia por su rapidez, mientras que *Facebook* ofrece grandes posibilidades para ayudar a la gente, ya que nueve de cada 10 mexicanos internautas acceden a diario a una red social, según estadísticas recientes (*El Financiero*, 2014).

## **II. Contexto nacional**

Los temas relacionados con el riesgo de desastres y su manejo con fines de protección civil son un componente necesario de política pública, por ende, los procesos de comunicación de riesgos y el manejo de información que se generan desde la administración pública, en distintos momentos y circunstancias, requieren adecuarse a las necesidades y ritmos que imponen las tecnologías actuales, la comunicación digital por internet y, particularmente, el uso de redes sociales.

Es importante reconocer en la última década un extensivo y creciente uso de redes sociales por parte de la población mexicana, relacionado principalmente con la accesibilidad del internet mediante el uso de dispositivos móviles, lo que ha modificado las prácticas sociales, incluso, la forma de comunicarnos en la esfera pública y privada. Esta complejidad de procesos también ha dado lugar a la creación de áreas especializadas en la administración pública dedicadas al manejo de la comunicación digital, al desarrollo de protocolos y criterios de difusión desde cuentas oficiales y a la especialización de servidores públicos dedicados a estos temas, para complementar los esquemas que tradicionalmente han operado en las áreas de comunicación social, otorgándoles características de dinamismo, oportunidad y versatilidad que, operados de manera estratégica, pueden alcanzar tendencias de consulta masiva posicionando algún tema en la opinión pública.

En el contexto de la protección civil, resulta interesante sumar a lo anterior el derecho de las personas a la información, principalmente cuando se trata de temas relacionados con peligros naturales o tecnológicos que pueden poner en riesgo su vida y patrimonio, y en virtud de lo anterior, la obligación de las autoridades competentes para informar, alertar y orientar sobre las medidas preventivas y de autoprotección a tomar en cuenta para reducir riesgos. Idealmente, una comunicación eficiente en protección civil buscaría a través de todos los medios y herramientas disponibles que la población conozca los riesgos a los que está expuesta y participe en su manejo para reducirlos. Sin embargo, para lograr lo anterior es necesario construir cultura, un proceso permanente que podrá alcanzarse en el mediano y largo plazos, en donde deberá desempeñar un papel importante el uso extensivo y responsable de las redes sociales.

En estudios relacionados con la comunicación de riesgos (OPS, 2010) se hace énfasis en una serie de funciones básicas que permiten extender una cultura preventiva y construir comunidades resilientes.

En México, el auge de las redes sociales, en especial el de *Twitter*, se enmarca en el año 2012 con las campañas presidenciales, pero su función en cuanto a desastres concierne, se ubica en septiembre de 2013. *Facebook* y *Twitter* tuvieron una función crucial a raíz de la emergencia en varios estados del país por las tormentas tropicales *Ingrid* y *Manuel*, así lo demostró la participación de sus usuarios y la emisión constante de mensajes de alertamiento por parte de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) y la Secretaría de Gobernación (SEGOB).

David Korenfeld, el entonces titular de la CONAGUA, a través de su cuenta de *Twitter*, emitió alertas para avisar a los estados de Guerrero, Oaxaca, Veracruz y Tamaulipas de la presencia de los ciclones, asimismo aprovechó para invitarlos a mantenerse informados por las siguientes cuentas de la red social:

Secretaría de Gobernación: @SEGOB\_mx; Sistema Nacional de Protección Civil: @PcSegob; Servicio Meteorológico de México Conagua: @conagua\_clima; Caminos y Puentes Federales de Ingresos y Servicios Conexos (CAPUFE): @CAPUFE; Secretaría de Turismo: @SECTUR\_mx; Gobierno del Estado de Guerrero: @portalguerrero; Luis Felipe Puente, Coordinador Nacional de Protección Civil de la Secretaría de Gobernación: @LUISFELIPE\_P y Miguel A. Osorio Chong, Secretario de Gobernación: @osoriochong.

Por otra parte, la Coordinación Nacional de Protección Civil y la Secretaría de Gobernación emitieron de manera constante alertamientos desde el 12 de septiembre a todas las entidades federativas que podían ser afectadas por ambos fenómenos.

De igual forma, los primeros reportes de las afectaciones a consecuencia de los ciclones tropicales *Ingrid* y *Manuel* se hicieron en las redes sociales cuando usuarios a través de sus cuentas de *Twitter* comenzaron a pedir ayuda. Habitantes de Acapulco, Guerrero, solicitaban atención de las autoridades por las inundaciones y reportaban las afectaciones de la red telefónica, lo cual dificultaba la comunicación y aumentaba el desconocimiento del paradero de familiares y seres queridos.

Estos reportes fueron recuperados por las ediciones digitales de los periódicos *Excélsior*, *El Universal* y *Milenio* para la producción de las primeras noticias del desastre a partir de la realidad que les ofrecían con imágenes y mensajes de auxilio los usuarios de la red social. Así, la producción de los primeros hechos del desastre fue producto de la experiencia colectiva de los tuiteros en las zonas afectadas.

Una vez de que los hechos reportados por el impacto de *Ingrid* y *Manuel* circularon de las redes sociales y se instalaron en los portales de noticias, se iniciaron múltiples coberturas del desastre en otros medios de comunicación. La televisión, la radio y la prensa elaboraron de las noticias, historias atractivas en forma de narración de la realidad.

También durante el paso de los anteriores ciclones se produjo un derrumbe en la comunidad serrana de *La Pintada*, municipio de Atoyac de Álvarez, Guerrero, y las primeras noticias que comenzaron a circular al respecto fueron a través de la red social *Twitter* para pedir ayuda y apoyo del gobierno federal.

Las publicaciones de ayuda fueron rescatadas por medios nativos digitales, entre ellos, los portales de noticias *Sin Embargo*, *Animal Político* y *SDP Noticias*, y una vez que la noticia fue retomada por otras plataformas digitales, ésta se trasladó a los medios de comunicación electrónicos e impresos.

### **III. Acciones permanentes**

Tras lo acontecido en Acapulco, Guerrero, por los ciclones *Ingrid* y *Manuel* en 2013, las oficinas de Comunicación Social del Gobierno de la República promovieron la constitución de áreas especializadas en materia de Comunicación Digital. En la Secretaría de Gobernación se estableció una Dirección con ese nombre y en el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) se incorporó a la Dirección de Difusión el Departamento de Medios y Redes.

La operación coordinada de estas áreas con sus contrapartes en otras dependencias significó un fortalecimiento para el Sistema Nacional de

Protección Civil en el ámbito de la comunicación. Es una función primordial en la Gestión Integral del Riesgo, porque favorece a la prevención y autoprotección de la población, pero también acompaña todo el proceso de atención y recuperación después de un desastre.

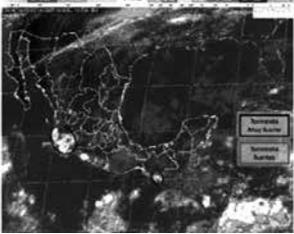
Además de contribuir a uno de los objetivos de la Estrategia Digital Nacional, publicada en 2013, particularmente el objetivo número 5 sobre *Seguridad Ciudadana*, en el cumplimiento relacionado con “prevenir y mitigar los daños causados por desastres naturales mediante el uso de las TIC”, cuyo objetivo primordial es “Crear un ecosistema digital para monitorear el pulso de los influenciadores que son identificados como actores sociales, académicos, periodistas, dirigentes cívicos o sociales, para saber ¿qué dicen?, ¿cada cuándo?, ¿cómo lo dicen?, ¿por qué lo dicen?, en las redes sociales, además de controlar el contenido de las páginas web y las cuentas, contraseñas y mensajes que cada instancia gubernamental tenga en *YouTube*, *Twitter* y *Facebook*” (*La Jornada*, 2013).

En una situación de emergencia o desastre la información es la materia prima más preciada e importante, aquello que todos buscan y necesitan para tomar decisiones, para ganar o perder visibilidad y credibilidad y sobre todo, para poder brindar una respuesta oportuna, rápida y adecuada a las personas afectadas por un desastre o emergencia (OPS, 2009:13).

De acuerdo con lo que expone la Organización Panamericana de la Salud (2009), la información es esencial en el proceso de evaluación de daños y necesidades, facilita la coordinación y la toma de decisiones en situaciones de emergencia, influye y condiciona poderosamente las decisiones para movilizar recursos nacionales e internacionales y a su vez, posibilita el análisis, la evaluación y la búsqueda de lecciones aprendidas.

El departamento de Medios y Redes, con base en la información generada por áreas especializadas, crea insumos y contenidos que se ponen a disposición de la Coordinación Nacional de Protección Civil. Los mensajes que se envían son de tres tipos: preventivos, de respuesta o autoprotección y recuperación.

Para los fines de este artículo, en el cuadro siguiente se resumen y adaptan en seis rubros, los que se relacionan con ejemplos reales de los últimos tres años que muestran la cobertura a temas específicos y un alto potencial de comunicación aplicado a la protección civil en México.

Rubro funcional de la comunicación	Ejemplo
<p>1. Informar, orientar y prevenir sobre los fenómenos perturbadores y su manifestación.</p>	<p>Protección Civil MGCBE @ProteccionCivilMGCBE · 24 oct</p> <p>#SMN potencial de tormentas puntuales fuertes en #Nayarit, #ECoMéx, #Puebla #Guerrero y #Oaxaca smn.cna.gob.mx/es/pronosticos</p> <p>16:08 · 24 oct 2014 · 1.2 mil</p> 
<p>2. Promover acciones que eviten la construcción de nuevos riesgos, y propiciar la reducción de los existentes.</p>	<p>Luis Felipe Puente @LUSFELIPE_P · 24 oct · Seguir</p> <p>Revisa tu tanque estacionario y asegúrate que tenga válvula de seguridad y llave de paso. ¡No te expongas! #PrevenirEsVivir</p> <p><b>GAS LP: manejo seguro</b></p> <p>Asegúrate que los tanques estacionarios tengan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Válvula de seguridad</li> <li>Etiqueta de seguridad (norma)</li> <li>Llave de paso</li> </ul> <p>¡Ojo! La inspección debe ser por personal certificado y calificado.</p>  <p>#PREVENIRESVIVIR</p>
<p>3. Formar en la población actitudes positivas y habilidades para identificar riesgos, prevenirlos y actuar en emergencias.</p>	<p>Protección Civil SEGOB @ProteccionCivilSEGOB · 18 oct · Seguir</p> <p>El curso desarrolla capacidades para identificar los riesgos y causas que propician los deslizamientos de laderas.</p> <p>Luis Felipe Puente, Carlos Martínez y SEGOB México</p> 
<p>4. Reforzar la autoconfianza y contribuir a evitar el pánico.</p>	<p>Protección Civil SEGOB @ProteccionCivilSEGOB · 12 oct</p> <p>Mantente informado sobre la actividad del #Volcán de Colima y atiende recomendaciones de @ProteccionCivil @CNA @SEGOB @LUSFELIPE_P</p> <p><b>Sobre el Volcán de Colima</b></p> <p>Localización: 36 km al noroeste de Ajijic, Jalisco, y a 12 km al noroeste de la ciudad de Colima.</p> <p>Elevación: 3,860 metros sobre el nivel del mar.</p>  <p>#PREVENIRESVIVIR</p>

<p>5. Divulgar directrices de protección civil y convocar la participación social.</p>	
<p>6. Disipar rumores y mitos.</p>	

En México, el Sistema Nacional de Protección Civil, en mayor o menor medida, a través del Gobierno de la República ha tomado en cuenta y trabajado desde las redes sociales oficiales estos rubros, mediante la publicación de contenidos que en muchos casos son la puerta de entrada para consultar portales más especializados o blogs informativos, acceder a convocatorias, descargar publicaciones en línea o conocer nuevos aplicativos para satisfacer las necesidades de información de usuarios más especializados.

En este sentido, la producción permanente de infografías digitales sobre temas relacionados con protección civil ha permitido crear redes de usuarios y seguidores de estos productos con efectos muy favorables para la promoción cultural en materia de reducción de riesgos.

#### IV. Patricia, otra forma de comunicar desde los soportes digitales

Ante la rápida evolución del huracán *Patricia* categoría 5, que el miércoles 21 de octubre de 2015 se clasificaba apenas como tormenta tropical, las redes sociales no tardaron en consolidar al fenómeno meteorológico como *trending topic* (La Jornada, 2015).

El día 23 de octubre (La Jornada, 2015) Twitter registró dos *hashtags* para hablar sobre el fenómeno *#HuracanPatricia* y *#Patricia*. El primero

se posicionó como el número uno a nivel global, de acuerdo con el portal *trends24* y el segundo, en la posición ocho a nivel nacional.

En este tenor, desde la mañana del viernes 23 de octubre, medios de comunicación, autoridades federales, estatales y municipales comunicaron en torno a la situación climatológica a través de sus cuentas haciendo uso con los *hashtags* mencionados (*La Jornada*, 2015).

La Secretaría de Gobernación, así como la Coordinación Nacional de Protección Civil y el CENAPRED, a través del portal *GOB.MX*,<sup>1</sup> emitieron contenidos con recomendaciones para los estados más expuestos al embate del huracán *Patricia*:

Necesitamos apoyar que todas las personas en Colima, Nayarit y Jalisco tengan acceso a la información preventiva y ante la cercanía del Huracán Patricia tomen las medidas necesarias para resguardar su vida y la de sus seres queridos durante el paso del ciclón tropical y frente a las consecuencias de las lluvias que van a presentarse en la región.<sup>2</sup>

Los contenidos se compartieron en el *Twitter* de *@PCSegob* y *@Segob*. Aproximadamente se publicaron de tres a seis *tuits* por día. Antes del huracán los contenidos se centraron en emitir recomendaciones para prevenir los posibles desastres que podía provocar el huracán. Durante su paso los mensajes se centraron en alertar a la población sobre las características del fenómeno, su trayectoria y recomendación para evitar o reducir daños por los efectos de viento, lluvias y posibles inundaciones y deslizamientos de laderas. Una vez que pasó el huracán, los contenidos se mantuvieron de igual forma en *Twitter* con la finalidad de seguirle dando atención a la población.

En cada uno de los momentos del paso del huracán (antes, durante y después) en *Twitter* se propició la participación ciudadana, con la finalidad de hacer del ciudadano activo en redes un ciudadano informado, preventivo y activo. Se buscó que fuera él mismo con sus *Retuit* y sus *tuits* el que mantuviera en la agenda de la red social activos los contenidos de autoprotección.

---

<sup>1</sup> Portal único del Gobierno de la República. Plataforma que promueve la innovación en el gobierno, impulsa la eficiencia, y transforma los procesos para proveer de información, trámites y una plataforma de participación a la población. Es el replanteamiento de la relación ciudadano-gobierno. Más información en <https://www.gob.mx/que-es-gobmx>

<sup>2</sup> 10 acciones para apoyar desde redes sociales a #Colima, #Nayarit y #Jalisco ante la cercanía de #Huracán #Patricia, Secretaría de Gobernación, 22 de octubre del 2015. Disponible en <http://www.gob.mx/segob/articulos/10-acciones-para-apoyar-desde-redes-sociales-a-colima-nayarit-y-jalisco-ante-la-cercania-de-huracan-patricia>

## V. Conclusiones

*Twitter* es una herramienta en tiempo real que en caso de emergencias y previo a que éstas se susciten por fenómenos perturbadores, permite mantener una comunicación constante y permanente con los ciudadanos y los medios de comunicación.

En nuestros tiempos las redes sociales son una necesidad que la especialidad de la comunicación digital exige para incorporarse en todas las etapas de la Gestión Integral del Riesgo, debido a la explosión tecnológica que atravesamos y que en caso de emergencias mantiene a la población contactada para salvaguardar su vida y sus bienes.

Redes sociales como *Twitter* y *Facebook*, así como agencias de noticias de internet se han convertido en los medios más rápidos para hacer la difusión de los desastres y de medidas preventivas.

Con las experiencias del huracán *Patricia*, después de *Ingrid* y *Manuel* (2013) y *Odile* (2014) aprendimos que la información previa y posterior al huracán fue precisa y clara. La información fue difundida por muchas vías y de gran utilidad para aquellas personas en comunidades cercanas al impacto. Las redes sociales jugaron un papel importante: desde las cuentas oficiales que fueron “retuiteadas” miles de veces, las transmisiones en vivo de medios, los avisos continuos del avance del fenómeno y otros sistemas como el de *Facebook* que permitía que las personas en la zona de impacto pudieran publicar que estaban bien, la comunicación digital ha mostrado una vez más que, cuando se le usa bien, puede salvar vidas.

El desarrollo de habilidades para redactar en forma responsable, clara, precisa y concisa, hasta en 140 caracteres, mensajes de protección civil para difundirlos en redes sociales; es una práctica de comunicación que es necesario fomentar y seguir impulsando en toda la administración pública.

## Bibliografía

Castillo García, Gustavo, “Planea Gobernación monitorear actividad de influenciadores en las redes sociales”, *La Jornada*, Política, 30 de junio del 2013. Disponible en: <http://www.jornada.unam.mx/2013/06/30/politica/010n1pol> Consultado el 04 de octubre del 2016.

El Financiero, Destacan utilidad de redes sociales ante desastres naturales, TECH, 10 de febrero del 2014. Disponible en <http://www.elfinanciero.com.mx/tech/destacan-utilidad-de-redes-sociales-ante-desastres-naturales.html> Consultado el 10 de octubre del 2016.

- El Financiero, “¿Por qué el huracán Patricia causó pocos daños?”, AP, Nacional, 24 de octubre del 2015. Disponible en <http://www.elfinanciero.com.mx/nacional/por-que-el-huracan-patricia-causo-pocos-danos.html> Consultado el 13 de octubre del 2016.
- Gonzalo, Paula, “El tsunami de Japón: mapas y redes sociales”, *Periodismo Ciudadano*, 11 de marzo del 2011. Disponible en <http://www.periodismociudadano.com/2011/03/11/el-tsunami-de-japon-mapas-y-redes-sociales/> Consultado el 10 de octubre del 2016.
- Kryvasheyeu *et al.* *Rapid assessment of disaster damage using social media activity*, en *Sciences Advances*, vol. 2, núm. 3, marzo de 2016, pp. 1-11, disponible en <http://e-archivo.uc3m.es/handle/10016/22569> Consultado el 10 de octubre del 2016.
- Organización Panamericana de la Salud (OPS), (2009,) “Gestión de la información y comunicación en emergencias y desastres. *Guía para equipos de respuesta*”. file:///C:/Users/narellano/Downloads/GestionDelInformComunica\_LowRes%20Dic%2009.pdf Consultado el 10 de octubre del 2016.
- Secretaría de Gobernación, “10 acciones para apoyar desde redes sociales a #Colima, #Nayarit y #Jalisco ante la cercanía de #Huracán #Patricia”, 22 de octubre del 2015. Disponible en <http://www.gob.mx/segob/articulos/10-acciones-para-apoyar-desde-redes-sociales-a-colima-nayarit-y-jalisco-ante-la-cercania-de-huracan-patricia> Consultado el 13 de octubre del 2016.
- Sinc, Agencias de Noticias, “La actividad en Twitter sirve para evaluar los daños tras un desastre natural”, 11 de marzo, 2016. Disponible en <http://www.agenciasinc.es/Noticias/La-actividad-en-Twitter-sirve-para-evaluar-los-danos-tras-un-desastre-natural> Consultado el 10 de octubre del 2016.
- UNESCO (2011), Manual de Gestión de Riesgos de Desastre para Comunicadores Sociales. Una guía práctica para el comunicador social comprometido en informar y formar para salvar vidas. Consultor: Fernando Ulloa. <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002191/219184s.pdf> Consultado el 10 de octubre del 2016.

# Revista de Administración Pública



## Educación a Distancia: Nuevo modelo educativo para la formación en materia de protección civil\*

Carlos Rodrigo Garibay Rubio\*\*

### Introducción

La República Mexicana se encuentra ubicada en una zona privilegiada en el globo terráqueo, lo que le permite contar con una gran variedad de ecosistemas que encierran una riqueza natural indiscutible, así como una belleza sin parangón.

Sin embargo, la misma razón que le permite al país contar con dicha variabilidad climática, también lo predispone a sufrir el embate de fenómenos naturales perturbadores de gran magnitud, como lo pueden ser sismos o huracanes entre otros. Por esa razón es que México se encuentra continuamente en la búsqueda e implementación de estrategias novedosas que permitan al pueblo mexicano, no sólo enfrentar del mejor modo posible estos eventos, sino centrar las acciones gubernamentales en un modelo de Gestión Integral del Riesgo (GIR) que permita prevenir

\* Son muchas las personas que colaboraron en el trabajo y a quienes se les expresa gratitud por el apoyo y la confianza que han prestado de forma desinteresada.

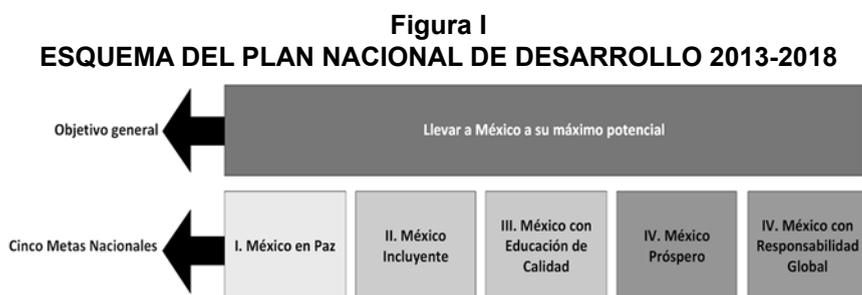
En primer lugar se agradece al Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) por el apoyo recibido, de igual manera un especial reconocimiento a la Universidad Pedagógica Nacional, Campus Ajusco, por la confianza que depositaron en el CENAPRED, al permitir que sus estudiantes del último año de la carrera de Administración Educativa concluyeran sus prácticas profesionales en la institución y los proyectos que se han encabezado, facilitando con ello la movilidad necesaria para desarrollar la labor investigadora. Gracias al equipo de la Escuela Nacional de Protección Civil (ENAPROC), por todo el tiempo que ha dedicado, por el respaldo y la amistad. Particularmente al Ing. Enrique Bravo Medina, Director de la ENAPROC, por la orientación y supervisión del proyecto. Se reconoce, además, la importante labor que desarrolla el Dr. Carlos Miguel Valdés González, como cabeza del CENAPRED.

Se agradece la colaboración en este artículo del Dr. Carlos Miguel Valdés González, del personal de la Escuela Nacional de Protección Civil y de las alumnas y el alumno de la Universidad Pedagógica Nacional C. Adriana Michell Campos Juárez, C. Karen Figueroa Ayala, C. Fredy Hernández Anaya.

\*\* Psicólogo y Candidato a Doctor en "Lógica y Filosofía de la Ciencia" por la Universidad de Salamanca, España. Actualmente ocupa el cargo de Subdirector de Gestión Educativa en la Escuela Nacional de Protección Civil del Centro Nacional de Prevención de Desastres

y mitigar los efectos de los fenómenos perturbadores naturales así como de los antrópicos.

Siguiendo esa línea de acción gubernamental, es posible apreciar a través de algunas metas relevantes para el presente artículo detalladas en el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, documento que orienta las políticas y programas del Gobierno Federal, donde de igual modo se fijan los objetivos, estrategias y prioridades para el desarrollo integral y sustentable de todo el país a través de **dos** de sus cinco metas nacionales: **México en paz** y **México con Educación de Calidad**, lo que resalta la importancia que el país otorga tanto a la Educación como a la protección ciudadana a través de la reducción de riesgos de desastre.



La primera estrategia a discutir es la relacionada con la Educación, para continuar con la relacionada a la Protección Civil.

### **Sobre la meta *México con Educación de Calidad***

Dentro del rubro de la tercera estrategia del plan nacional, *México con Educación de Calidad*, queda de manifiesto la búsqueda del tránsito nacional hacia una Sociedad del Conocimiento donde la ciudadanía se encuentre comprometida con el desarrollo económico, la justicia social, los derechos humanos, la legalidad, la transparencia y la seguridad.

Para dar cumplimiento a dicha estrategia, el país ha delegado en la Secretaría de Educación Pública (SEP) la tarea de coordinar el Sistema Educativo Nacional, el cual atiende y supervisa las labores educativas en el país y para dicha tarea es que se asigna un porcentaje importante del erario público anualmente<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> En el año 2015, el Presupuesto de Egresos de la Federación para el Ejercicio Fiscal 2015 (PEF 2015) aprobado por la H. Cámara de Diputados para el Ramo 11 "Educación" asciende a 305 mil 057.1 millones de pesos (mdp). Centro de Estudios de la Finanzas Públicas (2015, 10 de marzo). [Versión electrónica]. Presupuesto de Egresos de la Federación 2015. Cámara de Diputados. Consultado en: <http://www.cefp.gob.mx/publicaciones/nota/2015/marzo/notacefp0102015.pdf>

Asimismo, para dar cuenta del cumplimiento de su misión, la SEP reporta anualmente<sup>2</sup> a través de Indicadores como los siguientes, el progreso o rezago en la educación nacional:

- *Abandono escolar*: Número de alumnos que dejan la escuela de un ciclo escolar a otro, por cada cien alumnos que se matricularon al inicio de cursos de un mismo nivel educativo;
- *Reprobación*: Número de alumnos que no lograron adquirir los conocimientos o requisitos establecidos para aprobar un grado escolar, por cada cien alumnos matriculados al final del ciclo escolar;
- *Eficiencia terminal*: Número de alumnos que egresan de un determinado nivel educativo en un ciclo escolar, por cada cien alumnos de la cohorte escolar inicial del mismo nivel, y
- *Tasa de terminación*: Número de alumnos egresados de un nivel educativo, por cada cien de la población en la edad teórica de terminación del nivel.

Particularmente importante para la evaluación del modelo educativo para la formación, capacitación y certificación en materia de protección civil, es el nivel medio superior, cuyas estadísticas referentes al Ciclo Escolar 2014-2015 se presentan a continuación para rápida referencia.

### Estadísticas de Educación Media Superior<sup>3</sup>

**Cuadro 1**  
**MODALIDAD ESCOLARIZADA**

MODALIDAD ESCOLARIZADA**					
Servicio Sostenimiento	Alumnos			Docentes*	Escuelas
	Total	Mujeres	Hombres		
<b>Educación Media Superior</b>	<b>4,813,165</b>	<b>2,406,239</b>	<b>2,406,926</b>	<b>405,495</b>	<b>19,125</b>
Bachillerato General	2,973,387	1,521,712	1,451,675	204,545	14,531
Bachillerato Tecnológico	1,767,444	841,456	925,988	190,583	3,831
Profesional Técnico	72,334	43,071	29,263	10,367	763
Público	3,906,800	1,939,535	1,967,265	295,558	12,354
Federal	1,083,261	523,337	559,924	103,078	1,443
Estatal	2,230,390	1,107,614	1,122,776	149,946	9,958

<sup>2</sup> Publicación de "Principales Cifras del Sistema Educativo Nacional 2014-2015" Dirección General de Planeación y Estadística Educativa SEP, 115 páginas.

<sup>3</sup> Modalidad Escolarizada: Conjunto de servicios educativos que se imparten en las instituciones educativas, lo cual implica proporcionar un espacio físico para recibir formación académica de manera sistemática y requiere de instalaciones que cubran las características que la autoridad educativa señala en el acuerdo específico de que se trate.

Autónomo	593,149	308,584	284,565	42,534	953
Privado	906,365	466,704	439,661	109,937	6,771

\* Conjunto de individuos adscritos a un centro de trabajo, de acuerdo a la función que realiza en el mismo. A cada uno se le considera tantas veces como en centros de trabajo esté adscrito.

\*\* Incluye modalidad mixta.

Fuente: SEP/DGPYEE; formatos 911.

### Cuadro 2 INDICADOR EDUCATIVO

INDICADOR EDUCATIVO	2013-2014 %	2014-2015*** %
Absorción	105.6	100.7
Abandono escolar*	13.4	12.4
Reprobación	14.7	14.5
Eficiencia Terminal	63.2	63.3
Tasa de Terminación**	51.0	52.0
Cobertura (15 a 17 años)**	69.4	71.5
Tasa Neta de Escolarización (15 a 17 años)**	54.8	57.0

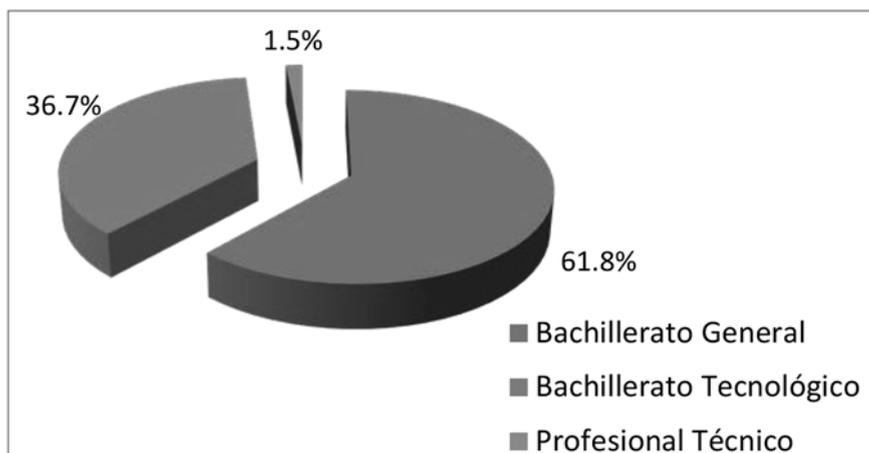
\* Excluye la modalidad mixta.

\*\* Calculadas con proyecciones de población de CONAPO, versión abril 2013.

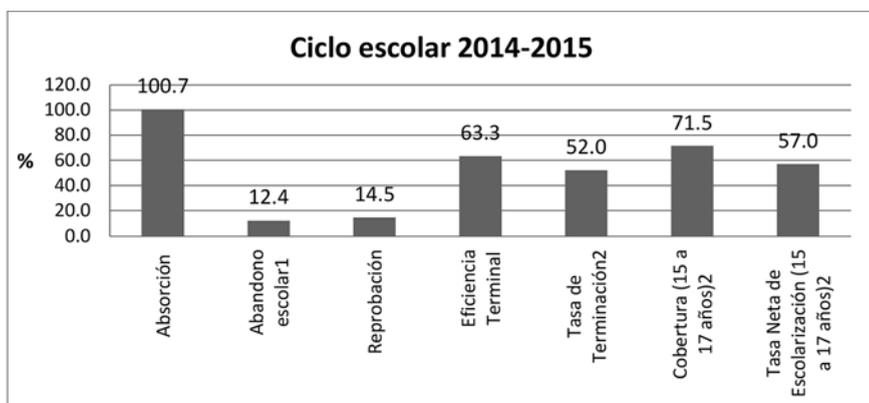
\*\*\* Cifras estimadas en Abandono Escolar, Reprobación, Eficiencia Terminal y Tasa de Terminación.

Fuente: SEP/DGPYEE; formatos 911.

**Gráfica 1**



Gráfica 2

Cuadro 3<sup>4</sup>

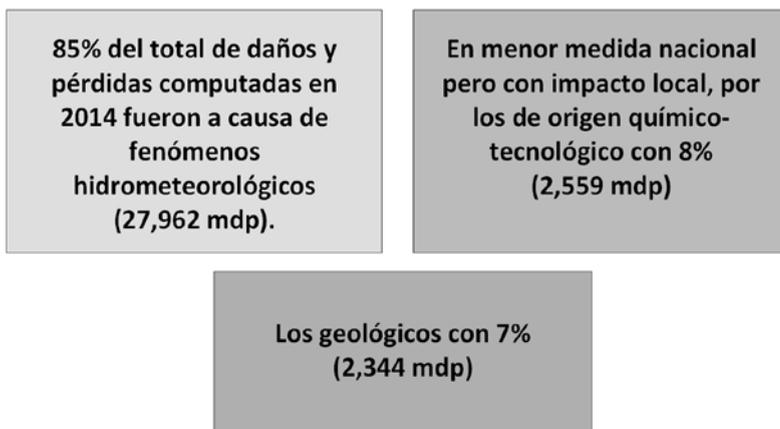
MODALIDAD NO ESCOLARIZADA <sup>4</sup>			
Servicio Sostenimiento	Alumnos		
	Total	Mujeres	Hombres
<b>Educación Media Superior</b>	<b>204,116</b>	<b>101,912</b>	<b>102,204</b>
Bachillerato General	202,517	101,026	101,491
Bachillerato Tecnológico	1,599	886	713
Público	181,617	90,482	91,135
Privado	22,499	11,430	11,069

### Sobre la meta *México en Paz*

Como se había mencionado anteriormente, cada año las pérdidas humanas y materiales producto de la acción de fenómenos perturbadores naturales y antrópicos representan un alto costo social y económico para el país, razón por la cual la respuesta ordenada y coordinada mediante el fortalecimiento de la capacidad logística y de operación del Sistema Nacional de Protección Civil resulta ser una acción prioritaria que procurar la protección, asistencia y auxilio para toda la población.

<sup>4</sup> Modalidad No Escolarizada (Sistema abierto): Está destinada a estudiantes que no asisten a la formación en el campo institucional. La falta de presencia es sustituida por la institución mediante elementos que permiten lograr su formación a distancia, por lo que el grado de apertura y flexibilidad del modelo depende de los recursos didácticos de auto acceso, del equipo de informática y telecomunicaciones y del personal docente de apoyo.

**Figura II**  
**IMPACTO SOCIOECONÓMICO DE LOS**  
**DESASTRES EN MÉXICO DURANTE 2014**



Resumen ejecutivo, CENAPRED.

[http://www.cenapred.gob.mx/PublicacionesWeb/buscar\\_buscaSubcategoria](http://www.cenapred.gob.mx/PublicacionesWeb/buscar_buscaSubcategoria)

Es importante remarcar que las políticas de Protección Civil privilegian las acciones preventivas para la reducción y mitigación ante desastres utilizando soluciones de innovación científica, eficacia tecnológica, organización y capacidad humana.

Dicha estrategia desprende el aparato normativo establecido mediante la Ley General de Protección Civil, la cual considera como eje de actuación para la prevención de desastres causados por fenómenos naturales y antrópicos a la Gestión Integral del Riesgo, transversalizando su incorporación a toda la formación, logística y de respuesta en el país.

En virtud de la importancia que adquiere el concepto, se define aquí a la Gestión Integral de Riesgos como:

El conjunto de acciones encaminadas a la identificación, análisis, evaluación, control y reducción de los riesgos, considerándolos por su origen multifactorial y en un proceso permanente de construcción, que involucra a los tres niveles de gobierno, así como a los sectores de la sociedad, lo que facilita la realización de acciones dirigidas a la creación e implementación de políticas públicas, estrategias y procedimientos integrados al logro de pautas de desarrollo sostenible, que combatan las causas estructurales de los desastres y fortalezcan las capacidades de resiliencia o resistencia de la sociedad. Involucra las etapas de: identificación de los riesgos y/o su proceso de formación, previsión, prevención, mitigación, preparación, auxilio, recuperación y reconstrucción (DOF, 03-06-2014, p. 4).

## Del Programa Nacional de Protección Civil

En el marco de la administración pública es pertinente identificar que la normatividad específica se da en el marco del Programa Nacional de Protección Civil en su objetivo primero, el cual busca fomentar la acción preventiva en la gestión integral de riesgo, con el fin de mitigar los daños provocados por fenómenos naturales en sus líneas de acción:

- 1.1.4. Reestructurar los esquemas educativos mediante la incorporación y promoción de estrategias enfocadas a la prevención.
- 2.3 Faculta formar y acreditar recursos humanos para el servicio de la población en la gestión integral de riesgos.
  - 2.3.1. Estipula formar recursos humanos en la gestión integral de riesgos por medio de la Escuela Nacional de Protección Civil.
  - 2.3.2. Desarrollar contenidos educativos de gestión integral de riesgos con lenguaje incluyente.
  - 2.3.3. Señala implementar los programas de estudio de la Escuela Nacional de Protección Civil.

En virtud de las estrategias nacionales mencionadas y de las líneas de acción establecidas, es que se justifica la búsqueda de modelos educativos eficientes, efectivos e incluyentes con alta capacidad de penetración nacional para la formación, capacitación y certificación en materia de protección civil, resaltando su importancia en la agenda estratégica de la nación, dando como resultado la implementación de una estrategia educativa en la modalidad no escolarizada que homologue la formación del personal que tiene la crítica tarea de prevenir y mitigar los efectos adversos de los agentes perturbadores en el territorio nacional.

## Desarrollo

Dada la problemática a la que se enfrenta la Administración Pública en cuanto a la estrategia educativa para la formación<sup>5</sup> adecuada para

<sup>5</sup> “Es un esfuerzo sistemático y planificado por modificar o desarrollar el conocimiento, las técnicas y las actividades a través del aprendizaje, conseguir la actuación adecuada de una actividad o rango de actividades en el mundo es capacitar a un individuo para que pueda realizar convenientemente un trabajo o una tarea dada. Es el término más usado en la mayoría de las empresas; su uso implica que además de incidir en aspectos técnicos (destrezas y conocimientos) influyen en actitudes, que deben ser compartidas por todos los miembros de la empresa. Trata de mejorar la manera más completa al individuo.

Utiliza el término formación y enfatiza en la variante de formación-acción como un proyecto que se utiliza para la realización de trabajo individual o colectivo que los participantes tienen que llevar a cabo en su empresa. Señala entre las características básicas de este proyecto, que se centra en el “saber”, el “saber hacer” y el “saber estar”.

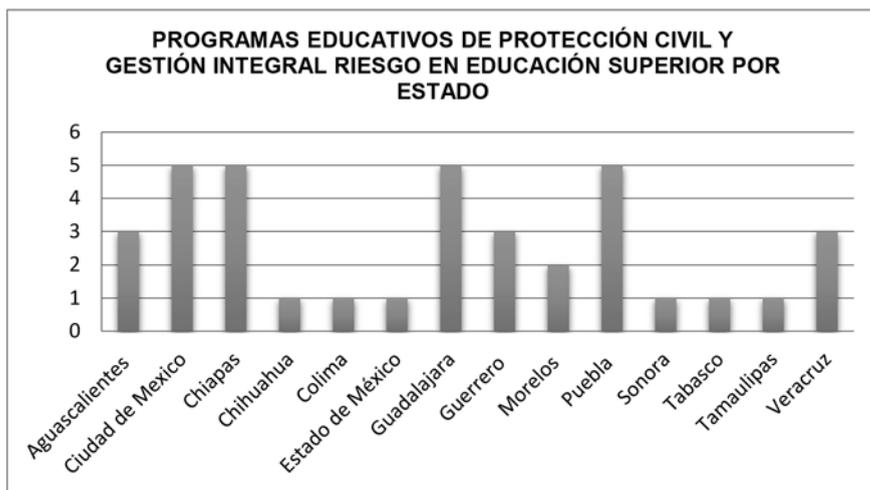
Casimiro L., F. Procedimiento para la gestión de la formación de recursos humanos en empresas estatales angolanas de Telecomunicaciones, Fundación Universitaria Andaluza Inca Garcilaso, 2013 [Versión electrónica]. EUMED.net: Enciclopedia Virtual. Recuperado el 18 de agosto de 2016, de: <http://www.eumed.net/tesis-doctorales/2013/fcl/definicion-formacion.html>

aproximase a todos aquellos que se encargan de la protección en los diversos órdenes de gobierno del país, resulta crítico contemplar factores como los siguientes:

- Maximización de la accesibilidad a la formación al determinar los requisitos de acceso;
- Disponibilidad temporal del grupo objetivo;
- Posibilidad de alcance nacional (cobertura);
- Determinación de los conocimientos mínimos necesarios a estandarizar a nivel nacional para el desarrollo de las actividades en la materia, y
- Equidad de género.

Así mismo resultó pertinente la revisión de la oferta educativa relacionada a la Gestión Integral del Riesgo y Protección Civil, encontrando que en la República Mexicana únicamente el 44% de los estados del país<sup>6</sup> cuentan con alguna oferta en la materia como se ve a continuación, donde es posible apreciar el número de programas relacionados con la GIR en cada estado:

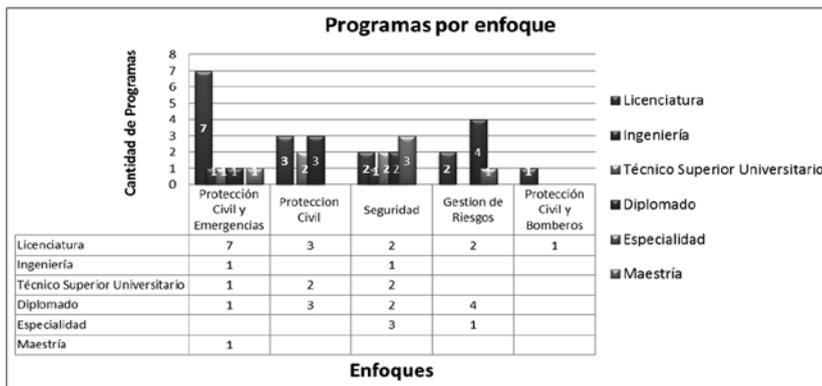
**Gráfica 3**



Haciendo un análisis más profundo es posible agrupar dichos programas en orientaciones concurrentes.

<sup>6</sup> Estudio propio CENAPRED 2016.

Gráfica 4



Lo que permite apreciar que aun cuando hay una oferta en los niveles primarios de profesionalización (Licenciatura, Ingeniería y Técnico Superior Universitario) hacia los actores de la Protección Civil, la formación es dispar y con tendencias diversas, por lo que uno de los primeros esfuerzos en la búsqueda de un modelo educativo innovador y comprensivo en el área de la Protección Civil enmarcado en la prevención y la mitigación, desarrollado por la Escuela Nacional de Protección Civil (ENAPROC) en colaboración con la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) –y principal estudio de caso del presente artículo– fue el Programa de Técnico Básico en Gestión Integral de Riesgo.

Esto como parte de una oferta educativa que busca fortalecer la cultura de la prevención en aras de mejorar la gestión de riesgos de desastres en México, ampliando de igual modo, la posibilidad de desarrollo y profesionalización a miles de personas sin importar fronteras geográficas y culturales, dirigiéndose hacia la educación media superior (que se ha visto olvidada en la oferta general nacional) y con pretensiones de estandarización a nivel fundamental de aquellos que laboran en protección civil.

En su origen, el programa de “Técnico Básico en Gestión Integral del Riesgo” (TBGIR) tuvo una asignación total de **19’776,000.00 pesos** amparados por el contrato No. SG/CNS/42/2013-2014 subdividido por un importe de 18’968,000.00 pesos y su convenio modificatorio No. SG/ CVS/32/2014 por un importe de 808,000.00 pesos, donde le correspondió el Proyecto Preventivo “Estrategia Integral para la transferencia del conocimiento en prevención y autoprotección ante sismos y otros fenómenos perturbadores” del Fondo para la Prevención de Desastres Naturales (FOPREDEN).

El programa educativo fue la primera iniciativa académica en Gestión Integral del Riesgo, que dio cabida de modo incluyente a personas con un

nivel de educación básica, así como a personal dedicado a las actividades de protección civil en municipios con alta vulnerabilidad con el fin de profesionalizarse desarrollando así mismo, competencias básicas que le permitan fortalecer la prevención de riesgos a partir de su identificación y actuación a tiempo, homologando los conceptos básicos de la Gestión Integral del Riesgo en todo el país y culminando con una certificación oficial de la SEP.

Dicho programa se estableció con un nivel “Técnico Básico” y una duración total de 462 horas lectivas y 46 créditos, cumpliendo así con lo que se marca en el Marco Mexicano de Cualificación y conformado por la siguiente malla curricular:

### Cuadro 4 DISTRIBUCIÓN DE CARGA HORARIA Y CRÉDITOS

DISTRIBUCIÓN DE CARGA HORARIA Y CRÉDITOS DE LA CARRERA TÉCNICO BÁSICO EN GESTIÓN INTEGRAL DEL RIESGO																			
PRIMER BIMESTRE			SEGUNDO BIMESTRE			TERCER BIMESTRE			CUARTO BIMESTRE			QUINTO BIMESTRE			SEXTO BIMESTRE				
Asignatura	H	C	Asignatura	H	C	Asignatura	H	C	Asignatura	H	C	Asignatura	H	C	Asignatura	H	C		
Introducción a la Protección Civil	14	1.4	Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC)	14	1.4	Marco Legal de la Protección Civil en México	14	1.4	Plan de Emergencia	14	1.4	Instrumentos Financieros de Protección Civil	14	1.4	Gestión Integral del Riesgo	14	1.4		
Fenómenos Antrópicos I: Socio-Organizativos	14	1.4	Fenómenos Antrópicos II: Químico-Tecnológicos	14	1.4	Fenómenos Antrópicos III: Sanitario-Ecológicos	14	1.4	Mapas de Riesgos y Atlas Nacional de Riesgos	14	1.4	Sistemas de Alerta Temprana	14	1.4	Manejo de la Información en la Protección Civil	14	1.4		
Fenómenos Naturales I: Hidrometeorológicos	14	1.4	Fenómenos Naturales II: Geológicos	14	1.4	Cambio Climático	14	1.4	Señalización	14	1.4	Comando de Incidentes	14	1.4	Acciones de Recuperación y Resiliencia	14	1.4		
Nociones de Primeros Auxilios	14	1.4	Nociones de Prevención de Conato de Fuego	14	1.4	Nociones de Búsqueda y Rescate	14	1.4	Nociones de Evacuación y Repliegue	14	1.4	Simulacros	14	1.4	Refugios Temporales	14	1.4		
Cultura de la Autoprotección	14	1.4	Panorama Internacional de la Protección Civil	14	1.4	Programa Interno de Protección Civil	14	1.4	Seguridad Estructural	14	1.4	Formación de Brigadas	14	1.4	Manejo de Animales en Situación de Desastre	14	1.4		
						Herramientas Cartográficas e Informáticas para Identificación de Riesgos	14	1.4	Atención Psicológica en una Situación de Emergencia	14	1.4	Evaluación de Daños	14	1.4					
	70	7		70	7		84	8.4		84	8.4		84	8.4		70	7		
															Total programa			462	46

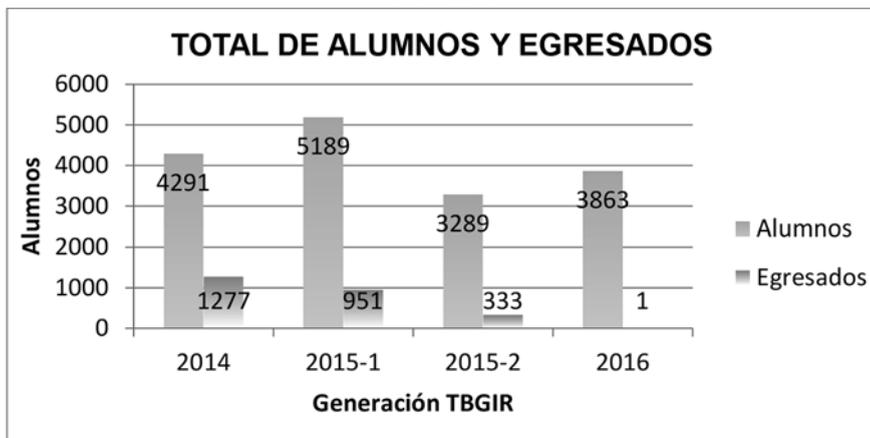
El programa registró resultados inesperados para las pretensiones iniciales del mismo como se muestra a continuación.

## Resultados

El programa tiene un total de 16,632 alumnos activos en 4 generaciones, de los cuales, un total de 2,562 son ya egresados, lo que representa que el programa tiene un 20% de eficiencia terminal al día del corte de información para el presente artículo<sup>7</sup>.

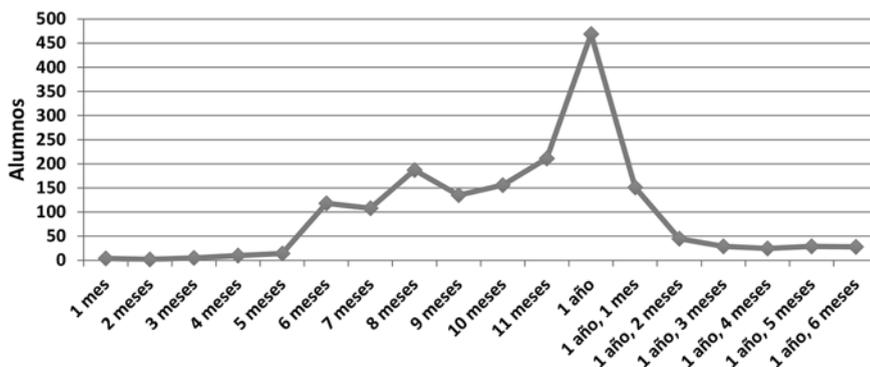
<sup>7</sup> Sólo considerando las primeras 3 generaciones dado que la cuarta acaba de comenzar. Mencionando, así mismo, que la generación 2014, que es la única generación que ha cumplido sus plazos completos, tuvo una eficiencia terminal 29.57%.

**Gráfica 5**



El tiempo promedio en que los estudiantes finalizan el TBGIR es de 1 año, donde el tiempo mínimo de egreso va de los 5 a los 6 meses y el tiempo máximo es de 1 año con 6 meses.

**Gráfica 6**



El programa tiene representatividad en todos los estados de la República Mexicana, particularmente es pertinente mencionar que tiene alumnos con domicilio en 989 municipios de los 2496 que tiene el país, lo que representa el 39.62 % de cobertura nacional.

**Cuadro 5**  
**ALUMNOS POR ESTADO**

ALUMNOS POR ESTADO						
Estado	2014	2015-1	2015-2	2016	Total	Egresados
Ciudad de México	853	950	522	716	3041	471
Estado de México	608	778	476	704	2566	380
Jalisco	408	293	160	216	1077	1841
Veracruz	287	348	191	177	1003	155

Guanajuato	171	205	120	219	715	125
Puebla	157	216	169	160	702	114
Querétaro	125	136	133	161	555	77
Chiapas	85	246	81	55	467	41
Morelos	117	139	111	79	446	71
Michoacán	104	114	94	130	442	80
Tabasco	60	128	128	99	415	39
Nuevo León	109	106	77	108	400	65
Baja California	71	150	96	71	388	67
Tamaulipas	151	134	61	37	383	86
Coahuila	67	157	62	66	352	40
Guerrero	85	118	59	85	347	49
Sonora	132	70	55	55	312	50
Aguascalientes	104	101	39	64	308	63
Oaxaca	54	66	86	81	287	43
Quintana Roo	49	104	75	59	287	50
Hidalgo	78	84	83	40	285	41
San Luis Potosí	85	50	70	52	257	40
Chihuahua	40	78	52	41	211	23
Sinaloa	46	65	32	46	189	34
Campeche	23	41	43	50	157	31
Durango	33	45	38	34	150	18
Yucatán	31	50	21	42	144	16
Colima	39	48	15	30	132	21
Zacatecas	37	34	20	35	126	18
Nayarit	47	29	12	14	102	20
Tlaxcala	17	40	20	22	99	15
Baja California Sur	14	38	15	21	88	13

Un hecho interesante se presenta en relación al nivel académico de los estudiantes. De un inicio se concibió para formar a la población en general en temas de protección civil con un enfoque en la GIR, sin importar la edad y que tuvieran al menos la educación básica concluida. Sin embargo, el grueso de la matrícula tiene estudios universitarios quienes muestran un mayor interés en el programa, representando el 42.34 % del total frente al 27.92 % de estudiantes de bachillerato.

### **Cuadro 6 GRADO DE ESTUDIOS**

<b>ÚLTIMO GRADO DE ESTUDIOS DE LOS ALUMNOS</b>						
	<b>2014</b>	<b>2015-1</b>	<b>2015-2</b>	<b>2016</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>
Secundaria	660	694	521	610	2485	14.94%
Bachillerato	1133	1377	966	1167	4643	27.92%
Técnico	354	488	306	294	1442	8.67%

Universidad	1858	2296	1328	1560	7042	42.34%
Posgrado	46	52	34	34	166	1.00%
Maestría	231	266	129	188	814	4.89%
Doctorado	9	16	5	10	40	0.24%

En relación a la Meta Nacional “México Incluyente” apartado segundo, inciso uno del Plan Nacional de Desarrollo en el eje transversal de igualdad sustantiva de género, que busca “garantizar el ejercicio efectivo de los derechos sociales para toda la población” es posible apreciar que el porcentaje de Mujeres que se inscriben en el programa se ha incrementado ligeramente de manera constante y progresiva a lo largo del tiempo.

### Cuadro 7 GÉNERO

ALUMNOS POR GÉNERO				
Generación	Masculino	Femenino	% Masculino	% Femenino
2014	3107	1184	72%	28%
2015-1	3610	1579	70%	30%
2015-2	2228	1061	68%	32%
2016	2662	1200	69%	31%
<b>Total</b>	<b>11607</b>	<b>5024</b>	<b>69.66%</b>	<b>30.34%</b>

Sin embargo, en el caso de la generación 2015-2 (como ejemplo), es únicamente en los puestos medios y operativos (30%) donde hay una distribución más equitativa. En los niveles directivos esta distribución disminuye (23.8 %).

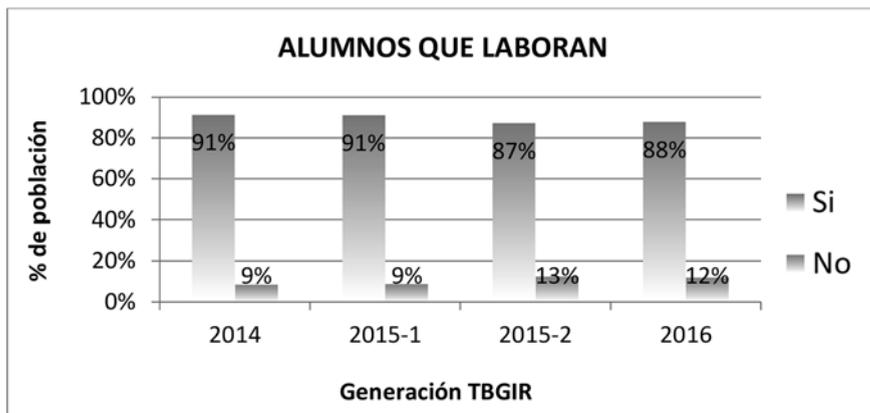
### Cuadro 8 POR TIPO DE PUESTO

Tipo de puesto	HOMBRES		MUJERES	
	frecuencia	%	frecuencia	%
Director u homólogo	204	8.5	64	5.7
Enlace u homólogo	101	4.2	51	4.5
Jefe de departamento u homólogo	465	19.5	160	14.2
Personal operativo, de confianza u homólogo	1342	56.2	589	52.3
Subdirector u homólogo	62	2.6	27	2.4
No contestaron	216	9	235	20.9

En relación a la actividad laboral, cerca del 90% de la población está empleada, de los cuales el 75% de dicha población lo hace en actividades

relacionadas a la Protección Civil, por lo que la pretensión profesionalizante del TBGIR resulta pertinente con respecto a la búsqueda de una mejora en el desempeño de competencias laborales.

Gráfica 7



**Cuadro 9  
LABORAN EN PROTECCIÓN CIVIL**

<b>ALUMNOS QUE LABORAN EN PROTECCIÓN CIVIL</b>				
Generación	Si	No	%	%
2014	3626	665	85%	15%
2015-1	3664	1525	71%	29%
2015-2	1835	1454	56%	44%
2016	3001	398	88%	12%
<b>Total</b>	<b>12126</b>	<b>4042</b>	<b>75%</b>	<b>25%</b>

El programa TBGIR por su diseño y estrategias educativas resulta ser una oferta interesante no sólo en México, sino en otras partes del mundo. Razón por la cual se ha incrementado de manera constante la participación de extranjeros en el programa de manera significativa.

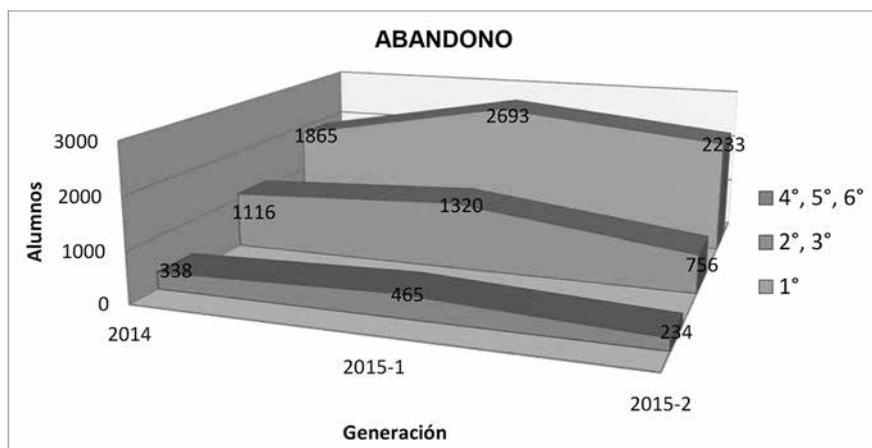
**Cuadro 10  
EXTRANJEROS**

<b>ALUMNOS EXTRANJEROS</b>					
País	2014	2015-1	2015-2	2016	S
Chile	0	1	5	29	35
Guatemala	0	1	5	23	29
El Salvador	0	1	21	0	22
Ecuador	0	6	12	2	20
Costa Rica	0	0	9	9	18
Colombia	1	2	2	10	15

Brasil	0	0	8	0	8
Nicaragua	0	0	2	6	8
Argentina	1	4	2	0	7
España	0	2	2	3	7
Honduras	0	0	0	6	6
Bolivia	0	4	1	0	5
Perú	2	1	1	1	5
Venezuela	0	2	1	0	3
Estados Unidos	0	2	0	0	2
Cuba	0	1	1	0	2
Uruguay	0	0	0	2	2
Italia	0	1	0	0	1
Reino Unido	0	0	1	0	1
Canadá	0	0	0	1	1
Paraguay	0	0	0	1	1
Panamá	0	0	0	1	1
<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>28</b>	<b>73</b>	<b>94</b>	199

El comportamiento general de la población muestra que alrededor del 10% de los inscritos, nunca acceden a la plataforma educativa y se presenta una especial tasa alta de abandono en los primeros meses del programa (40% en el primer y segundo bimestre).

**Gráfica 8**



Esto vinculado con factores como:

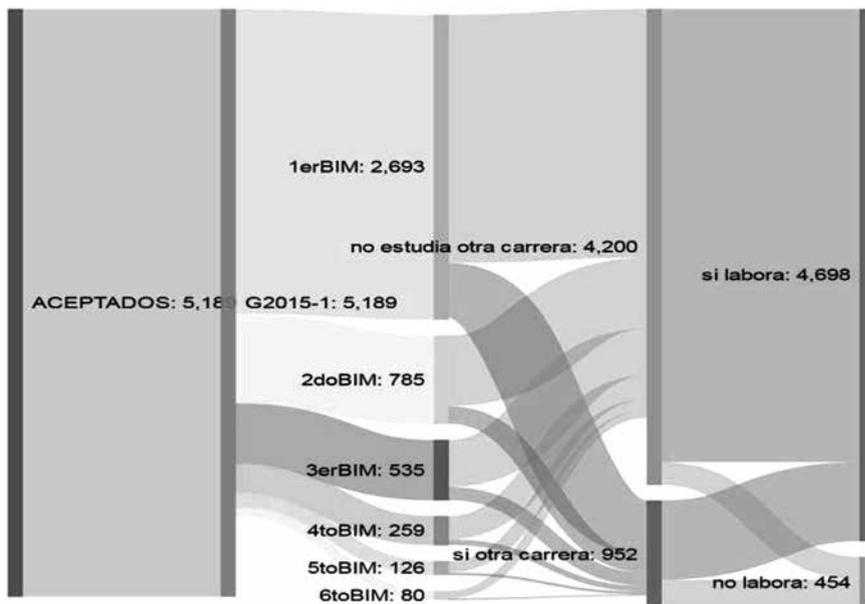
- Perturbaciones Personales;
- Salud;
- Complicaciones tecnológicas<sup>8</sup>;
- Carga de trabajo;

<sup>8</sup> Problemas con el manejo de sistemas computacionales.

- Carreras simultaneas, y
- Falta y falla en la conectividad de internet.

A continuación se observa mediante un diagrama Sankey utilizando el ejemplo de la generación con mayor población que es la 2015-1, algunas de las causas de abandono y rezago.

**Figura III  
DIAGRAMA SANKEY**



## Discusión

¿Es entonces la educación a distancia una modalidad educativa efectiva para la formación en materia de protección civil?

### Costos

En la educación media superior en el rubro de profesionales técnicos, la SEP reporta que hay 72,334 alumnos en la **modalidad escolarizada**, cuya eficiencia terminal es del 63.2% en el ciclo 2014-2015, donde el **gasto por alumno** es de **22,600.00 pesos**, costando finalmente al erario público **45,784.00 pesos cada egresado** anualmente.

En el **programa TBGIR** hay 16,632 alumnos inscritos (lo que representa casi el 23% de la población total nacional atendida en modalidad escolarizada) con una eficiencia terminal de 20%. Esto significa, que el **gasto por alumno** es de **1,189.00 pesos**, costo que irá disminuyendo

conforme se vayan enrolando más generaciones dado que la inversión inicial ya cubrió el desarrollo del programa y sólo se requiere mantenimiento y actualización. En cuanto a la relación con respecto a los **egresados**, el costo por cada uno es de **7,718.96 pesos**, igualmente con una tendencia a la baja conforme pase el tiempo.

En este rubro, programas a distancia como el TBGIR resulta más redituable que el modelo escolarizado.

### *Accesibilidad*

En el rubro del acceso a los conocimientos relacionados con la Gestión Integral del Riesgo, podemos apreciar que son pocos los programas académicos en esta materia en el país (siete), sino que están dirigidos a perfiles académicos mucho más altos, lo que no corresponde con la realidad de los operativos de protección civil en el país.

### *Eficiencia terminal*

En el rubro de la eficiencia terminal, la educación a distancia se encuentra por detrás de la educación presencial. Sin embargo, el TBGIR se mantiene con una tasa de eficiencia terminal tan alta como la UNAM u otras universidades que imparten estudios bajo esta modalidad.

### *Profesionalización*

Haciendo una revisión de los motivos declarados por los alumnos al comienzo del programa, se identificó que el 22% de ellos indicó que le gustaría contar con los elementos de prevención en temas de protección civil, siendo éste el porcentaje más alto del por qué se inscribieron a la carrera, de modo que el programa no sólo en efecto brinda al alumnado conocimientos para su quehacer diario, sino que es percibido como un programa profesionalizante.

### *Equidad de Género*

La modalidad a distancia favorece acceso igualitario, sin embargo, el programa muestra que en el campo laboral es posible encontrar 1 mujer por cada 2 hombres, aunque a nivel directivo, la relación cambia encontrando 1 mujer por cada 3 hombres.

Por lo anterior es que un modelo educativo en la modalidad a distancia en gestión integral del riesgo, ha resultado ser una alternativa eficiente, eficaz y costo/beneficio redituable como estrategia nacional y debe ser considerada como una alternativa viable al momento de la revisión de las políticas públicas nacionales.

## Referencias

- Bases de datos propias del programa de Técnico Básico en Gestión Integral del Riesgo, ENAPROC.
- Casimiro L., F. (2013). Procedimiento para la gestión de la formación de recursos humanos en empresas estatales angolanas de Telecomunicaciones. [Versión electrónica]. *EUMED.net: Enciclopedia Virtual*. Recuperado el 18 de agosto del 2016, de: <http://www.eumed.net/tesis-doctorales/2013/fcl/definicion-formacion.html>
- Glosario. Términos utilizados en la Dirección General de Planeación y Programación. Secretaría de Educación Pública, 2008, pp. 51. Recuperado el 4 de octubre del 2016, de: <http://cumplimiento.pef.sep.gob.mx/content/pdf/Glosario%202008%2024-jun-08.pdf>
- Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018.
- Presupuesto de Egresos de la Federación para el Ejercicio Fiscal 2015, Recursos Asignados al Ramo 11 "Educación". Centro de Estudios de la Finanzas Públicas, Cámara de Diputados, LXII Legislatura, 10 de marzo del 2015. [Versión electrónica]. <http://www.cefp.gob.mx/publicaciones/nota/2015/marzo/notacefp0102015.pdf>

# Revista de Administración Pública



## Perspectiva de género en la gestión integral de riesgos

Gloria Balderas Dórame\*

### Introducción

Contemplar la perspectiva de género como enfoque en la elaboración, ejecución y evaluación de políticas y programas de gobierno, va encaminado a alcanzar un desarrollo general y a largo plazo mediante estrategias y procesos coordinados. Propone cambiar paradigmas limitantes para potenciar las capacidades de las personas, siendo una obligación para el Estado el promover su incorporación conforme las particularidades que empoderan agentes activos y propositivos de transformación.

De un concepto “tradicional”, el género encamina los comportamientos de las personas. Involucra habilidades, oportunidades, necesidades, actitudes y capacidades diversas, lo que en consecuencia implica que las vulnerabilidades se vivan de manera diferenciada.

La sensibilización en materia de desastres, encaminada hacia la inclusión de un enfoque con perspectiva de género, implica no sólo tomar conciencia

---

\* Licenciada en Derecho por la Universidad Anáhuac, Campus Xalapa. Maestra en Administración Pública por el Instituto Nacional de Administración Pública.

Colaboró en la Coordinación Nacional de Protección Civil de la Secretaría de Gobernación como Directora de Normatividad e Instrumentos Financieros Preventivos, como parte de la Dirección General para la Gestión de Riesgos. Se ha desempeñado como abogada en la Unidad de Asuntos Jurídicos de la Secretaría de Energía, así como en la Procuraduría General de la República.

En el sector privado, ha brindado asesoría como abogada corporativa en materia de contratos, derechos de autor y propiedad industrial, consultas, licitaciones y contacto con entidades gubernamentales.

Colaboró en la Revista de Administración Pública No. 135 “Reforma Energética: Implicaciones sociales, en la empresa pública y en el medio ambiente” con el artículo “La industria petrolera en México, su contexto histórico y situación actual”, en coautoría con el Lic. Sergio Miguel Quintana Coronado.

Actualmente, Directora de Servicios Técnicos, en el Centro Nacional de Prevención de Desastres, de la Secretaría de Gobernación.

de los riesgos desde la prevención y la acción, sino considerar también una orientación integral y transversal de las políticas públicas e instrumentos de gobierno, sus características e impacto.

La Organización de las Naciones Unidas (ONU), en los trabajos preparatorios de la *IV Conferencia Mundial sobre las Mujeres*<sup>1</sup>, adoptó la definición de género como la forma en que todas las sociedades del mundo determinan las funciones, actitudes, valores y relaciones que conciernen al hombre y a la mujer. Mientras el sexo hace referencia a los aspectos biológicos, el género es una definición de las mujeres y de los hombres, construido socialmente y con claras repercusiones. Citando a Lucero Saldaña (2007) *“nada en nuestra herencia biológica dice que un sexo debe considerarse más valioso que otro, no existe teoría científica o de cualquier otra índole que pueda explicar la dominación de uno sobre el otro.”*<sup>2</sup> El sexo de una persona es determinado por la naturaleza, pero su género lo elabora la sociedad. En este sentido es posible advertir que género y sexo no son sinónimos, y como tal debe entenderse.

Como parte de esta distinción y la necesidad de emplear los conceptos de manera rigurosa, debe precisarse que igualdad de género es un objetivo de desarrollo que plantea la incorporación de una perspectiva con enfoques específicos y estratégicos, así como procesos técnicos e institucionales para alcanzar dicho objetivo.<sup>3</sup> Alcanzar la igualdad de género debe ser un elemento central de una visión sostenible en la cual, la sociedad en su conjunto respeta a las y los demás, desempeñando un papel que le permite aprovechar su potencial al máximo.<sup>4</sup> La incorporación de una visión con enfoque de género en la Gestión Integral de Riesgos, debe considerar la igualdad de derechos y obligaciones entre personas como parte de una organización, en la elaboración de políticas públicas, así como en la prestación de servicios.

El principio de igualdad constituye una de las bases del Estado de derecho. Es el fundamento de la obligación estatal respecto a tratar a las personas en condiciones de equidad, *“brindando un trato idéntico a personas que se encuentran en circunstancias idénticas, o tratarlas de manera diferenciada, cuando son personas cuyas situaciones no guardan ninguna similitud, o dar un trato paritario cuando, habiendo algunas similitudes y algunas diferencias, aquéllas son más relevantes. El trato*

---

<sup>1</sup> Celebrada en Pekín, en septiembre de 1995.

<sup>2</sup> Saldaña, Lucero. *Poder, género y derecho. Igualdad entre mujeres y hombres en México*, Comisión Nacional de los Derechos Humanos, 2007, p. 69.

<sup>3</sup> Incorporación de la perspectiva de género [en línea], disponible en: <http://www.unwomen.org/es/how-we-work/un-system-coordination/gender-mainstreaming#sthash.tCpplJrM.dpuf>

<sup>4</sup> *Igualdad de género* [en línea], disponible en: <http://www.unesco.org/new/es/education/themes/leading-the-international-agenda/education-for-sustainable-development/gender-equality/>

*paritario equivale al mandato de no discriminación, mientras que un trato diferenciado implica el deber de protección”.*<sup>5</sup>

Debe reconocerse la relación entre género y la capacidad de recuperación frente a los desastres. Resulta necesario escuchar las voces de mujeres y hombres, sus necesidades y su experiencia en la Gestión Integral de Riesgos. Dejar fuera a las mujeres de la prevención y atención de desastres, sería un error que incrementaría la posibilidad de una rápida recuperación, al dejar de lado sus habilidades y capacidades.

La sociedad ha establecido relaciones desiguales entre hombres y mujeres que conllevan a una elaboración inequitativa de políticas públicas, generando a su vez que vivan el riesgo y consecuencias de desastres de manera distinta. La posibilidad de daños o pérdidas como consecuencia de desastres, no solamente está determinada por la amenaza de que se presente un fenómeno, sino por la susceptibilidad o propensión de quienes pueden verse afectadas o afectados.

En el presente análisis, se estudia la importancia de integrar la perspectiva de género en el actuar público, de manera específica por lo que hace a la Gestión Integral de Riesgos como premisa del Estado, hacia una acción de gobierno incluyente, en aras de garantizar la seguridad e integridad de las personas y eliminar todas las formas de discriminación contra las mujeres y niñas.

## **Perspectiva de Género en la Gestión Integral de Riesgos**

### ***Brechas de género***

Nuestro país ha elevado a rango constitucional los Derechos Humanos contemplados en convenios internacionales, que ha ratificado. La *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*<sup>6</sup>, dispone en su artículo 4º. que tanto hombres como mujeres son iguales ante la Ley. Se trata de un derecho fundamental, cuyo reconocimiento ha sido producto de una serie de acontecimientos que han permitido avanzar, en la búsqueda hacia el concepto de igualdad entre ambos géneros, como parte de una misma sociedad. Lo anterior bajo la interpretación de que los derechos, responsabilidades y oportunidades de hombres y mujeres, no se basen en el hecho de haber nacido con uno u otro sexo.

No obstante, las violaciones a la dignidad humana que aún padecen las mujeres, derivadas de los roles atribuidos históricamente, han

<sup>5</sup> *Derechos Humanos y Administración Pública* [en línea]. Disponible en: [http://www.gobernacion.gob.mx/work/models/SEGOB/pdf/21\\_LIIBRO\\_INAP\\_DERECHOS\\_HUMANOS.pdf](http://www.gobernacion.gob.mx/work/models/SEGOB/pdf/21_LIIBRO_INAP_DERECHOS_HUMANOS.pdf), p. 109.

<sup>6</sup> Texto vigente [en línea], disponible en: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/htm/1.htm>

desencadenado la necesidad de llevar a cabo acciones afirmativas dirigidas a la exigencia expresa del reconocimiento de los Derechos Humanos en el marco jurídico nacional e internacional, encaminadas a la transformación de estructuras sociales. La Gestión Integral de Riesgos no es la excepción.

Debe distinguirse que el término sexo refiere a las diferencias biológicas entre hombres y mujeres. Por su parte, el género describe los roles, funciones y responsabilidades establecidos por la sociedad y que ha sido considerado como apropiado.<sup>7</sup> Se trata de una categoría que desarrolla un enfoque basado en conceptos psicológicos, culturales y sociales.

Por brechas de género entendemos “*el resultado de diversos factores culturales, sociológicos y económicos que una comunidad vive y trata de disminuir cuando asume... que frenan el desarrollo en su más amplia expresión, por la vía de constituir barreras de equidad y de oportunidades*”.<sup>8</sup>

Las brechas de género en sentido amplio y la vulnerabilidad ante la presencia de desastres, se vinculan en virtud de que ambos conceptos consideran que factores físicos, sociales, económicos, ambientales, culturales, entre otros, pueden representar obstáculos o aumentar la propensión a sufrir daños. Para la Gestión Integral de Riesgos, las brechas de género son un factor que incrementa la vulnerabilidad por lo que el Estado deberá enfocar sus esfuerzos para que el desarrollo, planificación, ejecución y evaluación de las políticas públicas, atiendan las necesidades de todas las personas.

En nuestro país, el trabajo en la materia ha sido arduo y constante. Teniendo como base compromisos internacionales y la voluntad que ha permeado para reflejar dichas obligaciones en la planeación nacional, se busca establecer una gestión pública *de iure* y *de facto* incluyente, con perspectiva de género. El Estado, debe velar por la seguridad de su población, salvaguardando el interés público por medio de políticas de convivencia, atendiendo demandas de interés general a través del gobierno, buscando alcanzar una mayor calidad de vida de la población, sin distinción.<sup>9</sup>

### ***Perspectiva de género y su contexto jurídico***

Alcanzar el desarrollo equitativo de la sociedad requiere considerar que tanto mujeres como hombres, niñas, niños, viven y enfrentan situaciones

<sup>7</sup> Texto original [en línea], disponible en: [http://www.unicef.org/spanish/gender/3984\\_bigpicture.html](http://www.unicef.org/spanish/gender/3984_bigpicture.html)

<sup>8</sup> *Cerrando las brechas de género: Es hora de actuar* [en línea]. Disponible en: [http://www.miguelcarbonell.com/artman/uploads/1/Cerrando\\_las\\_brechas\\_de\\_g\\_nero.pdf](http://www.miguelcarbonell.com/artman/uploads/1/Cerrando_las_brechas_de_g_nero.pdf), p. 9.

<sup>9</sup> *Derechos Humanos y Administración Pública* [en línea]. Disponible en: [http://www.gobernacion.gob.mx/work/models/SEGOB/pdf/21\\_LIIBRO\\_INAP\\_DERECHOS\\_HUMANOS.pdf](http://www.gobernacion.gob.mx/work/models/SEGOB/pdf/21_LIIBRO_INAP_DERECHOS_HUMANOS.pdf), pp. 18, 19.

distintas en circunstancias iguales. El caso de los desastres no es la excepción, por lo que de la misma forma deben ser prevenidos y atendidos. La integración de aspectos relacionados con cuestiones de género en los programas sociales, se estableció como estrategia global en la Plataforma de Acción adoptada en la *Cuarta Conferencia Mundial de las Naciones Unidas sobre la Mujer*, celebrada en Pekín en 1995<sup>10</sup>, destacando la necesidad de garantizar que la igualdad entre los géneros es un objetivo primario en todas las áreas del desarrollo social.

Posteriormente, en el marco de la *Tercera Conferencia Mundial sobre la Reducción del Riesgo de Desastres* celebrada del 14 al 18 de marzo del 2015, en Sendai, Japón, los participantes aprobaron al sucesor del *Marco de Acción de Hyogo 2005-2015*<sup>11</sup>, siendo éste el *Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030*.<sup>12</sup> Es la guía bajo la cual actualmente las partes, entre ellas México, encaminan sus esfuerzos en materia de reducción del riesgo de desastres. Establece entre sus principios que la reducción del riesgo de desastres requiere la colaboración de toda la sociedad, así como el empoderamiento y participación inclusiva, accesible y no discriminatoria, prestando especial atención a las personas más vulnerables, integrándose perspectivas de género, edad, discapacidad y cultura en todas las políticas y prácticas, promovándose el liderazgo de las mujeres y las personas jóvenes. Establece con carácter inclusivo, que las personas con discapacidad y comunidades con vulnerabilidades, tienen un papel a desempeñar en la reducción del riesgo de desastres, a través de una participación activa. Destaca la relevancia de las mujeres en el desarrollo de estrategias con una tendencia hacia la planeación, prevención y construcción de una población resiliente.

En México, la Ley de Planeación<sup>13</sup> establece de manera expresa que la planeación nacional deberá basarse, entre otros principios, en la perspectiva de género para garantizar la igualdad de oportunidades entre mujeres y hombres siendo obligación de las dependencias de la Administración Pública, conducir sus actividades con perspectiva de género y con sujeción a los objetivos y prioridades de la planeación nacional de desarrollo, a fin de cumplir con la obligación del Estado de garantizar que éste sea equitativo, integral y sustentable, haciendo notoria la necesidad de transversalizar el enfoque de género en la política pública.

---

<sup>10</sup> *Informe de la Cuarta Conferencia Mundial sobre la Mujer* [en línea]. Disponible en: <http://www.un.org/womenwatch/daw/beijing/pdf/Beijing%20full%20report%20S.pdf>

<sup>11</sup> "Marco de Acción de Hyogo" [en línea]. Disponible en: [http://www.unisdr.org/files/1037\\_finalreportwcdspanish1.pdf](http://www.unisdr.org/files/1037_finalreportwcdspanish1.pdf)

<sup>12</sup> "Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres" [en línea]. Disponible en: [http://www.unisdr.org/files/43291\\_spanishsendaiframeworkfordisasterri.pdf](http://www.unisdr.org/files/43291_spanishsendaiframeworkfordisasterri.pdf)

<sup>13</sup> Texto vigente [en línea]. Disponible en: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/59\\_060515.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/59_060515.pdf)

De conformidad con lo anterior, el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018<sup>14</sup>, como instrumento que precisa los objetivos nacionales, estrategias y prioridades del desarrollo integral y sustentable del país, establece los lineamientos de política de carácter global, sectorial y regional y rige el contenido de los programas que se generen conforme la Ley de Planeación, promueve de manera específica como estrategia transversal en todas las políticas públicas, incorporar la perspectiva de género, es el primer Plan Nacional de Desarrollo en nuestro país con este componente, como principio esencial.<sup>15</sup> Considerando lo anterior, la perspectiva de género como parte de la planeación nacional, debe identificar las necesidades e intereses de mujeres y hombres en todas las etapas, hasta su evaluación.

Consecuentemente, el Programa Nacional de Protección Civil 2014-2018<sup>16</sup> no es ajeno a lo anterior al disponer como Objetivo 3. *“Mejorar la coordinación de los integrantes del Sistema Nacional de Protección Civil en emergencias y desastres”*, Estrategia 3.1 *“Fortalecer el enfoque estratégico del Sistema Nacional de Protección Civil en emergencias y desastres”*, reflejando en la Línea de Acción 3.1.4. *“Identificar factores sociales de vulnerabilidad de género en la atención de desastres de origen natural y humano”* así como 3.1.5. *“Incorporar la perspectiva de género en los programas y planes de protección civil.”* Asimismo, como parte de la Estrategia 4.1 *“Consolidar la actualización y creación de ordenamientos jurídicos complementarios de la Ley General de Protección Civil”*, la Línea de Acción 4.1.4, dispone *“Incorporar la perspectiva de igualdad de género en toda la normatividad que se emitan en materia de protección civil”*.

Es importante destacar que la política en materia de igualdad en nuestro país, ha quedado establecida en la Ley General para la Igualdad entre Mujeres y Hombres<sup>17</sup>, que en su artículo 1 establece como objetivo el *“regular y garantizar la igualdad entre mujeres y hombres y proponer los lineamientos y mecanismos institucionales que orienten a la Nación hacia el cumplimiento de la igualdad sustantiva en los ámbitos público y privado, promoviendo el empoderamiento de las mujeres.”* La Ley en comento, dispone que la Política Nacional en Materia de Igualdad entre mujeres y hombres deberá establecer, entre otras, las acciones conducentes a lograr la igualdad sustantiva en todos los ámbitos de la vida, la promoción a la igualdad de acceso y el pleno disfrute de los derechos sociales para las mujeres y los hombres, la igualdad entre mujeres y hombres en la vida civil, así como la eliminación de estereotipos establecidos en función del sexo.

---

<sup>14</sup> Texto vigente [en línea]. Disponible en: <http://pnd.gob.mx/wp-content/uploads/2013/05/PND.pdf>

<sup>15</sup> Texto vigente [en línea]. Disponible en: <http://pnd.gob.mx/wp-content/uploads/2013/05/PND.pdf>

<sup>16</sup> Texto vigente [en línea]. Disponible en: [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5343076&fecha=30/04/2014](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5343076&fecha=30/04/2014)

<sup>17</sup> Texto vigente, [en línea]. Disponible en: [http://dof.gob.m/nota\\_detalle.php?codigo=4926719&fecha=02/08/2006](http://dof.gob.m/nota_detalle.php?codigo=4926719&fecha=02/08/2006)

Acorde con lo anterior y conforme lo dispuesto por el Programa Nacional para la Igualdad de Oportunidades y no Discriminación contra las Mujeres 2013-2018 (PROIGUALDAD)<sup>18</sup>, “*garantizar el cumplimiento de los derechos humanos de las mujeres y las niñas es uno de los compromisos prioritarios del gobierno federal; ya que sólo con su pleno cumplimiento será posible alcanzar las potencialidades que tenemos y se logrará el crecimiento y el bienestar al que aspiramos*”. Partiendo de esta premisa, es fundamental considerar esta obligación en todos los niveles y materias, como administradores públicos.

### ***El género como componente de vulnerabilidad***

Una vez entendido el concepto de género como aquellos roles, funciones y responsabilidades basadas en conceptos psicológicos, culturales y sociales, así como que una misma población presenta diferentes vulnerabilidades ante iguales fenómenos, se advierte que género y vulnerabilidad tienen en común la presencia de desigualdades y estereotipos, determinados por factores muchas veces construidos socialmente.

Tradicionalmente, los roles de género preestablecen una división de trabajo que sitúa a las mujeres bajo tareas relacionadas con la atención de labores domésticas, a cargo a su vez de niñas, niños, personas de la tercera edad, etc. Asimismo, en la actualidad, aún se asigna un deber ser en cuanto a vestimenta (que dificulta el movimiento), costumbres (no poder salir de casa sin la presencia de un hombre) y ubicación física (el hogar). Con ello, se resta movilidad física e intelectual a este grupo, pudiendo afectar el desarrollo de su participación en otras actividades, minimizando su inclusión proactiva e incluso poniendo en riesgo su vida ante la presencia de un desastre, es decir, encontrándose en una situación vulnerable, construida socialmente.

El concepto vulnerabilidad contempla componentes o variables tales como físicas, económicas, políticas, institucionales, sociales, educativas, culturales, ambientales, que se entretajan y resultan en una condición de incapacidad para absorber el impacto o de recuperarse de los efectos de las amenazas. De manera intrínseca, se encuentran las desigualdades que pudieran existir entre hombres y mujeres asociadas a este factor, pudiendo conformar el género, un elemento más de vulnerabilidad para la Gestión Integral de Riesgos si no es entendido y atendido en su completa dimensión. La reducción de la vulnerabilidad es la manera más atinada de prevenir desastres, disminuyendo la exposición en aras de evitar la pérdida de vidas.

---

<sup>18</sup> Texto vigente [en línea]. Disponible en: [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5312418&fecha=30/08/2013](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5312418&fecha=30/08/2013)

## **Transversalidad de la perspectiva de género en la Gestión Integral de Riesgos: De la vulnerabilidad a la resiliencia**

Las mujeres no son vulnerables por el hecho de serlo. Son las condiciones del entorno, las que las ubican en tal situación frente a la sociedad. Las desigualdades de género son construidas por los roles, asignaciones y características impuestas con base en las diferencias de sexo. La diferencia de tareas asignadas a hombres, mujeres, niñas y niños, ha creado históricamente diferentes relaciones de poder. El Fondo de Población de las Naciones Unidas, señala que las mujeres componen el 52% de la población mundial, lo que las posiciona a una primera y mayor vulnerabilidad ante desastres y a otra propia del género.<sup>19</sup>

La Gestión Integral de Riesgos destaca la necesidad de alcanzar un desarrollo humano sostenible, respetando y valorando la diversidad de circunstancias y condiciones, en la búsqueda de sociedades más seguras y resilientes<sup>20</sup>, con iguales oportunidades. La transversalidad en la perspectiva de género se orienta a desarrollar acciones encaminadas a disminuir la desigualdad, a efecto de incluir la perspectiva de género en las políticas públicas y en la cultura organizacional, relacionado con las aspiraciones de la sociedad y satisfacción de necesidades atendiendo la diversidad y pluralidad.

La transversalidad se entiende conforme el PROIGUALDAD, como un *“método de gestión pública que permite aplicar recursos de distintas esferas a un mismo propósito cuando los objetivos son complejos, traslapan o sobreponen las fronteras organizacionales funcionales o sectorizadas... permite agregar valor a las políticas públicas y alcanzar sus objetivos con eficiencia y eficacia; con oportunidad y pertinencia... es un proceso activo de transformación en las concepciones y en el abordaje de un problema público...”*<sup>21</sup> Con ello, se busca institucionalizar la perspectiva de género e incidir en la sociedad y en el Estado, cambiando de fondo una estructura preconcebida, mediante políticas públicas encaminadas a dichos fines, potencializando y fortaleciendo capacidades. Es un proceso que resulta de analizar los impactos que para hombres y mujeres representan cualquier acción de gobierno, su diseño, ejecución, supervisión y vigilancia.

En la Administración Pública, dicha transversalidad se orienta a incidir en la disminución de brechas de desigualdad, modificando el enfoque de

---

<sup>19</sup> Texto original [en línea]. Disponible en: <http://eird.org/americas/noticias/mujeres-y-ninas-la-fuerza-de-la-resiliencia.html>

<sup>20</sup> Resiliencia de conformidad con la Ley General de Protección Civil, es la *capacidad de un sistema, comunidad o sociedad potencialmente expuesta a un peligro para resistir, asimilar, adaptarse y recuperarse de sus efectos en un corto plazo y de manera eficiente, a través de la preservación y restauración de sus estructuras básicas y funcionales, logrando una mejor protección futura y mejorando las medidas de reducción de riesgos.*

<sup>21</sup> *Ídem.*

políticas uniformes, reconociendo diferencias y elaborando acciones para disminuirlas y eliminarlas. Implica un análisis profundo de las medidas que afectan a la vida cotidiana, sus causas y efectos. Como parte de la estructura organizacional en la Administración Pública, se han desarrollado modelos de acción que enmarcan el trabajo para institucionalizar una cultura laboral con perspectiva de género y asegurar la sinergia necesaria que integre los elementos que conforman una institución, tales como clima laboral, comunicación incluyente, capacitación, promociones, vida personal, familiar, laboral e institucional, prevención, atención, sanción y erradicación de hostigamiento y acoso sexual y laboral, entre otros.<sup>22</sup>

La construcción de una cultura de igualdad entre hombres y mujeres, como proceso de cambio, no podría dejar de lado la Gestión Integral de Riesgos, requiriendo para ello una planeación coordinada por parte del Estado, tal como es posible advertir de los instrumentos de planeación y jurídicos, previamente citados.

El concepto riesgo ha estado relacionado con la noción de aceptabilidad. La Ley General de Protección Civil, define el riesgo como “*daños o pérdidas probables sobre un agente afectable, resultado de la interacción entre su vulnerabilidad y la presencia de un agente perturbador.*”<sup>23</sup> Un mismo nivel de riesgo puede dañar en mayor o menor grado a grupos distintos de personas, de conformidad con sus características particulares y las de su entorno. Hombres y mujeres desde su perspectiva y condiciones, pueden entender, aceptar y enfrentar el riesgo de manera diversa, atendiendo sus roles y posiciones.

Tradicionalmente, la gestión de desastres se ha enfocado a las actividades de atención durante la emergencia y post evento. Sin embargo, este concepto se ha desarrollado y evolucionado hasta alcanzar el que se advierte en la Ley en comento, que incorpora una serie de etapas y fases, así como elementos multicausales. La Ley General de Protección Civil define la Gestión Integral de Riesgos<sup>24</sup> como el “*conjunto de acciones encaminadas a la identificación, análisis, evaluación, control y reducción de los riesgos, considerándolos por su origen multifactorial y en un proceso permanente de construcción, que involucra a los tres niveles de gobierno, así como a los sectores de la sociedad, lo que facilita la realización de acciones dirigidas a la creación e implementación de políticas públicas, estrategias y procedimientos integrados al logro de pautas de desarrollo sostenible, que combatan las causas estructurales de los desastres y fortalezcan las capacidades de resiliencia o resistencia de la sociedad.*” Como fases o etapas se contempla por virtud de la Ley

<sup>22</sup> Programa de Cultura Institucional y Guía para la Ejecución del Programa de Cultura Institucional [en línea]. Disponible en <http://www.gob.mx/inmujeres/>

<sup>23</sup> Texto vigente [en línea], disponible en: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGPC\\_030614.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGPC_030614.pdf)

<sup>24</sup> *Ídem.*

en cita, los siguientes componentes: *identificación de los riesgos y/o su proceso de formación, previsión, prevención, mitigación, preparación, auxilio, recuperación y reconstrucción*. Dichas acciones, de conformidad con la planeación nacional del país, no pueden dejar de lado la obligación de incluir oportunidades en igualdad de circunstancias, conforme políticas eficientes que reconozcan las particularidades, que impactan en los efectos de los fenómenos perturbadores.

El proceso de la Gestión Integral de Riesgos acorde con la Ley General de Protección Civil<sup>25</sup> conlleva, entre otras, las siguientes fases anticipadas a la ocurrencia de un fenómeno perturbador:

- I. *Conocimiento del origen y naturaleza de los riesgos, además de los procesos de construcción social de los mismos;*
- II. *Identificación de peligros, vulnerabilidades y riesgos, así como sus escenarios;*
- III. *Análisis y evaluación de los posibles efectos;*
- IV. *Revisión de controles para la mitigación del impacto;*
- V. *Acciones y mecanismos para la prevención y mitigación de riesgos;*
- VI. *Desarrollo de una mayor comprensión y concientización de los riesgos, y*
- VII. *Fortalecimiento de la resiliencia de la sociedad.*

La integración de nuevos valores al actuar público en la materia, implica acciones constantes en todas sus fases; desde su identificación hasta la reconstrucción, hacia la elaboración de políticas públicas para contribuir a cerrar brechas en aras de encaminar propuestas de acciones coordinadas y multidisciplinarias, alineadas con compromisos internacionales para conformar una sociedad resiliente. Implica también obligaciones de parte de los administradores públicos para adecuar el marco normativo con elementos de perspectiva de género, bajo el cual se circunscriba nuestro actuar.

Conforme las diferencias que se señalan y las etapas que implica la Gestión Integral de Riesgos, la necesidad de articular un enfoque de prevención, reacción y atención incluyente, requiere acciones que identifiquen de manera conjunta el origen de los desastres y su impacto diferenciado, desagregando la información y fortaleciendo los programas de prevención, comunicación y difusión, así como de recuperación, con participación activa de hombres y mujeres, conformando agentes de cambio a todos los niveles.

Las capacidades que han ido adquiriendo las mujeres en la gestión integral de riesgos, las sitúa en el centro de tal planteamiento. Son eje fundamental desde la parte emocional de la comunidad, conocimiento de

---

<sup>25</sup> *Idem.*

la misma y problemática en torno a ella, proponen soluciones y desarrollan habilidades para ejercer de manera eficiente los recursos existentes. Sus habilidades de comunicación, también les permite ser parte fundamental en los grupos y actores que participan en la gestión de desastres.

Permitir y fomentar la intervención activa de las mujeres en las diferentes fases de la gestión de riesgos, contribuye a crear un ambiente de confianza y empoderamiento, liderazgo y generación de estrategias y fortalezas, evitando la creación y desarrollo de estereotipos, reduciendo la imposición y aumentando elecciones personales que faciliten un desarrollo personal continuo sin limitantes de género, son instrumentos para alcanzar un modelo incluyente en la gestión de riesgos.

La realización de los Derechos Humanos y libertades de las mujeres es fundamental para potenciar sus fortalezas, considerando las particularidades en cada caso, permitiendo alcanzar la igualdad y un desarrollo equitativo.

El género constituye un elemento a considerar en todas las sociedades. Hombres y mujeres perciben, enfrentan y responden ante el riesgo de manera distinta por lo que es indispensable contar con información diferenciada que permita atender las necesidades de cada grupo conforme a sus características y, a su vez, proporcione insumos para mejorar las estrategias de gestión integral, entendiendo diferencias para alcanzar similitudes.

### ***Guardianas de la ladera: Caso de análisis***

Como parte de un proyecto encaminado a mejorar la sustentabilidad de las laderas ubicadas en Manizales<sup>26</sup>, capital del departamento de Caldas, en Colombia, la Alcaldía de Manizales durante 2003 llevó a cabo un programa de educación y cultura para la prevención de riesgos por deslizamiento de ladera en dicha comunidad, la cual cuenta con una población aproximada de 368.124 habitantes y dividida territorialmente en 11 comunas.

Este proyecto involucró un equipo interdisciplinario coordinado por las Secretarías Municipales de Obras Públicas, Planeación, Gobierno, Jurídica, Desarrollo Comunitario y de la Oficina para la Atención y Prevención de Desastres, profesionistas, académicos y estudiantes a cargo de la capacitación y el trabajo técnico.

A través de un grupo de 100 mujeres madres de familia denominadas *Guardianas de la ladera*, a las cuáles se les brindó capacitación de naturaleza social, ambiental y hasta técnica, se formaron facilitadoras de

---

<sup>26</sup> Manizales ha sufrido tragedias debido a deslizamientos de ladera y graves condiciones de estabilidad.

mensajes preventivos a la comunidad, buscando maneras de acercarse a la población vulnerable y prevenir posibles riesgos. Las Guardianas a su vez, reciben un ingreso. Es decir, aunado a la mitigación del riesgo que se buscó con este proyecto, una de las ventajas de su puesta en marcha es la generación de empleos e ingresos para las madres de familia de Manizales, empoderando así sus capacidades. Se fomentó también en las participantes, un espíritu de liderazgo y trabajo en equipo, fortaleciendo su pertenencia hacia su lugar de origen y reconocimiento en sus comunidades.

El programa ha permitido monitorear y contar con información oportuna de las laderas de alto riesgo en la ciudad de Manizales y áreas de la región, disminuyendo con ello la pérdida de vidas humanas.

A través de la capacitación de las Guardianas, así como del cuidado y mantenimiento de las laderas en las comunidades, se ha logrado fortalecer el concepto “prevención de desastres”, a efecto de crear una cultura en la materia.

El proyecto se ha mantenido en el tiempo y busca continuar en etapas futuras. Sin duda, destaca de esta experiencia la participación de las mujeres y el que estén involucradas directamente con la comunidad, mediante una metodología que les permite ser parte de una estrategia para la prevención de riesgos.

### **Consideraciones finales**

El escenario constitucional que en materia de Derechos Humanos vive nuestro país desde hace algunos años, acorde con la transformación derivada de la ratificación de instrumentos internacionales, implica contemplar de manera transversal en las políticas públicas, los principios que permitan establecer modelos administrativos congruentes con dicho panorama.

Asimismo, es indispensable acabar con los roles preconcebidos tradicionalmente y asignados a hombres y mujeres, contemplando como parte del actuar público, el recabar y generar información y escenarios de manera desagregada, incluyendo sexo, edad, ubicación, personas con discapacidad, entre otros. Ello encaminado a integrar datos valiosos para conocer el impacto de las políticas en cada uno de los grupos, las brechas de desigualdad y en consecuencia, las estrategias para su atención.

En este orden de ideas, el enfoque de equidad de género en la Gestión Integral de Riesgos, debe contar con una normativa armonizada que establezca las pautas para basar el actuar en materia, privilegiando fortalezas, como parte de un proceso de desarrollo integral y constante

que les permita a todas y todos, alcanzar la plenitud considerando sus particularidades.

Es obligación de las y los servidores públicos, continuar fomentando y promoviendo la realización de acciones afirmativas como parte de su actuar, acelerando con ello la búsqueda de la modificación de estructuras sociales, dejando de lado los obstáculos que conllevan a detener la participación y ejercicio pleno de derechos.

La política en materia de Gestión Integral de Riesgos, debe integrar la base de diagnósticos interdisciplinarios a través de un proceso metodológico que implica un elevado nivel de complejidad, por las variables que intervienen, con visión clara hacia los resultados buscados.

La persecución de un objetivo, como parte de una política pública, debe concentrar esfuerzos comunes, a efecto de cumplir las atribuciones del Estado, a largo plazo.

Los desastres son el resultado de varios factores, entre ellos naturales y sociales. Traen consigo consecuencias para la población y el gobierno, donde aquella supone la capacidad de éste último para solucionar de la mejor manera la problemática derivada de dichos fenómenos.

Como administradores públicos, nos encontramos en una transición profunda que, mediante acciones conjuntas y coordinadas, nos permitirá reducir vulnerabilidades. Los desastres nos ayudan a aprender y comprender, han dado lecciones fehacientes de que es necesario continuar incorporando la perspectiva de género en el actuar público, a todo nivel y en todos los sentidos, para el goce de todas las personas, frente al nuevo paradigma que en materia de Derechos Humanos, nos encontramos reconociendo principios amplios e incluyentes, haciendo visible la participación no por ser una cuestión de hombres o mujeres, sino de todas las personas.

## FUENTES

*Avances y desafíos de la igualdad de género. A veinte años de la Plataforma de Acción de Beijing* [en línea], México, 2015, formato PDF, Instituto Nacional de las Mujeres, disponible en: <http://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/99985/ct61.pdf> [Fecha de consulta: 7 de septiembre del 2016].

AGUILAR, Luis, *Problemas Públicos y Agenda de Gobierno* [en línea], México, 1993, ISBN 968-842-320-3, 1993, formato PDF, disponible en: <http://www.iapqroo.org.mx/website/biblioteca/PROBLEMAS%20PUBLICOS%20Y%20AGENDA%20DE%20GOBIERNO.pdf> [Fecha de consulta: 20 de septiembre del 2016].

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*, última reforma publicada DOF, 27-01-2016, Texto vigente [en línea], formato PDF, disponible en: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/htm/1.htm> [Fecha de consulta: 2 de agosto del 2016].
- Derechos Humanos y Administración Pública* [en línea], formato PDF disponible en: [http://www.gobernacion.gob.mx/work/models/SEGOB/pdf/21\\_LIBRO\\_INAP\\_DERECHOS\\_HUMANOS.pdf](http://www.gobernacion.gob.mx/work/models/SEGOB/pdf/21_LIBRO_INAP_DERECHOS_HUMANOS.pdf) [Fecha de consulta: 3 de agosto del 2016].
- GARCÍA, Rodrigo. 2011. *Los derechos sociales como derechos humanos fundamentales. Su imprescindibilidad y sus garantías*. México: Porrúa.
- Guardianas de la Ladera* [en línea], formato PDF, disponible en: [http://www.gestiondelriesgomanzales.com/index.php?option=com\\_phocadownload&view=category&download=20:guardianas-de-la-ladera-un-programa-de-cultura-ciudadana-en-la-prevencion-del-riesgo&id=6:redriesgo](http://www.gestiondelriesgomanzales.com/index.php?option=com_phocadownload&view=category&download=20:guardianas-de-la-ladera-un-programa-de-cultura-ciudadana-en-la-prevencion-del-riesgo&id=6:redriesgo) [Fecha de consulta: 2 de octubre del 2016].
- GUERRERO, Omar. 1984. *Introducción a la Administración Pública*. México: Harla.
- Igualdad de género* [En línea], formato html, disponible en: <http://www.unesco.org/new/es/education/themes/leading-the-international-agenda/education-for-sustainable-development/gender-equality/> [Fecha de consulta: 20 de julio del 2016].
- Igualdad de género* [en línea], formato html, disponible en: [http://www.unicef.org/spanish/gender/3984\\_bigpicture.html](http://www.unicef.org/spanish/gender/3984_bigpicture.html). [Fecha de consulta: 13 de septiembre del 2016].
- Incorporación de la perspectiva de género* [en línea], formato html, disponible en: <http://www.unwomen.org/es/how-we-work/un-system-coordination/gender-mainstreaming#sthash.tCpplJrM.dpuf>. [Fecha de consulta: 10 de septiembre del 2016].
- Informe de la Cuarta Conferencia Mundial sobre la Mujer* [en línea], formato PDF, disponible en: <http://www.un.org/womenwatch/daw/beijing/pdf/Beijing%20full%20report%20S.pdf> [Fecha de consulta: 15 de junio del 2016].
- Ley General de Protección Civil*, últimas reformas publicadas DOF, 03-06-2014, Texto vigente [en línea], formato PDF, disponible en: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGPC\\_030614.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGPC_030614.pdf) [Fecha de consulta: 2 de agosto del 2016].
- Ley General para la Igualdad entre Mujeres y Hombres*, DOF, 02-08-2006, Texto vigente [en línea], formato PDF, disponible en: [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=4926719&fecha=02/08/2006](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4926719&fecha=02/08/2006) [Fecha de consulta: 2 de agosto del 2016].
- Ley de Planeación*, última reforma publicada DOF, 06-05-2015, texto vigente [en línea], formato PDF, disponible en: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/59\\_060515.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/59_060515.pdf) [Fecha de consulta: 2 de agosto del 2016].

- Marco de Acción de Hyogo* [en línea], formato PDF, disponible en: [http://www.unisdr.org/files/1037\\_finalreportwcdspanish1.pdf](http://www.unisdr.org/files/1037_finalreportwcdspanish1.pdf) [Fecha de consulta: 15 de junio del 2016].
- Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres* [en línea], formato PDF, disponible en: [http://www.unisdr.org/files/43291\\_spanishsendaiframeworkfordisasterri.pdf](http://www.unisdr.org/files/43291_spanishsendaiframeworkfordisasterri.pdf) [Fecha de consulta: 15 de junio del 2016].
- MERINO, Mauricio. 2013. *Políticas Públicas: Ensayo sobre la intervención del Estado en la solución de problemas públicos*. México: CIDE.
- Mujeres y Niñas ante desastres: La Fuerza de la Resiliencia* [en línea], formato html, disponible en: <http://eird.org/americas/noticias/mujeres-y-ninas-la-fuerza-de-la-resiliencia.html> [Fecha de consulta: 10 de junio del 2016].
- OCDE, *Cerrando las brechas de género: Es hora de actuar* [en línea], formato PDF disponible en: [http://www.miguelcarbonell.com/artman/uploads/1/Cerrando\\_las\\_brechas\\_de\\_g\\_nero.pdf](http://www.miguelcarbonell.com/artman/uploads/1/Cerrando_las_brechas_de_g_nero.pdf) ISBN 978-956-7265-69-5 (PDF) [Fecha de consulta: 06 de agosto del 2016].
- Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018*, Texto vigente [en línea], formato PDF, disponible en: <http://pnd.gob.mx/wp-content/uploads/2013/05/PND.pdf> [Fecha de consulta: 02 de agosto del 2016].
- Programa de Cultura Institucional y Guía para la Ejecución del Programa de Cultura Institucional*, Texto vigente [en línea], formato html, disponible en: <http://www.gob.mx/inmujeres/> [Fecha de consulta: 03 de junio del 2016].
- Programa Nacional de Protección Civil 2014-2018*, Texto vigente [en línea], formato html, disponible en: [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5343076&fecha=30/04/2014](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5343076&fecha=30/04/2014) [Fecha de consulta: 3 de agosto del 2016].
- Programa para la Igualdad de Oportunidades y no Discriminación 2013-2018*, Texto vigente [en línea], formato PDF disponible en: [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5312418&fecha=30/08/2013](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5312418&fecha=30/08/2013) [Fecha de consulta: 2 de agosto del 2016].
- Reglamento de la Ley General de Protección Civil*, DOF, 06-05-2015, Texto vigente [en línea], formato PDF disponible en: [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5344324&fecha=13/05/2014](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5344324&fecha=13/05/2014) [Fecha de consulta: 2 de julio del 2016].
- SALDAÑA, Lucero. *Poder, género y derecho. Igualdad entre mujeres y hombres en México* [en línea], México, ISBN 970-644-531-5, Comisión Nacional de los Derechos Humanos, 2007, formato PDF, disponible en: [http://200.33.14.34:1033/archivos/pdfs/Var\\_46.pdf](http://200.33.14.34:1033/archivos/pdfs/Var_46.pdf)



# Revista de Administración Pública

## Reduciendo brechas en la Gestión Integral del Riesgo: La transversalización de las políticas públicas preventivas en México

Óscar Zepeda Ramos\*  
Tania Ramírez Gutiérrez\*\*

### Introducción

A través de la historia, las consecuencias de impacto de fenómenos naturales y antropogénicos en México se han incrementado considerablemente, según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), durante los últimos 40 años, la tendencia ha sido un aumento cuádruple en la frecuencia anual promedio de los desastres<sup>1</sup>. Esta tendencia, y sus consecuencias en el desarrollo, exigen un cambio de paradigma de una acción reactiva o de auxilio en la emergencia a una gestión correctiva, prospectiva y compensatoria del riesgo con alcances holísticos y un fuerte enfoque en la gestión integral. Cabe resaltar que las pérdidas económicas directas e indirectas, así como las intangibles, no pueden atribuirse únicamente al incremento de recurrencia de los

\* Ingeniero civil por la Facultad de Ingeniería de la UNAM. Especialidad sobre Infraestructura de Datos Espaciales en la Universidad Politécnica de Madrid. Desde el año 2014 se desempeña como Director de Análisis y Gestión de Riesgos, en el Centro Nacional de Prevención de Desastres. Fue editor del libro Diagnóstico de Peligros e Identificación de Riesgos de Desastres en México y es autor de varias de publicaciones de divulgación y artículos técnicos relacionados con el uso de las tecnologías geoespaciales. Ha dirigido tesis en materia de uso de Sistemas de Información Geográficos aplicados al análisis de riesgos. Sus áreas de interés son la implementación de nuevas tecnologías para el análisis del riesgo.

\*\* Ingeniera Civil por la Universidad de Texas en El Paso. Maestra en Ciencias de la Ingeniería Civil para la Mitigación de Riesgos por el Politécnico de Milán. Actualmente es Subdirectora de Coordinación, Evaluación y Diseño de Políticas Públicas para la Prevención de Desastres en el Centro Nacional de Prevención de Desastres. Ha coordinado seminarios, foros y grupos de trabajo con distintos actores de la Administración Pública, en sus tres órdenes de gobierno, los sectores social, privado y académico a fin de identificar áreas de oportunidad, y formular directrices generales que transversalicen e incidan en la política pública de gestión integral de riesgos.

<sup>1</sup> OCDE (2013), *Estudio de la OCDE sobre el Sistema Nacional de Protección Civil en México*, OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264200210-es>

desastres; estas pérdidas revisten una dimensión que implica causa y efecto en los procesos del desarrollo y la gobernanza.

Bajo el principio de proteger a las personas, sus bienes materiales y a la sociedad entera, y mediante diversos preceptos legales, programas, estrategias, manuales e instrumentos de organización, operación y procedimientos, que direccionan al Sistema Nacional de Protección Civil, se ha logrado reducir los decesos anuales en décadas por desastre en más de un 50% en los últimos 30 años<sup>2</sup>. Sin embargo, la rápida urbanización no planificada, concentra bienes en zonas con altos niveles de riesgo e impulsa las pérdidas económicas por desastres en México. Hoy en día, la presión de un rápido crecimiento urbano impulsa el desarrollo no planificado, convirtiendo ciudades en albergadoras de nuevos y existentes riesgos, con ciudadanos expuestos y en ocasiones altamente vulnerables. Este fenómeno, cobra suma importancia y pone de manifiesto, la urgente necesidad de considerar al riesgo como resultado de los procesos del desarrollo y, consecuentemente, buscar la internalización de la Gestión Integral de Riesgos (GIR) en las políticas públicas sectoriales, como una responsabilidad que debe ser asumida por distintos actores, valorando e impulsando el *deber ser* de una visión articulada de la normativa de Gestión Integral de Riesgos con la del Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial, Adaptación al Cambio Climático, Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas, entre otros elementos esenciales en la gobernabilidad del riesgo<sup>3</sup>.

## **Antecedentes**

En este sentido, la importancia de contar con políticas públicas transversales en materia de Gestión Integral de Riesgos, se ha posicionado como una función fundamental, que si se practica de manera efectiva, puede crear sinergias y evitar fragmentar la acción pública, mejorando significativamente el accionar eficiente de la Administración Pública. En atención a esta función fundamental, el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) en una visión estratégica y en alcance al mandato establecido por el **Reglamento Interior de la Secretaría de Gobernación**, en su Artículo 108, correspondiente a la atribución de crear, gestionar y promover políticas públicas en materia de prevención de desastres<sup>4</sup>, ha integrado grupos multisectoriales de trabajo para la transversalización de políticas públicas a fin de constituir un aprendizaje colectivo y formas innovadoras de intervención, con asignación de

<sup>2</sup> Centro Nacional de Prevención de Desastres, Infografía *Desastres en México: impacto social y económico*, [sin pie de imprenta], 2015, 2 páginas.

<sup>3</sup> Banco Interamericano de Desarrollo, *iGOPP: Índice de Gobernabilidad y de Políticas Públicas en Gestión del Riesgo de Desastres* [sin pie de imprenta], noviembre 2014, 113 páginas.

<sup>4</sup> Secretaría de Gobernación, Reglamento Interior de la Secretaría de Gobernación, [sin pie de imprenta], abril 2013.

responsabilidades claras y coordinadas, en el ámbito de competencias de cada sector y con el propósito final de reducir las brechas entre la tarea legislativa y la implementación de la Gestión Integral de Riesgos. En este artículo se hace un análisis sobre los complejos procesos de incorporar problemas a la agenda pública, diagnosticar, diseñar y/o adaptar políticas públicas, a través de dos grupos multisectoriales de trabajo en diversas temáticas de relevancia para el CENAPRED, enfocándose en la satisfacción de las políticas existentes en la materia, o en determinado caso en la ausencia de éstas, y las demandas sociales, como un área para fortalecer la interacción entre Gobierno y ciudadanía, que recoja e integre una voluntad de carácter plural e incluyente en instrumentos de política pública.

### **Implementación de Grupos de Trabajo: Transversalización de Políticas Públicas en Materia de Protección Animal en la Gestión Integral de Riesgos**

En primer lugar, y derivado del acercamiento de *World Animal Protection* con motivo de presentar al CENAPRED un proyecto desarrollado en las comunidades de Aldama y Ojinaga en el estado de Chihuahua, mismo que buscó atender, de manera eficaz e innovadora, el deterioro que sufre la región por las severas sequías y las bajas temperaturas, particularmente disminuir el efecto de estos fenómenos en el mundo animal, y consecuentemente la población, dado que los animales juegan un papel básico en el sobrevivencia de la humanidad. Derivado de la vinculación con *World Animal Protection*, se organizó de manera conjunta la reunión de expertos denominada **Retos y Oportunidades para el Manejo de Animales en Desastre en México**, que se celebró el jueves 14 de noviembre de 2013 en las instalaciones del Centro Nacional de Prevención de Desastres, cuyo objetivo fue reconocer la importancia de la protección animal en situaciones de desastres, así como los efectos en las personas que dependen de éstos como medios de vida, transporte, alimento, trabajo o por su relación afectiva.

A partir de este precedente, se examinará el Grupo de Trabajo para la Transversalización de Políticas Públicas en materia de Protección Animal en la Gestión Integral de Riesgos, mismo que se integró alineado a los acuerdos internacionales vigentes, establecidos en la **Tercera Conferencia Mundial de las Naciones Unidas sobre la Reducción del Riesgo de Desastres**, a través del **Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030** en su Prioridad 3. *“Invertir en la reducción del riesgo de desastres para la resiliencia”*, misma que contempla el *“reforzar y promover la colaboración y creación de capacidad para proteger los medios de vida y los bienes de producción, incluidos el ganado, los*

*animales de labor, los aperos y las semillas*<sup>5</sup>. Este Grupo de Trabajo, hace suyo lo establecido por el marco de referencia de la política nacional a través de las metas nacionales para lograr un **México en Paz y Próspero**, de conformidad con el **Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 (PND)** en su Objetivo 1.6 “*Salvaguardar a la población, a sus bienes y a su entorno ante un desastre de origen natural o humano*” y Objetivo 4.10 “*Construir un sector agropecuario y pesquero productivo que garantice la seguridad alimentaria del país*”<sup>6</sup>.

Particularmente, y en apego al mandato establecido por la *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*, en su Artículo 27, para el fomento de las condiciones para un desarrollo productivo integral<sup>7</sup>, a pesar de que la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación avanza con paso firme en la promoción de la agricultura, la ganadería, la silvicultura y las demás actividades económicas a través de instrumentos financieros para la transferencia de riesgos que contemplan los diferentes índices de vulnerabilidad, ante fenómenos naturales, a los que los sistemas de producción en el país se encuentran expuestos, aún faltan estrategias encaminadas a prevenir los efectos secundarios de los desastres sobre el sector productivo, como la pérdida de cultivos de temporal, escasez de agostaderos, menos producción e incremento del costo de producción, pérdida de ganado y bajos precios en la venta de éste. Es en este sentido que el CENAPRED se concentra en la sostenibilidad del sector productivo ante situaciones de riesgos, resaltando la necesidad de su inclusión, como pieza fundamental para la resiliencia, dentro de los instrumentos preventivos del Sistema Nacional de Protección Civil a fin garantizar la seguridad alimentaria y el desarrollo del país.

El proceso de selección de los sectores relevantes, para la incorporación de esta temática en la agenda pública sectorial, pretendió ser lo más representativo posible. Para esto, y en el caso de la Administración Pública Federal como primera etapa, dicha selección se basó no solamente en las atribuciones asignadas por las leyes, los reglamentos, los decretos y los acuerdos de las diversas Secretarías consideradas, sino también, a que los programas sectoriales establecieran objetivos, estrategias, líneas de acción o indicadores bajo los principios de dichas metas nacionales, como se ilustra en la Tabla 1. Una vez identificadas las entidades gubernamentales con responsabilidades en materia de protección animal ante situaciones de riesgo de desastre, se procedió a convocar a una primera reunión de trabajo, cuya intención fue crear

<sup>5</sup> Tercera Conferencia Mundial de las Naciones Unidas sobre la Reducción del Riesgo de Desastres, *Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030* [sin pie de imprenta], marzo 2015, 27 páginas.

<sup>6</sup> Gobierno de la República, *Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018*, [sin pie de imprenta], 183 páginas.

<sup>7</sup> *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos* [sin pie de imprenta], febrero de 1917, 289 páginas.

complementariedades del quehacer público, proponiendo el diseño de una Estrategia Nacional para la Protección Animal en la Gestión Integral de Riesgos. Cabe mencionar que, para el diseño de una política pública, es indispensable integrar a todos actores relevantes por lo que también se incorporó a representantes de los sectores privado, académico y social a través de la Confederación Nacional de Organizaciones Ganaderas y la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México. Resulta oportuno destacar, con especial mención, la colaboración de la organización internacional *World Animal Protection*, quien ha acompañado al CENAPRED desde los inicios de dicho esfuerzo en conjunto, aportando la experiencia desarrollada en varios países.

**Tabla 1**  
**PROGRAMAS SECTORIALES ALINEADOS A LAS METAS**  
**NACIONALES PARA LOGRAR UN MÉXICO EN PAZ Y PRÓSPERO**

Secretaría	Programa Sectorial	Objetivo 1.6	Objetivo 4.10
Comisión Nacional del Agua	Programa Nacional Hídrico	Objetivo 2. Incrementar la seguridad hídrica ante sequías e inundaciones	
Coordinación Nacional de Protección Civil	Programa Nacional de Protección Civil	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fomentar la acción preventiva en la Gestión Integral de Riesgos para disminuir los efectos de fenómenos naturales perturbadores;</li> <li>2. Fortalecer la cultura de la protección civil mediante la vinculación nacional e internacional;</li> <li>3. Mejorar la coordinación de los integrantes del Sistema Nacional de Protección Civil en emergencias y desastres;</li> <li>4. Generar un marco jurídico consistente que permita brindar certeza jurídica a las acciones en materia de protección civil;</li> <li>5. Fomentar la adopción y uso de innovación tecnológica aplicable a la protección civil, y</li> <li>6. Fomentar la eficiencia en la asignación y distribución de recursos de los instrumentos financieros de gestión de riesgos.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fomentar la acción preventiva en la Gestión Integral de Riesgos para disminuir los efectos de fenómenos naturales perturbadores, y</li> <li>2. Fortalecer la cultura de la protección civil mediante la vinculación nacional e internacional.</li> </ol>

Secretaría	Programa Sectorial	Objetivo 1.6	Objetivo 4.10
Instituto Nacional de las Mujeres	Programa Nacional para la Igualdad de Oportunidades y No Discriminación contra las Mujeres	Estrategia Transversal	
Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación	Programa Sectorial de Desarrollo Agropecuario, Pesquero y Alimentario		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Impulsar la productividad en el sector agroalimentario mediante inversión en capital físico, humano y tecnológico que garantice la seguridad alimentaria;</li> <li>2. Impulsar modelos asociados que generen economías de escala y mayor valor agregado en el sector agroalimentario;</li> <li>3. Promover mayor certidumbre en la actividad agroalimentaria mediante mecanismos de administración de riesgos;</li> <li>4. Impulsar el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales del país, y</li> <li>5. Contribuir a erradicar la carencia alimentaria en el medio rural.</li> </ol>
Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria	Programa Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Promover mayor certidumbre en la actividad agroalimentaria mediante mecanismos de administración de riesgos.</li> </ol>

Como resultado de esta primera reunión, resaltó, como sentir común, la necesidad sectorial de adaptar y fortalecer las políticas de la Administración Pública, dotándolas de elementos vinculantes y complementarios que permitan al entorno agropecuario hacer frente a la alta vulnerabilidad ante los efectos de los fenómenos naturales, a través de la inclusión de la protección animal, vinculada a los medios de vida, dentro de instrumentos de Gestión Integral de Riesgos a fin de proteger, en diferentes niveles, la economía agropecuaria contra desastres, contribuir a la resiliencia de las comunidades y, consecuentemente, la seguridad alimentaria.

Una vez formalizado el Grupo de Trabajo, con sus respectivos enlaces por dependencia y responsabilidades asignadas, se dio paso al proceso

de diagnóstico, mediante la organización del **Seminario Internacional para la Protección Animal en la Gestión Integral de Riesgos**, que se celebró el jueves 30 y viernes 31 de julio del 2015, en las instalaciones del Centro Nacional de Prevención de Desastres. El objetivo del Seminario fue generar un diálogo e intercambio de lecciones aprendidas y buenas prácticas a nivel nacional e internacional con la participación de los sectores público, privado, académico y social a fin de identificar la línea base y de acción que abonen a la inclusión de la protección animal en el marco de la Gestión Integral de Riesgos.

En el desarrollo del **Seminario Internacional**, participaron expertos de Bolivia, Colombia, Costa Rica, Inglaterra y México, del más alto nivel técnico, representando a la Administración Pública, sector privado, actores estratégicos de la academia y organizaciones de la sociedad civil<sup>8</sup>. Durante la presentación de los trabajos, se difundieron dos conferencias magistrales y tres mesas temáticas sobre *“Buenas prácticas internacionales en la protección animal en el marco de la Gestión Integral de Riesgos”*, *“Experiencias mexicanas en el manejo y reducción del riesgo de desastre en los animales como medios de vida”* y *“Acciones para la salvaguarda de animales en situaciones de desastres”*. Cabe mencionar que, el **Seminario Internacional** tuvo presencia en varios países de Latinoamérica, en total se contó con una asistencia de 205 invitados en las instalaciones del CENAPRED, 23 Sedes Virtuales con un total de 719 personas presenciales y, la visualización del evento por medio del canal de *YouTube* reportó un total de 1,594 visitas.

**Figura I**



Seminario Internacional para la Protección Animal en la Gestión Integral de Riesgos, 30 de julio del 2015.

<sup>8</sup> Centro Nacional de Prevención de Desastres, *Seminario Internacional para la Protección Animal en la Gestión Integral del Riesgo-MEMORIAS*, [sin pie de imprenta], julio 2016, 80 páginas.

El **Seminario Internacional** también contó, durante su segundo día, con tres mesas de trabajo enfocadas a evaluar y fundamentar los siguientes planteamientos “*Políticas públicas en materia de prevención (con enfoque a la protección animal)*”, “*Protección animal en respuesta a emergencias*” y “*Animales de compañía y desastres*”, permitiendo sistematizar experiencias e identificar retos y áreas de oportunidad para el diseño de mecanismos de intervención transversales que privilegien el carácter preventivo, y así, aspirar a una actividad agropecuaria sostenible, y consecuentemente, a medios de vida resilientes ante situaciones de desastre. Del proceso de diagnóstico se derivaron varias conclusiones que dieron pauta a la creación de subgrupos temáticos de trabajo que priorizaron los siguientes elementos para formar parte del diseño de una política pública en la materia:

1. *Políticas públicas en materia de prevención (con enfoque a la protección animal)*. La situación actual requiere una visión multisectorial coherente, que asigne y aglutine de forma clara y eficaz, las responsabilidades y esfuerzos asociados a los distintos actores clave en un marco normativo sectorial habilitador. Para lograr dicha visión se requiere contar con instrumentos de planificación y organización para ejecutar la política pública en Gestión Integral de Riesgos, la cual integre explícitamente la perspectiva de protección animal, evitando así vacíos jurídicos que lleven a una operatividad limitada por parte de las autoridades responsables, y promuevan la participación del sector privado y la sociedad civil, a través de organismos especializados.
2. *Protección animal en respuesta a emergencias*. Actualmente, en materia de auxilio para la protección animal ante situaciones de desastre, predomina la necesidad de generar un protocolo de actuación que contemple recursos humanos capacitados, no sólo en la atención de la emergencia, sino también en el manejo de animales a fin de salvaguardar la integridad de los mismos y, consecuentemente, la salud pública de problemas sanitarios. Con especial énfasis, se abordó también el aporte de los médicos veterinarios ante los desequilibrios ocasionados por desastres en el mundo animal, y su posible consolidación como grupo voluntario para las acciones de prevención, respuesta y recuperación. Este protocolo de actuación deberá unificar los esfuerzos sectoriales, por un lado, integrar la información mínima indispensable producida por las dependencias pertenecientes al Grupo de Trabajo, por ejemplo, el Atlas Nacional de Riesgos, de conformidad con la Ley General de Protección Civil, representa el marco de referencia para la toma de decisiones en todas las etapas de la Gestión Integral de Riesgos<sup>9</sup>, pudiera constituirse como el marco integrador para la Estrategia

---

<sup>9</sup> Coordinación Nacional de Protección Civil, *Ley General de Protección Civil* [sin pie de imprenta], junio 2014, 25 páginas.

Nacional para la Protección Animal en la Gestión Integral de Riesgos. Por otro lado, ampliar el enfoque actual de los esquemas de transferencia de riesgo, enfocados a la reposición y protección de los bienes productivos, pero limitados en acciones colectivas. Por ejemplo, el Componente Atención a Desastres Naturales en el Sector Agropecuario y Pesquero, pudiera incorporar en sus Reglas de Operación la dotación de recursos que soporten el protocolo de actuación en sus medidas de auxilio como la evacuación y protección *in situ* de animales.

3. *Animales de compañía y desastres.* En la actualidad, en cuanto a animales de compañía se refiere, existe un amplio desentendimiento de la tenencia responsable por parte de los propietarios. Se entiende por tenencia responsable al compromiso de dotar a los animales domésticos no sólo de un lugar seguro y alimento, sino también de higiene, salud y bienestar en general, comportamiento y socialización. Previamente, se señaló la necesidad gubernamental de generar un protocolo de actuación con perspectiva de protección animal, sin embargo, es fundamental promover la corresponsabilidad entre la población y las autoridades para reforzar la protección de la vida y los bienes de la ciudadanía. En este sentido, una tenencia responsable, bajo el marco de la Gestión Integral de Riesgos, apoyaría a prever las necesidades de los animales ante una emergencia, por ejemplo, incluyéndolos en el Plan Familiar de Protección Civil, lo cual, construiría la colaboración propietario-autoridad y crearía capacidades para la protección animal.

Posterior a la realización del Seminario Internacional, se han llevado a cabo dos reuniones del Grupo de Trabajo, donde se analizó la evidente necesidad de plantear mecanismos de cooperación y coordinación en la inclusión de la protección animal dentro de las actividades preventivas de la Gestión Integral de Riesgos, y se dio paso al proceso de diseño y/o adaptación de políticas públicas por medio de la organización del evento titulado “Protección Animal del Sector Pecuario ante Peligros del Volcán Popocatepetl-Ejercicio de Simulación”, que se celebró el jueves 4 de agosto del 2016 en las instalaciones de la Posta Zootecnia de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla en la ciudad de Tecamachalco, estado de Puebla, cuyo objetivo fue recoger insumos y validaciones para integrar instrumentos de política pública, con perspectiva de protección animal, a fin de otorgar certidumbre en la integridad física de los animales, vinculada a los medios de vida en caso de desastres.

El Ejercicio de Simulación se basó en un evento de caída de ceniza que instaló el Centro de Operaciones para Emergencia y Desastres del estado de Puebla y activó los protocolos de actuación del semáforo de alerta volcánica Popocatepetl, recomendando la evacuación preventiva a los poblados localizados en un radio de 13 km desde el cráter. A su vez desató

escenarios de animales en riesgo con el propósito de propiciar la discusión sobre los vacíos jurídicos existentes y mejores prácticas para subsanarlos, como por ejemplo, la factibilidad de la evacuación animal y/o mecanismos alternos (acciones para proteger animales *in situ*), consolidación de instrumentos para la protección animal, corresponsabilidad de la Administración Pública en sus tres niveles de gobierno y propietarios, por mencionar algunas.

La dinámica del evento contempló dos agendas paralelas, en primera instancia, un simulacro de gabinete que se articuló con la figura de los equipos veterinarios *PrepVet*, creados por *World Animal Protection*, como grupo voluntario de médicos veterinarios capacitados para “*diseñar estrategias para la protección de animales mediante una correcta gestión y reducción de los riesgos, atención de emergencias y mitigación de los efectos adversos de los eventos desastrosos*”<sup>10</sup>. En segunda instancia, y en atención a los invitados como observadores, se prepararon pláticas de sensibilización sobre la protección animal como pieza fundamental para la resiliencia de las comunidades antes, durante y posterior al impacto de un fenómeno natural y antropogénico, resaltando la necesidad de su inclusión dentro del marco normativo de la Gestión Integral de Riesgos, además de un recorrido en campo de los trabajos realizados por los equipos veterinarios *PrepVet*.

En el desarrollo del **Ejercicio de Simulación**, participaron actores estratégicos del Sistema Nacional de Protección Civil; la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación; el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria; el Gobierno del Estado de Puebla, a través de la Secretaría de Desarrollo Rural, Sustentabilidad y Ordenamiento Territorial; y la Dirección General de Protección Civil. Por parte del sector privado, se tuvo la presencia de la Confederación Nacional de Organizaciones Ganaderas, representados por el Sistema Nacional de Identificación Individual de Ganado; el sector académico a través de las Facultades de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla y la Universidad Autónoma de Nuevo León, y las organizaciones de la sociedad civil, representadas por *World Animal Protection*, como co-organizador.

También se contó con la participación de relevantes observadores de los gobiernos estatales de Morelos y Estado de México; gobiernos municipales provenientes de las zonas aledañas al volcán Popocatepetl como Amecameca y Atlautla, Estado de México; Tétela del Volcán, Morelos; y Atlixco, Atzitzihuacán, Huejotzingo, Santa Isabel Cholula, Tecamachalco y San José Tzuuapan, Puebla; la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla y su Centro Universitario para la Prevención de Desastres Regionales. De tal manera que en el proceso de diseño y/o

---

<sup>10</sup> <https://www.worldanimalprotection.cr/prepvet>

adaptación, no sólo se reunieron las aspiraciones y demandas de los sectores involucrados para ser los grandes ejes que regulen la inclusión de la protección animal en el marco de la Gestión Integral de Riesgos, sino también se validó la factibilidad de los mecanismos de intervención transversales, propuestos para privilegiar el carácter preventivo y construir la colaboración y creación de capacidades que garanticen el abasto suficiente y oportuno de los alimentos básicos, aseguren una población resiliente y un sector agropecuario sostenible.

**Figura II**



Protección Animal del Sector Pecuario ante Peligros del Volcán Popocatepetl (Ejercicio de simulacro de evacuación y protección animal en caso de erupción volcánica), 4 de agosto del 2016.

### ***Implementación de Grupos de Trabajo: Clima Espacial en México***

Continuando con la visión estratégica del CENAPRED, en segundo lugar, se analizará el Grupo de Trabajo “*Clima Espacial en México*”, mismo que se integró para atender las modificaciones de la Ley General de Protección Civil, del 3 de junio del 2014, estableciendo en su Artículo 20 el siguiente mandato, “*en el caso de los Fenómenos Astronómicos, la Coordinación Nacional de Protección Civil, el Centro Nacional de Prevención de Desastres y la Agencia Espacial Mexicana, trabajarán conjuntamente y en el marco de sus atribuciones, a fin de crear y promover políticas públicas en materia de prevención o atención de desastres ocasionados por objetos que provengan del espacio exterior. Asimismo, el Sistema Nacional de Protección Civil coadyuvará a realizar las acciones necesarias de protección civil, de forma coordinada y eficaz, entre el Gobierno Federal, las entidades federativas, el Gobierno del Distrito Federal, los municipios, las delegaciones, los sectores privado y social, así como la población en general, ante el peligro o riesgo específico derivado de un agente perturbador espacial*”.

Es importante mencionar, que la Ley General de Protección Civil, en su Artículo 2, Fracción XXI, define a los fenómenos astronómicos como los “*eventos, procesos o propiedades a los que están sometidos los objetos del espacio exterior incluidos estrellas, planetas, cometas y meteoros, algunos de estos fenómenos interactúan con la tierra, ocasionándole situaciones que generan perturbaciones que pueden ser destructivas tanto en la atmósfera como en la superficie terrestre, entre ellas se cuentan las tormentas magnéticas y el impacto de meteoritos*”. Por tal motivo, se decidió dividir a los fenómenos astronómicos en dos grupos de trabajo, *Clima Espacial en México* y *Objetos Cercanos a la Tierra (Near Earth Objects, NEOs*, por sus siglas en inglés), priorizando los trabajos sobre meteorología espacial, ya que existía un ente encargado de coordinar el intercambio de información entre las redes internacionales de clima espacial denominado Servicio de Clima Espacial-México, perteneciente al Instituto de Geofísica de la Universidad Nacional Autónoma de México y cuyos “*objetivos se centran en distribuir los productos y servicios regionales de clima espacial a la comunidad internacional, recopilar información en tiempo real sobre las condiciones en el sol, viento solar, magnetosfera, ionósfera y termósfera que pueden afectar la operación y confiabilidad de sistemas tecnológicos en tierra y aire que pueden poner en peligro la salud o vida humana en nuestro país*”<sup>11</sup>.

El objetivo del Grupo de Trabajo *Clima Espacial en México* es establecer los mecanismos para la investigación, monitoreo, alertamiento y diseño de políticas públicas preventivas en materia de meteorología espacial y sus consecuencias tecnológicas en la tierra. En consecuencia, el proceso de selección de los sectores relevantes, para la incorporación de esta temática en la agenda pública sectorial, tuvo criterios diferentes a los del Grupo de Trabajo para la Transversalización de Políticas Públicas en materia de Protección Animal, en la Gestión Integral de Riesgos, en este caso, se basó en sectores cuya infraestructura tecnológica pudiera verse afectada ante la ocurrencia de dicho fenómeno, como el sector energía, telecomunicaciones y aviación civil, entre otros. Posteriormente, se convocó a las entidades gubernamentales, con infraestructura tecnológica expuesta a perturbaciones astronómicas, para dar lugar a una primera reunión de trabajo con el propósito de generar sinergias, entre las instituciones involucradas, a fin de prevenir o atender las posibles afectaciones que el clima espacial podría causar a la vida, integridad y salud de la población, así como sus bienes, la infraestructura, la planta productiva y el medio ambiente.

Como resultado de esta primera reunión, el CENAPRED, en conjunto con la Agencia Espacial Mexicana y el Servicio de Clima Espacial-México, formalizó la integración del Grupo de Trabajo, consolidándose como un tema de seguridad nacional que debe ser atendido a través de políticas

---

<sup>11</sup> <http://www.sciesmex.unam.mx/>

públicas transversales, ya que una apropiada evaluación sectorial del riesgo por fenómenos astronómicos, aportaría considerablemente en la mitigación de los efectos de este agente perturbador en la infraestructura estratégica del país. Para ello se cuenta con la participación de la Comisión Federal de Electricidad, el Instituto Federal de Telecomunicaciones, la Policía Federal, las secretarías de la Defensa Nacional, de Energía y de Marina.

Tomando al Grupo de Trabajo para la Transversalización de Políticas Públicas en materia de Protección Animal en la Gestión Integral de Riesgos, como base y de manera casi simultánea, horas previas a la primera reunión de trabajo, se dio inicio al proceso de diagnóstico por medio de la organización del “Foro Temático sobre Fenómenos Astronómicos”, que se celebró el jueves 29 de octubre del 2015 en las instalaciones del Centro Nacional de Prevención de Desastres, cuyo objetivo fue generar un diálogo con especialistas, relacionado con los riesgos provenientes del espacio exterior, por ejemplo, perturbaciones originadas por objetos cercanos a la tierra y/o clima espacial, con la finalidad de detonar procesos que permitan el intercambio de información y el estudio científico de estos fenómenos y consolidar instrumentos de política pública como marco de referencia en el proceso de la Gestión Integral del Riesgo en la materia.

En el desarrollo del Foro Temático participaron expertos del Centro Regional de Enseñanza de Ciencia y Tecnología del Espacio para América Latina y el Caribe del Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica; el Servicio de Clima Espacial-México del Instituto de Geofísica de la Universidad Nacional Autónoma de México. Durante la presentación de los trabajos, se difundieron dos ponencias sobre *Peligro por NEOs* y *El Clima Espacial y sus Riesgos*, reportando una visualización del evento por medio del canal de YouTube de un total de 249 visitas.

**Figura III.**



Foro Temático sobre Fenómenos Astronómicos, 29 de octubre del 2015.

Derivado del proceso de diagnóstico, se crearon subgrupos temáticos de trabajo para el diseño de mecanismos de cooperación y coordinación en materia de Gestión Integral de Riesgos por fenómenos astronómicos, por medio de la investigación, el monitoreo, la capacitación y la difusión. Las temáticas de los subgrupos incluyen la investigación sobre clima espacial y sus consecuencias en los sistemas tecnológicos, la instrumentación (monitoreo, avisos y alertamiento), y políticas públicas, estableciendo las siguientes metas, a mediano y largo plazo:

1. Investigar, de manera básica y aplicada, los eventos derivados de la actividad solar, así como sus repercusiones en los sistemas de telecomunicaciones, energía (redes eléctricas y ductos), navegación y salud, entre otros, con la finalidad de determinar la relación entre la meteorología espacial y dichas afectaciones, y generar un mecanismo para evaluar la exposición y vulnerabilidad de los sistemas tecnológicos que operan en México.
2. Diseñar, implementar y operar un Sistema de Alerta Temprana por clima espacial en México, operando redes de observación que incluyan los elementos relativos a la identificación de riesgos, su medición y monitoreo; también, la consolidación de un sistema de avisos, con el objetivo de identificar los intereses específicos de cada sector involucrado, el establecimiento de un repositorio de información para consulta, la difusión de las alertas y los planes de respuesta o de contingencia.
3. Preparar un documento cero basado en los Planes Nacionales de Clima Espacial de los Estados Unidos de América, del Reino Unido de la Gran Bretaña y de Corea del Sur, que permita una adecuada Gestión Integral del Riesgo por clima espacial en México, identificando los elementos que pueden ser afectados y los procesos críticos para una recuperación diligente de sus funciones, y sirva como protocolo de actuación ante la ocurrencia de otro evento Carrington (1859), entendiéndolo como la tormenta solar más intensa registrada en la historia, por Richard Carrington, que causó algunas auroras boreales visibles en regiones cercanas tanto al Ecuador, como el Caribe y Colombia.

Dentro de los logros en materia de política pública, para la prevención o atención de desastres ocasionados por fenómenos que provengan del espacio exterior, y en armonía con las metas planteadas por los subgrupos, se encuentra la aprobación, por parte del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, de los siguientes proyectos:

- LABORATORIO NACIONAL DE CLIMA ESPACIAL (ESTABLECIMIENTO) / Convocatoria Desarrollo Científico;
- ESTUDIOS DE PERTURBACIONES IONOSFÉRICAS SOBRE EL TERRITORIO NACIONAL. SERVICIO DE CLIMA ESPACIAL

- / Convocatoria Cátedras del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología 2016;
- EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE CLIMA ESPACIAL MÉXICO / Convocatoria del Fondo Dirección de Planeación. Inventario de infraestructura tecnológica susceptible a interrupciones o daño por clima espacial en México, y
- DISEÑO DE UNA ESTRATEGIA NACIONAL ANTE FENÓMENOS DE CLIMA ESPACIAL / Convocatoria Problemas de Desarrollo Científico para Atender Problemas Nacionales 2015.

## Conclusiones

Finalmente, este artículo examinó la complejidad para reducir las brechas en la Gestión Integral del Riesgo, a través de grupos multisectoriales de trabajo que tienen por objeto la transversalización de las políticas públicas preventivas en México, lo anterior debido al carácter multidisciplinario, multidimensional y en permanente construcción del riesgo. El análisis se centró en la convergencia de actores relevantes, y su interacción, en los procesos de incorporar problemas a la agenda pública, diagnosticar, diseñar y/o adaptar políticas públicas que atiendan la necesidad de considerar al riesgo como resultado de los procesos del desarrollo y, consecuentemente, busquen garantizar la sostenibilidad de la Gestión Integral de Riesgos en la normativa habilitadora sectorial.

En este trabajo se hace énfasis en el cambio de paradigma de una gestión reactiva a una gestión correctiva, prospectiva y compensatoria con alcances holísticos y un fuerte enfoque en la Gestión Integral de Riesgos, y los productos obtenidos son vistos como ejes articuladores, diseñados con los mecanismos adecuados de intervención transversal. Asimismo, es importante resaltar la relevancia de los grupos de trabajo, donde los sectores público, privado, académico y social se comunican entre sí con el fin de salvaguardar la vida, integridad y salud de la población, así como sus bienes; la infraestructura, la planta productiva y el medio ambiente, dando lugar a una interoperabilidad y organización ágil de la Administración Pública, además de fortalecer la interacción y compromiso de las autoridades con la ciudadanía.

El Centro Nacional de Prevención de Desastres valora y pone a disposición pública la experiencia en los procesos de conformación y operación de los Grupos de Trabajo para la Transversalización de Políticas Públicas en materia de Protección Animal en la Gestión Integral de Riesgos y sobre “Clima Espacial en México”, como evidencia de mejores prácticas, que están permitiendo hacer frente a la tarea de transitar de la gestión del desastre hacia la Gestión Integral de Riesgos, generando avances e importantes socios en el camino.

## FUENTES

- Banco Interamericano de Desarrollo, *iGOPP: Índice de Gobernabilidad y de Políticas Públicas en Gestión del Riesgo de Desastres* [sin pie de imprenta], noviembre 2014, 113 páginas.
- Centro Nacional de Prevención de Desastres, *Infografía Desastres en México: impacto social y económico* [sin pie de imprenta], 2015, 2 páginas.
- Centro Nacional de Prevención de Desastres, *Seminario Internacional para la Protección Animal en la Gestión Integral del Riesgo – MEMORIAS* [sin pie de imprenta], julio 2016, 80 páginas.
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos* [sin pie de imprenta], febrero de 1917, 289 páginas.
- Coordinación Nacional de Protección Civil, *Ley General de Protección Civil* [sin pie de imprenta], junio 2014, 25 páginas.
- Gobierno de la República, *Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018* [sin pie de imprenta], 183 páginas.  
<http://www.sciesmex.unam.mx/>  
<https://www.worldanimalprotection.cr/prepvet>
- OCDE (2013), *Estudio de la OCDE sobre el Sistema Nacional de Protección Civil en México*, OECD Publishing.
- Secretaría de Gobernación, *Reglamento Interior de la Secretaría de Gobernación* [sin pie de imprenta], abril 2013.
- Tercera Conferencia Mundial de las Naciones Unidas sobre la Reducción del Riesgo de Desastres, *Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030* [sin pie de imprenta], marzo 2015, 27 páginas.

# Revista de Administración Pública



## Comunicación ciudadana para la protección civil

Marisol Abarca Díaz\*

### Introducción

Lluvias, ciclones tropicales, sequía, erupciones volcánicas, terremotos, accidentes químicos son sólo algunos fenómenos a los que estamos expuestos. Los efectos de los fenómenos naturales o las amenazas por las actividades generadas por el hombre no los podemos predecir, lo que sí podemos y debemos hacer es conocer de los riesgos para que una persona, una comunidad, un país sean menos vulnerables y poder disminuir el impacto de los desastres.

Cada persona debe aprender a conocer las características de su comunidad y su entorno: el natural y el creado por la actividad humana. La participación de cada persona es fundamental y para que ésta ocurra es necesario un proceso de comunicación integral que le permita tomar conciencia sobre sus vulnerabilidades, evaluar sus riesgos y tomar medidas preventivas que le permitan afrontar el paso de cualquier fenómeno, manejar las amenazas y reducir sus vulnerabilidades.

Los procesos de comunicación son cada vez más complejos y exigentes, pero al mismo tiempo pueden ser más oportunos, pertinentes y eficientes si, en tiempo y forma, utilizamos las herramientas digitales como escenarios de comunicación con la ciudadanía en materia de Protección Civil para reducir los riesgos ante un desastre o emergencia.

La tecnología salva vidas. La información salva vidas. Utilizar los espacios de comunicación digital es una oportunidad para las dependencias responsables de los protocolos de actuación en protección civil, pero

---

\* Licenciada en Comunicación Social por la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco (UAM-X). Maestra en Administración Pública por el Instituto Nacional de Administración Pública. Actualmente se desempeña como Directora de Comunicación Digital de la Dirección General de Comunicación Social, en la Procuraduría General de la República.

ante todo es una oportunidad que la ciudadanía puede aprovechar para estar informada, y actuar en forma oportuna ante cualquier fenómeno o evento que pudiera generar riesgos.

Las experiencias recientes, en México, en relación con la respuesta a fenómenos naturales y eventos masivos arrojan buenas prácticas, lecciones aprendidas y exponen nuevos retos que en conjunto, gobiernos y sociedad civil debemos estar en capacidad de afrontar.

### **Los seres humanos han coexistido con los fenómenos perturbadores**

La fuerza de la naturaleza se manifiesta a través de múltiples fenómenos. Estos se han documentado a lo largo de la historia, así como los daños que han ocasionado. Por citar algunos: Pompeya y las víctimas de la erupción del Vesubio en el año 79 d.C., el terremoto en Lisboa en 1755 que ocasionó la muerte de entre 60,000 y 100,000 personas, pasando por el terremoto de 1923 en la región de Kanto, en Honshu, principal isla de Japón y cuyas estimaciones de personas fallecidas van de las 100,000 a 200,000, las inundaciones del Río Amarillo en China que ocasionaron la desaparición de cuando menos 3.7 millones de habitantes. Las civilizaciones han tenido que aprender a existir con las expresiones de un planeta vivo.

En el transcurrir de la historia, la humanidad ha coexistido con diversos fenómenos y para explicarse el comportamiento de la naturaleza les dio un carácter sagrado, envolviéndolos de misticismo para explicarse la lluvia, el fuego, los movimientos de la Tierra, etcétera. Con los avances científicos y tecnológicos, le fue posible comprender mejor el comportamiento de su entorno e incluso hacer pronósticos sobre el comportamiento del clima, de la corteza terrestre y de agentes atmosféricos.

La resiliencia de una comunidad expuesta a los diversos fenómenos perturbadores, sean naturales o antropogénicos, les permite asimilar, adaptarse y, sobre todo, recuperarse de los efectos en el muy corto plazo y planear mejores medidas para la reducción de riesgos, protegiendo así las vidas de las personas y sus patrimonios.

De acuerdo con el Programa Nacional de Protección Civil<sup>1</sup> y la Ley General de Protección Civil<sup>2</sup>, los fenómenos perturbadores son fenómenos que pueden alterar el funcionamiento normal de los asentamientos humanos o sistemas afectables y producir en ellos un estado de desastre. Un *Fenómeno Natural Perturbador* es un agente perturbador producido por la naturaleza; en tanto que un *Fenómeno Antropogénico* es un agente perturbador producido por la actividad humana.

<sup>1</sup> *Programa Nacional de Protección Civil* [en línea]: [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5343076&fecha=30/04/2014](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5343076&fecha=30/04/2014)

<sup>2</sup> *Ley General de Protección Civil* [en línea]: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGPC\\_030614.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGPC_030614.pdf)

## Los fenómenos perturbadores y sus consecuencias en la sociedad

Sismos, actividad volcánica, ciclones tropicales, tormentas de nieve, sequías, accidentes químicos, epidemias, incendios forestales son sólo un ejemplo de los fenómenos a los que puede estar expuesta una comunidad. El reto, más allá de planes, programas y acciones de cualquier ámbito de gobierno, es que todas las personas estén en condiciones de afrontar sus efectos y prevenir impactos mayores para evitar pérdidas humanas, daños en el patrimonio, y lograr la pronta recuperación y reconstrucción.

De acuerdo con la Ley General de Protección Civil, se identifican los siguientes fenómenos perturbadores:

**Cuadro 1. Tipos de fenómenos perturbadores**

Fenómeno Geológico	Agente perturbador que tiene como causa directa las acciones y movimientos de la corteza terrestre. A esta categoría pertenecen los sismos, las erupciones volcánicas, los tsunamis, la inestabilidad de laderas, los flujos, los caídos o derrumbes, los hundimientos, la subsidencia y los agrietamientos.
Fenómeno Hidrometeorológico	Agente perturbador que se genera por la acción de los agentes atmosféricos, tales como: ciclones tropicales, lluvias extremas, inundaciones pluviales, fluviales, costeras y lacustres; tormentas de nieve, granizo, polvo y electricidad; heladas; sequías; ondas cálidas y gélidas; y tornados.
Fenómeno Químico-Tecnológico	Agente perturbador que se genera por la acción violenta de diferentes sustancias derivadas de su interacción molecular o nuclear. Comprende fenómenos destructivos tales como: incendios de todo tipo, explosiones, fugas tóxicas, radiaciones y derrames.
Fenómeno Sanitario-Ecológico	Agente perturbador que se genera por la acción patógena de agentes biológicos que afectan a la población, a los animales y a las cosechas, causando su muerte o la alteración de su salud. Las epidemias o plagas constituyen un desastre sanitario en el sentido estricto del término. En esta clasificación también se ubica la contaminación del aire, agua, suelo y alimentos.
Fenómeno Socio-Organizativo	Agente perturbador que se genera con motivo de errores humanos o por acciones premeditadas, que se dan en el marco de grandes concentraciones o movimientos masivos de población, tales como: demostraciones de inconformidad social, concentración masiva de población, terrorismo, sabotaje, vandalismo, accidentes aéreos, marítimos o terrestres, e interrupción o afectación de los servicios básicos o de infraestructura estratégica.

La falta de preparación para mitigar los efectos de estos fenómenos provoca pérdidas materiales y humanas que representan un alto costo social y económico para cualquier comunidad.

**Cuadro 2. Monto de daños por tipo de fenómeno**

Tipo de fenómeno	Total de daños (millones de pesos)				
	2008	2009	2010	2011	2012
Geológicos	78.2	72.0	8,821.8	416.6	1,555.3
Hidrometeorológicos	13,890.1	14,041.8	82,540.0	39,543.8	15,265.9
Químicos	241.7	319.9	924.3	1,376.1	370.1
Socio-Organizativos	79.7	153.8	86.3	74.5	118.1
Total	14,289.7	14,587.5	92,372.4	41,411.0	17,309.4

Fuente: Programa Nacional de Protección Civil.

De acuerdo con el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) en México, nueve de cada 10 desastres tienen como origen algún fenómeno de tipo hidrometeorológico. Tan solo en el año 2013:

*"...la cantidad de daños y pérdidas ascendió a 4,476 millones de dólares, cifra que supera por más del doble el promedio anual que se registró en los primeros 13 años del siglo XXI, con 2,135 millones de dólares. En términos macroeconómicos, significaron 0.37 % del Producto Interno Bruto (PIB) del país en 2013, aunque los efectos más significativos se observaron en el ámbito social, ya que cerca de 50% de los municipios declarados en desastre presentan grados de marginación entre alto y muy alto".<sup>3</sup>*

Ese año, México fue impactado por la interacción de los ciclones tropicales Ingrid y Manuel, que afectó a 19 estados, provocando más de un centenar de fallecimientos y daños en infraestructura.

En 2015, el Huracán Patricia de categoría 5 en la escala Saffir-Simpson, afectó a los estados de Colima, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Nayarit y Oaxaca. Este huracán, con una velocidad de viento de 325 kilómetros por hora, será recordado como el ciclón tropical más intenso jamás observado en el hemisferio occidental, incluso en todo el planeta.

**Figura I**

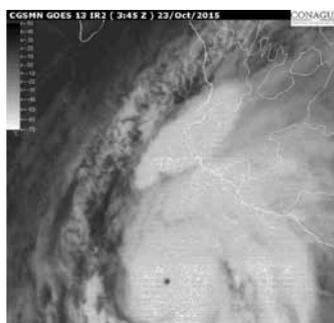


Imagen satelital vía Servicio Meteorológico Nacional del 23 de octubre del 2015.

<sup>3</sup> *Impacto socioeconómico de los desastres en México durante 2013* [en línea], [www.cenapred.unam.mx/es/documentosWeb/.../RESUMEN\\_EJECUTIVO\\_2013.docx](http://www.cenapred.unam.mx/es/documentosWeb/.../RESUMEN_EJECUTIVO_2013.docx)

Las dependencias del Gobierno Federal, estatal y municipal activaron sus protocolos preventivos y de respuesta para brindar atención oportuna ante las eventuales afectaciones del ciclón tropical, que azotó zonas poco pobladas entre los estados de Jalisco y Colima.

El terreno montañoso debilitó rápidamente el sistema; aunque causó daños en la infraestructura de municipios de Colima, Jalisco, Nayarit y Michoacán, no hubo registro de pérdidas humanas. Más de 50 mil habitantes fueron evacuados en las zonas costeras de estas entidades.<sup>4</sup>

En 2015, el informe de la Oficina de la Organización de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNISDR), "Evaluación global de reducción de riesgos por desastres 2015", revela que los efectos por la ocurrencia de desastres naturales le cuestan a nuestro México más de 2,942 millones de dólares anuales en promedio.<sup>5</sup>

En la historia de nuestro país se han registrado múltiples desastres que han ocasionado un gran número de pérdidas humanas y cuantiosos costos materiales y económicos. Por citar algunos:

### **Cuadro 3. Registro de algunos fenómenos que han originado desastres.**

<b>Desastre</b>	<b>Año</b>	<b>Referencias</b>
Erupción Volcán Chichonal	1982	Ocasionó el desplazamiento de cientos de personas y pérdidas en la agricultura.
Explosiones en San Juan Ixhuatepec	1984	Cadena de explosiones ocurridas en una de las plantas de almacenamiento y distribución de Petróleos Mexicanos (PEMEX). Más de 500 personas murieron.
Terremoto de la Ciudad de México	1985	Se estima que entre 10 mil y 20 mil personas murieron entre las ruinas de los edificios y casas que se vinieron abajo.
Huracán Gilberto	1997	Tocó tierra en la Península de Yucatán, como un huracán de categoría cinco. Después se internó en Tamaulipas y Nuevo León.
Huracán Paulina	1997	Afectó el sur de México (Guerrero y Oaxaca) siendo uno de los más mortíferos, destructivos y costosos. El puerto de Acapulco fue el más afectado.

<sup>4</sup> Redacción, "Patricia", sólo daños materiales, *El Financiero*, 24 de octubre, México. Disponible en <http://www.elfinanciero.com.mx/nacional/patricia-solo-danos-materiales.html>

<sup>5</sup> Oficina de la ONU para la Reducción de los Riesgos por Desastres, "Evaluación global sobre la reducción del riesgo de desastres 2015 [en línea], [http://www.preventionweb.net/english/hyogo/gar/2015/en/gar-pdf/GAR2015\\_SP.pdf](http://www.preventionweb.net/english/hyogo/gar/2015/en/gar-pdf/GAR2015_SP.pdf)

Huracán Julliete	2001	Afectó principalmente los estados de Sonora y Baja California Sur y, en menor medida, al estado de Sinaloa. Dejó más de 10 mil familias damnificadas en BCS y daños en viviendas, infraestructura carretera y de comunicaciones.
Huracán Kenna	2002	Cuando se encontraba a 425 km al Suroeste de Cabo Corrientes, Jal., alcanzó la categoría V de la escala Saffir-Simpson. Fue el segundo ciclón tropical del Pacífico de la temporada en alcanzar esta categoría. Provocó daños en Jalisco y Nayarit, y pérdidas por más de 1,244 millones de pesos en ambos estados.
Huracán Isidoro	2002	Fue el primer ciclón tropical intenso (categoría superior a III) de la temporada 2002 que entró a tierra directamente en México. Afectó a Yucatán y Campeche. Las pérdidas económicas se estiman en 6,535 millones de pesos.
Huracán Wilma	2005	Es el huracán más intenso registrado en el Atlántico. El fenómeno que trajo mayores perjuicios económicos en el centro turístico de Cancún, Quintana Roo (más de 18 mil millones de pesos). Yucatán también fue afectado.
Huracán Emily	2005	El segundo huracán mayor y el primero en alcanzar la categoría 5 en la temporada de huracanes en el Atlántico ese año. Afectó la península de Yucatán. Después de cruzar la bahía de Campeche, tocó tierra en Tamaulipas y afectó también a Nuevo León.
Huracán Stan	2005	Fue el segundo fenómeno que mayores pérdidas monetarias trajo consigo en la República Mexicana, a nivel social dejó un impacto más severo en grupos marginales de población de Chiapas, Oaxaca, Veracruz, además de ser el fenómeno que produjo un número mayor de pérdidas en vidas humanas. También sufrieron afectaciones Quintana Roo, Yucatán, Veracruz, Puebla, Hidalgo y Guerrero.
Inundaciones de Tabasco y Chiapas	2007	Crecidas históricas en los ríos que recorren ambas entidades ocasionaron inundaciones que afectaron a más de un millón de personas.

*Fuente:* Elaboración propia con información del Servicio Meteorológico Nacional, Centro Nacional de Prevención de Desastres, UNICEF, medios de comunicación como *CNN*, *Milenio*, *El Universal*, *El Financiero* y *La Jornada*

## **Gobernanza del riesgo de desastres**

Advertir y alertar a la población juega, sin duda, un papel muy importante. El avance en el conocimiento y comprensión del comportamiento de

la naturaleza y los avances tecnológicos ayudan a las poblaciones a mantenerse informadas sobre los riesgos de los desastres, a ser agentes activos para reducir vulnerabilidades. En la medida en que se fortalezca la cultura preventiva. Los estragos humanos y económicos disminuirán en las comunidades y, por tanto, habrá una disminución en los recursos económicos, materiales y humanos que destinan los países para enfrentar el desastre.

En la actualidad es necesario que las dependencias de gobierno, en cualquiera de sus niveles, el sector privado y todas las personas que integran una comunidad se organicen para una mejor gestión del riesgo.

La UNISDR considera que la sensibilización, comunicación y confianza entre distintos actores, son características que deben privilegiarse en la gobernanza del riesgo.<sup>6</sup>

Para fortalecer la eficiencia y eficacia de la gobernanza de la gestión de riesgos, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) recomienda poner sobre aviso a la población expuesta y brindarle la información que requiere para tomar medidas de protección.

*"...La cooperación entre los países y con otros actores clave, incluido el sector privado, es importante, y debería orientarse a establecer acuerdos, promover la mejora continua de la gobernanza y gestión de riesgos críticos, así como garantizar la estabilidad y seguridad de las comunidades".<sup>7</sup>*

Recomienda a los países miembros adoptar medidas para sensibilizar a la población de los riesgos críticos y generar una movilización de familias, empresas y actores internacionales, en favor de la prevención y mitigación de riesgos.

*"Para tal efecto, los miembros deberían: 1. Promover un enfoque de sociedad entera a la comunicación de los riesgos y facilitar la cooperación transfronteriza utilizando registros de riesgos, medios de comunicación y otros mensajes públicos sobre riesgos críticos mediante: i) La comunicación en dos vías entre gobierno y actores, asegurándose de que las fuentes de información sean precisas y confiables, y que ésta se brinde en forma apropiada a diversas comunidades, sectores, industrias y actores internacionales. ii) La combinación de comunicación focalizada con el suministro de incentivos y herramientas para que las personas,*

<sup>6</sup> Emily, Wilkinson, "La gobernanza del riesgo de desastres en diferentes escalas", UNISDR, Gran Bretaña, 21 de mayo del 2014 [en línea]. Disponible en: <http://eird.org/pr14/la-gobernanza-del-riesgo-de-desastres-en-diferentes-escalas.html>

<sup>7</sup> Recomendación del Consejo sobre la Gobernanza de Riesgos Críticos. Adoptada por los ministros el 6 de mayo del 2014, OCDE [en línea], <https://www.oecd.org/gov/risk/Critical-Risks-Recommendation-Spanish.pdf>

*empresas y ONGs trabajen en conjunto y asuman responsabilidad por la inversión en medidas de autoprotección y desarrollo de resiliencia. iii) La notificación a las familias de los diferentes grados de riesgos y amenazas de origen humano, y el apoyo del debate informado sobre la necesidad de medidas de prevención, mitigación y preparación. iv) La información e instrucción al público en anticipación a una emergencia específica sobre las medidas que se tomarán cuando ocurra; la movilización de los sistemas de educación pública para promover una cultura de resiliencia, al integrar a los planes de estudio habilidades y conceptos de resiliencia comunitaria, y transmitir así información a las familias por medio de los estudiantes".*

El Programa Nacional de Protección Civil 2014-2018 contempla líneas de acción encaminadas a fomentar la cultura de protección civil e impulsar la participación social, tales como:

- A. Promover con las entidades federativas y los municipios programas que fomenten en la sociedad una cultura de protección civil.
- B. Participar en la coordinación de acciones de cultura preventiva, con las entidades federativas y los municipios o delegaciones.
- C. Impulsar una intensa campaña de información preventiva dirigida especialmente a la población vulnerable asentada en zonas de alto riesgo.
- D. Difundir la cultura preventiva a través de todos los medios disponibles considerando su adaptación a lenguas originarias.
- E. Impulsar programas para fomentar en la sociedad una cultura de protección civil y adaptación a los efectos del cambio climático.
- F. Generar espacios para mejorar la captación de información ciudadana sobre riesgos.
- G. Integrar redes ciudadanas promotoras de la protección civil, con mujeres y hombres de todos los grupos de edad.
- H. Promover la cultura de protección civil como parte de la responsabilidad social con los representantes del sector privado.
- I. Fomentar la capacidad de resiliencia en la sociedad mexicana.

En México y el mundo tenemos un sinnúmero de eventos donde hemos conocido de la enorme capacidad que tienen los seres humanos para mostrarse tal como son frente a las manifestaciones de la naturaleza, es decir, hemos mostrado nuestra admiración al ver los rostros humanos de la angustia y el miedo a lo incontrolable frente a las situaciones adversas que trae consigo la fenomenología natural.

Tomar medidas de protección y autoprotección hace la diferencia entre lamentar la tragedia humana y la afectación material. La preparación para enfrentar los efectos de los desastres naturales implica el conocimiento de los fenómenos a los que está expuesta una comunidad y los riesgos por la actividad humana. Ello permitirá motivar a la población para actuar

y reducir sus vulnerabilidades. La información y el conocimiento son poderosas y efectivas herramientas para gestionar y reducir riesgos, salvar vidas y evitar la pérdida de su patrimonio.

### Uso de nuevas tecnologías para la reducción del riesgo

La población internauta en 2015 se estimó entre 62.4<sup>8</sup> y 65 millones de personas.<sup>9</sup> El uso de los *smartphones* supera el de las computadoras personales como dispositivo de acceso a internet. Dentro de las principales actividades realizadas en Internet están la búsqueda de información (88.7%), como medio de comunicación (84.1%) y en cuarto lugar para acceder a redes sociales (71.5%).<sup>10</sup>

Internet es más que una tecnología. Es, como reconoce Manuel Castells, un medio de comunicación, de interacción y de organización social, cuyo potencial sigue en desarrollo.

El uso de Internet y las redes sociales puede ayudar a las personas y organizaciones a conocer, a la toma de decisiones para prevenir y evitar el caos en caso de desastre. Ahora existe la posibilidad de enviar/recibir información y advertencias en los dispositivos móviles, casi seguir "en vivo" el desarrollo de los fenómenos naturales. Aunque la percepción del riesgo entre una persona y otra puede ser diferente, hay quienes conviven en el día a día con el riesgo, asumiéndolo como cotidiano sin prever que pueda salirse de control y poner en riesgo su vida y la de sus seres queridos.

Ya existen registros de historias de éxito en los que se han empleado tecnologías de la información para alertar, informar y movilizar a las personas ante el peligro que representa el desarrollo de los fenómenos naturales o una emergencia. Hemos pasado del proceso en que las personas se informan sólo a través de los medios tradicionales (radio y televisión) al contacto cotidiano con las nuevas tecnologías que les permite interactuar con otras personas.

El proceso comunicativo en la gestión del riesgo necesariamente tiene que ir en dos aspectos: informar y formar a las personas. Para ello, es necesario una estrecha coordinación entre diferentes actores para

<sup>8</sup> De acuerdo con la Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH) 2015, del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 14 de marzo del 2016 [en línea]. Disponible en: [http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/boletines/2016/especiales/especiales2016\\_03\\_01.pdf](http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/boletines/2016/especiales/especiales2016_03_01.pdf)

<sup>9</sup> De acuerdo con el 12º Estudio sobre los Hábitos de los Usuarios de Internet en México 2016, de la Asociación Mexicana de Internet (AMIPCI), abril 2016 [en línea]. Disponible en [https://www.amipci.org.mx/images/Estudio\\_Habitosdel\\_Usuario\\_2016.pdf](https://www.amipci.org.mx/images/Estudio_Habitosdel_Usuario_2016.pdf)

<sup>10</sup> De acuerdo con "Estadísticas a propósito del Día Mundial de Internet (17 de mayo)", del INEGI, 13 mayo del 2016 [en línea]. Disponible en: [http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/aproposito/2016/internet2016\\_0.pdf](http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/aproposito/2016/internet2016_0.pdf)

lograr una efectiva comunicación y una estrategia para el mejor uso de las tecnologías: plataformas de Internet, redes sociales, medios de comunicación en la red, el uso de *blogs*. La comunicación facilita el diálogo y permite una mejor toma de decisiones ante el riesgo. La comunicación para la gestión del riesgo debe ser clara, oportuna, adaptable, eficiente y precisa.

De acuerdo con la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres: "La gestión de la comunicación le otorga 'valor' a la gestión del riesgo, dinamiza, promueve, influye, persuade, facilita la comprensión, modifica conductas y actitudes".<sup>11</sup> Esta comunicación es un proceso planificado y articulado que no desperdicia ningún modelo o recurso técnico disponible para facilitar el diálogo y propiciar un cambio cultural.

Por su popularidad y facilidad para acceder a ellos, *Twitter*, *Facebook* y *YouTube* se están convirtiendo en las fuentes de información en tiempo real de lo que sucede en una población, estado o nación. En nuestro país, las dependencias gubernamentales y medios de comunicación exhortan a la población para que atienda los avisos de protección civil y de las autoridades estatales y municipales, además de mantenerse informada sobre las condiciones meteorológicas mediante las cuentas oficiales en redes sociales como *Twitter*. En cuentas como *@conagua\_mx*, *@conagua\_clima*, *@SEGOB\_MX*, *@PcSegob*, *@gobmx*, a nivel federal; en las de los gobiernos de los estados, municipios y las unidades locales de Protección Civil, se publican recomendaciones, avisos y alertas acerca de los fenómenos que amenazan a las comunidades.

### **Compartir experiencias para reducir el riesgo**

Las redes sociales, las aplicaciones móviles y las nuevas tecnologías contribuyen cada día a dar a conocer en tiempo real las situaciones por las que atraviesan personas y comunidades. En 2015, el Huracán Patricia puso a prueba el uso de todos los medios para alertar a la población ante el llamado ciclón tropical más peligroso en el hemisferio registrado en mucho tiempo.

Usuarios de redes sociales compartieron fotografías, gráficos, videos e historias, incluso antes de que el huracán tocara tierra. A la par de información oficial, certera, de alertamiento, también circuló información falsa sobre este fenómeno que provocó alarma en muchas personas.

---

<sup>11</sup> Gloria, Bratschi, "La comunicación social en la gestión del riesgo", *Revista EIRD Informa - Las Américas*, número 14, 2007 [en línea]. Disponible en <http://www.eird.org/esp/revista/no-14-2007/art8.html>

Figura II



Figura III



Información oficial e información falsa circularon al mismo tiempo.

Patricia se convirtió en poco tiempo en tendencia. Con el *hashtag* #Patricia, #HuracánPatricia, #Huracán Patricia se crearon conversaciones en las redes sociales. Como destaca el diario *El País*, los efectos del Huracán Patricia se compartieron en las redes sociales de forma masiva.<sup>12</sup> También personalidades, funcionarios, artistas y organizaciones nacionales y extranjeras manifestaron su solidaridad, enviaron mensajes de apoyo y consejos de prevención.

<sup>12</sup> Redacción, "El huracán Patricia en las redes", *El País*, 24 de octubre del 2015, [en línea]. Disponible en [http://internacional.elpais.com/internacional/2015/10/24/mexico/1445647158\\_398964.html](http://internacional.elpais.com/internacional/2015/10/24/mexico/1445647158_398964.html)

Figura IV



Mensaje del Secretario de Gobernación, Miguel Ángel Osorio Chong, en su cuenta de *Twitter* para alertar sobre el impacto del huracán.

Figura V



Figura VI



Mientras el Presidente de Estados Unidos, Barack Obama, se solidarizaba con México; la imagen del astronauta Scott Kelly le daba la vuelta al mundo.

A través de Internet, el gobierno de México y empresas como *Google México* pusieron a disposición mapas de utilidad para la población, tanto de la trayectoria del ciclón como de la ubicación de refugios en los estados afectados.

**Figura VII**



La Secretaría de Gobernación difundió un mapa interactivo donde las personas podían ubicar el refugio temporal más cercano.

Como ejemplo también del llamado a la población para aprovechar las redes sociales y comunicar información preventiva, el gobierno de México publicó a través de la página [www.gob.mx](http://www.gob.mx) el 22 y 23 de octubre una lista de 10 acciones para apoyar desde redes sociales a las personas en los estados afectados por la llegada del *#Huracán #Patricia*.<sup>13</sup>

*Facebook* activó la función “Safety check” con el que un usuario notificaba a sus amigos su estado tras el paso del huracán. También permitía localizar a personas.

Como se observa, las nuevas tecnologías, las aplicaciones móviles, las redes sociales ayudan a enfrentar situaciones. Sin embargo, gobiernos y personas deben consolidar una comunicación responsable en la gestión del riesgo, que les permita desplazar las informaciones falsas, sin sustento, que alarman y frenan la ayuda ante un desastre.

<sup>13</sup> 10 acciones para apoyar desde redes sociales a *#Colima*, *#Nayarit* y *#Jalisco* ante la cercanía de *#Huracán #Patricia*, Secretaría de Gobernación [en línea]. Disponible en: <http://www.gob.mx/segob/articulos/10-acciones-para-apoyar-desde-redes-sociales-a-colima-nayarit-y-jalisco-ante-la-cercania-de-huracan-patricia>; 10 acciones para apoyar desde redes sociales a *#Colima*, *#Nayarit* y *#Jalisco* ante el impacto de *#HuracánPatricia*, [en línea]: Disponible en: <http://www.gob.mx/segob/articulos/10-acciones-para-apoyar-desde-redes-sociales-a-colima-nayarit-y-jalisco-ante-el-impacto-de-huracanpatricia>

## **Comunicar para reducir los efectos del desastre**

Como se afirmó al inicio, utilizar espacios de comunicación digital representa una oportunidad para dependencias de cualquier nivel de gobierno, responsables de los protocolos de actuación en protección civil. Sobre todo es una oportunidad para que la ciudadanía se informe y actúe en consecuencia ante cualquier fenómeno o evento que pudiera generarle riesgos.

¿Cómo debe ser esta comunicación dirigida a la población? Evidentemente, no todas las personas saben de términos técnicos o siquiera conocen los riesgos del lugar en donde viven, mucho menos cuentan con un plan para activarse en caso de una contingencia.

Como explica, Gloria Bratschi, "todos comunicamos, es intrínseco al ser humano, pero en gestión del riesgo hay que hacerlo con claridad, oportunidad, adaptabilidad, eficiencia y precisión".<sup>14</sup>

Realizar simulacros en casa o lugar de trabajo, contar con un plan familiar de protección civil, conocer las fuentes oficiales de información, debieran ser parte del cotidiano de las personas. Para una comunicación efectiva con la ciudadanía, las entidades gubernamentales y organizaciones deben, como mínimo, realizar estrategias cuyos objetivos cumplan las siguientes características:

- Difundir información focalizada que permita conocer y comprender los fenómenos a los que se exponen las comunidades. Con ello se sensibiliza a la sociedad para el autoconocimiento de las vulnerabilidades y las fortalezas que disminuyan las consecuencias negativas;
- Difundir mensajes claros que orienten a la población sobre cómo realizar acciones de protección civil en casa, lugar de trabajo y comunidad;
- Los medios de comunicación (masivos o virtuales) pueden tener un papel fundamental en la prevención, por ello se debe promover su participación activa en la difusión de mensajes de prevención, y
- Promover la capacitación de la ciudadanía en temas de protección civil y reducción del riesgo para enfrentar adecuadamente cualquier evento que amenace las condiciones de normalidad de determinado lugar.

No es posible evitar la desinformación o circulación de información falsa ante la ocurrencia de un fenómeno natural o generado por el hombre, lo que sí es posible es dotar cada vez más a la población de información científica, tecnológica, de prevención, alerta y mitigación que contribuya a

---

<sup>14</sup> *Op. Cit.*

la percepción real del riesgo y que a su vez intercambie esta información con más personas, a través de las redes sociales, las aplicaciones móviles y las nuevas tecnologías.

## Fuentes de información

- AMIPCI, 12º Estudio sobre los Hábitos de los Usuarios de Internet en México 2016, de la Asociación Mexicana de Internet, abril 2016 [en línea]. Disponible en [https://www.amipci.org.mx/images/Estudio\\_Habitosdel\\_Usuario\\_2016.pdf](https://www.amipci.org.mx/images/Estudio_Habitosdel_Usuario_2016.pdf)
- Bratschi, Gloria, "La comunicación social en la gestión del riesgo", *Revista EIRD Informa - Las Américas*, número 14, 2007 [en línea]. Disponible en <http://www.eird.org/esp/revista/no-14-2007/art8.html>
- Castells, Manuel, *Comunicación y Poder*, Alianza Editorial, Madrid, 2009.
- , *La era de la Información, La Red y el Yo*, Alianza Editorial, Madrid, 1996 [en línea]. Disponible en <http://herzog.economia.unam.mx/lecturas/inae3/castellsm.pdf>
- CENAPRED, Impacto socioeconómico de los desastres en México durante 2013, [en línea], [www.cenapred.unam.mx/es/documentosWeb/.../RESUMEN\\_EJECUTIVO\\_2013.docx](http://www.cenapred.unam.mx/es/documentosWeb/.../RESUMEN_EJECUTIVO_2013.docx)
- Dirección de investigación, *Características e impacto socioeconómico de los principales desastres ocurridos en la República Mexicana en el año 2005*, CENAPRED, agosto, 2006 [http://www.proteccioncivil.gob.mx/work/models/ProteccionCivil/Resource/375/1/images/no\\_7.pdf](http://www.proteccioncivil.gob.mx/work/models/ProteccionCivil/Resource/375/1/images/no_7.pdf)
- Dirección de investigación, *Impacto socioeconómico de los principales desastres ocurridos en la República Mexicana en el año 2001*, CENAPRED, noviembre 2002, <http://www.cenapred.unam.mx/es/DocumentosPublicos/PDF/SerieImpacto/Impacto3.pdf>
- Dirección de investigación, *Impacto socioeconómico de los principales desastres ocurridos en la República Mexicana en el año 2002*, CENAPRED, noviembre 2003, [http://www.proteccioncivil.gob.mx/work/models/ProteccionCivil/Resource/375/1/images/no\\_4.pdf](http://www.proteccioncivil.gob.mx/work/models/ProteccionCivil/Resource/375/1/images/no_4.pdf)
- INEGI, Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH) 2015, 14 de marzo del 2016 [en línea]. Disponible en [http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/boletines/2016/especiales/especiales2016\\_03\\_01.pdf](http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/boletines/2016/especiales/especiales2016_03_01.pdf)
- INEGI, Estadísticas a propósito del Día Mundial de Internet (17 de mayo), del INEGI, 13 mayo del 2016 [en línea]. Disponible en [http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/aproposito/2016/internet2016\\_0.pdf](http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/aproposito/2016/internet2016_0.pdf)
- Ley General de Protección Civil [en línea], [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGPC\\_030614.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGPC_030614.pdf)
- Martín Vide, Javier, "Los 10 desastres naturales más costosos que han afectado a México", *La Jornada Ecológica*, 29 de julio del 2013, México. Disponible en <http://www.jornada.unam.mx/2013/07/29/eco-e.html>

- OCDE, *Recomendación del Consejo sobre la Gobernanza de Riesgos Críticos. Adoptada por los ministros* el 6 de mayo del 2014, [en línea], <https://www.oecd.org/gov/risk/Critical-Risks-Recommendation-Spanish.pdf>
- Ornelas, Víctor Hugo, "Patricia, lo cierto, lo falso y las redes sociales", *Milenio*, 25 de octubre del 2015, México. Disponible en [http://www.milenio.com/region/Patricia-cierto-falso-redes-sociales\\_0\\_616138458.html](http://www.milenio.com/region/Patricia-cierto-falso-redes-sociales_0_616138458.html)
- Programa Nacional de Protección Civil, *Diario Oficial de la Federación*, 30 de abril del 2014 [en línea], [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5343076&fecha=30/04/2014](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5343076&fecha=30/04/2014)
- Redacción, "El huracán Patricia en las redes", *El País*, 24 de octubre del 2015 [en línea]. Disponible en [http://internacional.elpais.com/internacional/2015/10/24/mexico/1445647158\\_398964.html](http://internacional.elpais.com/internacional/2015/10/24/mexico/1445647158_398964.html)
- Redacción, "Los efectos del huracán Patricia", *El País*, 24 de octubre del 2015, México. Disponible en [http://internacional.elpais.com/internacional/2015/10/24/mexico/1445647158\\_398964.html](http://internacional.elpais.com/internacional/2015/10/24/mexico/1445647158_398964.html)
- Redacción, "Patricia, sólo daños materiales", *El Financiero*, 24 de octubre 2015, México. Disponible en <http://www.elfinanciero.com.mx/nacional/patricia-solo-danos-materiales.html>
- Redacción, "Qué hacer desde redes ante un huracán", *El Universal*, 23 de octubre del 2015, México. Disponible en <http://www.eluniversal.com.mx/articulo/nacion/sociedad/2015/10/23/que-hacer-desde-redes-ante-un-huracan>
- Redacción, 'Patricia', el huracán más poderoso del planeta: Conagua", *La Jornada*, 23 de octubre del 2015, México. Disponible en <http://www.jornada.unam.mx/ultimas/2015/10/23/patricia-el-huracan-mas-poderoso-del-planeta-conagua-2824.html>
- S/A, "Destacan utilidad de redes sociales ante desastres naturales", *El Financiero*, 10 de febrero del 2014, México. Disponible en <http://www.elfinanciero.com.mx/tech/destacan-utilidad-de-redes-sociales-ante-desastres-naturales.html>
- S/A, 10 acciones para apoyar desde redes sociales a #Colima, #Nayarit y #Jalisco ante el impacto de #Huracán Patricia, [en línea]. Disponible en <http://www.gob.mx/segob/articulos/10-acciones-para-apoyar-desde-redes-sociales-a-colima-nayarit-y-jalisco-ante-el-impacto-de-huracanpatricia>
- S/A, Evaluación global sobre la reducción del riesgo de desastres 2015, Oficina de la ONU para la Reducción de los Riesgos por Desastres [en línea], [http://www.preventionweb.net/english/hyogo/gar/2015/en/gar-pdf/GAR2015\\_SP.pdf](http://www.preventionweb.net/english/hyogo/gar/2015/en/gar-pdf/GAR2015_SP.pdf)
- Sayrols, Mónica, "En Tabasco, México, las inundaciones afectan a un millón de pobladores, una tercera parte de los cuales son niños y niñas", UNICEF, 2 de noviembre del 2007 [http://www.unicef.org/spanish/infobycountry/mexico\\_41652.html](http://www.unicef.org/spanish/infobycountry/mexico_41652.html)
- Secretaría de Gobernación, "10 acciones para apoyar desde redes sociales a #Colima, #Nayarit y #Jalisco ante la cercanía de

#Huracán #Patricia”, [en línea]. Disponible en <http://www.gob.mx/segob/articulos/10-acciones-para-apoyar-desde-redes-sociales-a-colima-nayarit-y-jalisco-ante-la-cercania-de-huracan-patricia>

Wilkinson, Emily, *La gobernanza del riesgo de desastres en diferentes escalas*, UNISDR, Gran Bretaña, 21 de mayo del 2014, [en línea]. Disponible en <http://eird.org/pr14/la-gobernanza-del-riesgo-de-desastres-en-diferentes-escalas.html>



# Revista de Administración Pública

## Manejo de las crisis volcánicas de 2012 y 2013 en el Popocatepetl y de 2015 en el volcán Fuego de Colima\*

Ramón Espinasa-Pereña, Amiel Nieto-Torres  
y Carlos Gutiérrez Martínez\*\*

### Introducción:

El volcán Popocatepetl está situado a 55 km al sureste de la Ciudad de México y a 45 km al oeste de la Ciudad de Puebla. Se trata de uno de los

\* Se agradece la colaboración de Elizabeth Castañeda-Bastida, Lucio Cárdenas Gonzáles y Diana Marisol Vázquez Espinoza.

\*\* RAMÓN ESPINASA PEREÑA. Ingeniero Geólogo por la Facultad de Ingeniería de la UNAM, Maestro en Ciencias de la Tierra (Facultad de Ciencias, UNAM), y Doctor en Vulcanología (Instituto de Geofísica, UNAM). Actualmente es Subdirector de Riesgos Volcánicos en la Dirección de Investigación del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED). Ha publicado 16 artículos científicos en revistas indexadas y cuatro mapas Atlas Nacional de México (Instituto de Geografía, UNAM). Ha publicado seis libros o capítulos en libros, dos Guías de Campo Internacionales y 40 artículos de divulgación. Ha participado en varios congresos nacionales e internacionales. Desde su incorporación al CENAPRED, ha participado en la elaboración de 125 reportes técnicos.

AMIEL NIETO-TORRES. Licenciado en Biología por la Facultad de Ciencias de la UNAM y Maestro en Ciencias de la Tierra del Instituto de Geofísica de la UNAM, con especialidad en Riesgos por Fenómenos Naturales. Actualmente se encuentra realizando su proyecto doctoral sobre el riesgo asociado al vulcanismo monogenético en México. Realizó estudios para el modelado numérico de los peligros volcánicos con el apoyo del Pan-American Advanced Studies Institute y del Center for Geohazards Studies de la Universidad de Buffalo (US) y para el monitoreo de la actividad volcánica con apoyo de la Boise University (US). Ha participado desde 2004 en el monitoreo de los volcanes Popocatepetl y Colima. Ha sido ponente en más de 20 congresos internacionales sobre Vulcanología. Es miembro de la International Association of Volcanology and Chemistry of the Earth's Interior (IAVCEI), entre otras instituciones internacionales especializadas en vulcanología.

CARLOS GUTIÉRREZ MARTÍNEZ. Licenciado en Ingeniería Geofísica en la Facultad de Ingeniería de la UNAM. Maestro en Sismología y Física del Interior de la Tierra en el Instituto de Geofísica de la UNAM. Laboró el área de Sismología en el Instituto de Ingeniería de la UNAM. Actualmente es Director de Investigación del CENAPRED. Entre sus cargos honorarios, se tienen: Miembro del Comité Científico Asesor para el volcán Popocatepetl; Enlace de México ante la Plataforma Internacional para la Reducción de Desastres por Sismo, (UNESCO) y Presidente del Consejo Científico Asesor del Fondo para la Prevención de Desastres Naturales (FOPREDEN), Secretaría de Gobernación. Además es Miembro Titular de la Academia de Ingeniería de México y Miembro Fundador del Colegio de Geofísicos de México.

volcanes activos más importantes de México, y ha presentado numerosos episodios de actividad histórica (De la Cruz-Reyna et al., 1995).

Después de casi 70 años de inactividad y casi un año de moderada actividad sísmica y fumarólica, en diciembre de 1994 el volcán Popocatepetl entró en erupción. Desde septiembre de 1989, como parte de la red sísmica del Servicio Sismológico Nacional (SSN), el Instituto de Geofísica de la Universidad Nacional Autónoma de México (IG-UNAM) puso en operación la estación sísmica Tlamacas, con equipo donado por la Agencia Japonesa de Cooperación Internacional (JICA). Al surgir evidencias claras del aumento en la actividad sísmica en el volcán, la Secretaría de Gobernación, a través de la Dirección General de Protección Civil, hoy Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC), encomendó al Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) la tarea de diseñar y poner en marcha una red sísmica local, con el objetivo específico de monitorear y vigilar la actividad del volcán, asignando para ello recursos extraordinarios (Quaas *et al.*, 1995), contando además con el apoyo y donación de equipos por parte del Servicio Geológico de los Estados Unidos de América (USGS). La red fue instalada durante los años de 1994 y 1995, y desde entonces ha sido mantenida en funcionamiento, complementada y modernizada por el CENAPRED, en cooperación con el IG-UNAM, el USGS y temporalmente con otras agencias internacionales.

Desde entonces, la responsabilidad del monitoreo del volcán Popocatepetl ha estado a cargo del CENAPRED, así como la divulgación al público en general de las medidas de prevención y alertamiento en caso de una erupción mayor. Para ello, se diseñó el Semáforo de Alerta Volcánica (De la Cruz-Reyna, 1995; De la Cruz-Reyna y Tilling, 2008). Su característica más importante es su organización en dos partes: Una estructura de tres niveles (Verde, Amarillo y Rojo) que permite, a las autoridades de Protección Civil, condensar la información acerca del estado del volcán y las medidas preventivas que deben ser adoptadas, y transmitirla a la población en forma clara y precisa; por otro lado, una estructura de siete niveles (o fases: Verde 1 y 2, Amarillo 1, 2 y 3, y Rojo 1 y 2), que permite al Comité Científico Asesor (CCA) calificar el estado del volcán, por medio de una escala relativamente fina, para comunicarlo a las autoridades de Protección Civil (De la Cruz-Reyna, 1995). Cada una de estas fases tiene implicaciones directas respecto de las medidas que deben tomar las autoridades, de acuerdo con sus planes operativos específicos (Figura 1, Tabla 1).

Figura 1: Semáforo de Alerta Volcánica para el volcán Popocatepetl.

## SEMÁFORO DE ALERTA VOLCÁNICA VOLCÁN POPOCATÉPETL

El Sistema Nacional de Protección Civil ha desarrollado y aplicado el Sistema de Alertamiento llamado "Semáforo de Alerta Volcánica" para informar a la población sobre la actividad del volcán y las medidas generales de prevención correspondientes a cada etapa.



**NORMALIDAD (Verde)**  
*Desarrolla tus actividades normalmente*

**Fase 1**



El volcán está en calma

**Fase 2**



El volcán presenta fumaroles  
Actividad sísmica local

- Mantente informado
- Memortza:  
Rutas de Evacuación  
Sitios de Reunión  
Refugios Temporales
- Asisto a pláticas de orientación
- Participa en los Simulacros

**ALERTA (Amarillo)**  
*Permanece atento a la información oficial  
Debes prepararte para una posible evacuación*

**Fase 1**



Sísmicidad volcánica local frecuente  
Fumaroles de vapor o gas  
Emisiones ligeras de ceniza  
alrededor del volcán

**Fase 2**



Actividad explosiva de  
escala baja a intermedia  
Lluvias de ceniza leves a moderadas  
en poblaciones cercanas  
Posibilidad de flujos piroclásticos  
y flujos de lodo de corto alcance

**Fase 3**



Actividad explosiva de  
escala intermedia a alta  
Crecimiento de domos y posible  
expulsión de magma  
Explosiones de intensidad creciente  
Lluvias de cenizas notorias  
sobre poblaciones cercanas

- Mantén atención a la información que difundan las autoridades locales
- Ten guardados a la mano documentos importantes
- Ensaya desplazamientos a sitios seguros, sitios de reunión y albergues
- Sigue las instrucciones de las autoridades y mantente alerta
- Debes de prepararte para una posible evacuación

**ALARMA (Rojo)**  
*Tú y tu familia deben  
de estar listos para la evacuación*

**Fase 1**



Actividad explosiva de  
escala intermedia a grande  
Explosiones que pueden lanzar  
fragmentos de material volcánico.  
Flujos piroclásticos y lodos que  
pueden alcanzar poblaciones  
cercanas e intermedias.  
Lluvias de cenizas importantes en  
poblaciones y ciudades lejanas

**Fase 2**



Registro de actividad explosiva de  
escala grande a extrema  
Columnas eruptivas de gran alcance  
y posibles derrumbes del edificio  
volcánico  
Flujos malvivos piroclásticos o de  
escombros  
Grandes lahares de efectos desastrosos  
Lluvias intensas de ceniza, arena y  
fragmentos sobre poblaciones a  
distancias mayores  
Graves daños al entorno incluyendo  
zonas demarcadas en el mapa de  
peligros volcánicos

- Sigue las instrucciones de las autoridades
- Debes prepararte para una posible evacuación
- Dirígete con tu familia a los sitios de seguridad o a los sitios de reunión para ser trasladado a los refugios temporales o sitios seguros
- Si puedes evacuar por tus propios medios, debes de hacerlo
- Mantente continuamente informado sobre la evolución del fenómeno

Secretaría de Gobernación  
Coordinación General de  
Protección Civil  
Centro Nacional de  
Prevención de Desastres  
Dirección General de  
Protección Civil

Centro de vía, información sobre la  
operación del  
Volcán Popocatepetl  
Tel: 020 10 36 20 000  
Tel. en la línea: 01 800 123 50 10

Centro Nacional de Comunicación  
ECONOMÍA  
de la SAGARF de la Secretaría  
Tel: 06 18 55 61 y 15 56 49 00  
Tel. en la línea: 01 800 06 41 900

[www.cenapred.gob.mx](http://www.cenapred.gob.mx)  
[www.proteccioncivil.gob.mx](http://www.proteccioncivil.gob.mx)





**Tabla 1: Escenarios y acciones según el nivel de alerta del semáforo volcánico**

Nivel de Alerta	Escenarios Esperados	Acciones Recomendadas al SINAPROC	Niveles Alerta Para la Población
Color Verde Fase 1	El volcán se encuentra en reposo. Señales sísmicas esporádicas.	Desarrollar planes de preparación. Educación a la población. Mantenimiento de dispositivos de monitoreo	Normalidad Mantenerse informado Instruirse sobre los fenómenos volcánicos.
Color Verde Fase 2	Actividad sísmica de bajo nivel, registrada únicamente en estaciones próximas Actividad fumarólica o cambios menores en la temperatura de fumarolas Manantiales: cambios en su composición que podrían afectar levemente la calidad del agua para uso agrícola y potable.	Aumentar los niveles de monitoreo Reuniones esporádicas o periódicas del CCA Nivel aumentado de comunicación entre autoridades responsables y CCA Revisión de planes operativos de emergencia Mayor información a la población para mantener altos niveles de concientización	Memorizar la señalización de: Rutas de evacuación Sitios de reunión Albergues Asistir a cursos de capacitación. Participar en ejercicios y simulacros. Promover la reubicación de instalaciones en áreas de alto riesgo.
Color Amarillo Fase 1	Sismicidad volcánica local frecuente de bajo nivel. Plumas o fumarolas de gas o vapor, emisiones ligeras de ceniza. Estas manifestaciones pueden provocar acidificación de la lluvia meteorológica y leves lluvias de ceniza volcánica en poblaciones en el entorno del volcán. También pueden representar un riesgo leve para la aviación	Organizar reuniones más frecuentes del CCA. Consultas más frecuentes entre SINAPROC y CCA Realizar estudios específicos sobre el volcán. Verificar la disponibilidad de personal y de equipos de evacuación. Verificar la disponibilidad de vehículos para evacuación Limitar el acceso al volcán según criterio del CCA Advertir a los sistemas de navegación aérea	Alerta Mantener alto nivel de atención a la información oficial. Mantener documentos importantes en carpeta accesible y fácil de transportar Ensayar desplazamientos a sitios seguros, sitios de reunión y albergues Obedecer las instrucciones de las autoridades y mantenerse alerta. Estar preparado para una posible evacuación

Nivel de Alerta	Escenarios Esperados	Acciones Recomendadas al SINAPROC	Niveles Alerta Para la Población
<p>Color Amarillo Fase 2</p>	<p>Actividad eruptiva freática o magmática de explosividad baja a intermedia (VEI≤2) En esta fase pueden esperarse explosiones leves a moderadas que lancen fragmentos en el entorno del cráter Lluvias leves a moderadas en poblaciones en el entorno y en algunas ciudades más lejanas Riesgo para la aviación Posibilidad de flujos piroclásticos y de flujos de lodo que no alcancen poblaciones</p>	<p>Anunciar el cambio a las autoridades de protección civil en los tres niveles de gobierno, y a los funcionarios responsables Establecer personal de guardia en niveles preestablecidos de Protección Civil Limitar el acceso al volcán en un radio mayor, de acuerdo al criterio del CCA Avisar a los sistemas de navegación aérea</p>	<p>Alerta Mantener alto nivel de atención a la información oficial. Mantener documentos importantes en carpeta accesible y fácil de transportar</p>
<p>Color Amarillo Fase 3</p>	<p>Actividad eruptiva freática o magmática de explosividad intermedia a alta (VEI 2-3) Crecimiento importante de domos y posibilidad de expulsión de magma Explosiones importantes de intensidad creciente que lanzan fragmentos a distancias considerables Lluvias de cenizas notorias sobre poblaciones y ciudades Flujos piroclásticos y flujos de lodo de mayor volumen y alcance, pero sin alcanzar a zonas habitadas Riesgo para la aviación y efectos leves sobre aeropuertos</p>	<p>Anunciar la situación y las medidas tomadas al público y los medios. Preparar personal, equipos de evacuación y albergues. Implementar medidas específicas en las regiones más vulnerables. Poner en marcha medidas preventivas contra caída de ceniza y fragmentos y contra lahares en las regiones vulnerables. Alertar a los sistemas de navegación aérea. limitar el acceso al volcán sobre una extensión mayor</p>	<p>Ensayar desplazamientos a sitios seguros, sitios de reunión y albergues Obedecer las instrucciones de las autoridades y mantenerse alerta. Estar preparado para una posible evacuación</p>

Nivel de Alerta	Escenarios Esperados	Acciones Recomendadas al SINAPROC	Niveles Alerta Para la Población
Color Rojo Fase 1	<p>Actividad eruptiva explosiva de escala intermedia a grande (VEI 3-4) y producción de columnas eruptivas de alcance estratosférico.</p> <p>Explosiones grandes que pueden lanzar fragmentos hasta las poblaciones más cercanas.</p> <p>Flujos piroclásticos que pueden alcanzar poblaciones cercanas. Flujos de lodo que puedan alcanzar poblaciones cercanas y aún distancias mayores.</p> <p>Lluvias de cenizas importantes sobre poblaciones cercanas y a distancias intermedias, provocando colapsos de techos débiles.</p> <p>Lluvias de ceniza importantes en poblaciones más lejanas y ciudades.</p> <p>Riesgos graves para la aviación sobre grandes distancias, efectos serios sobre aeropuertos.</p>	<p>Evacuación selectiva de poblaciones, según criterios recomendados por el CCA de acuerdo al desarrollo e intensidad de la actividad.</p> <p>Informar sobre la autoevacuación. Poner en marcha medidas preventivas contra caída de ceniza y fragmentos en las regiones, y a lo largo de las posibles trayectorias de flujos.</p> <p>Ejecutar medidas preventivas contra lluvias de ceniza moderadas a intermedias y oscurecimiento en zonas metropolitanas circundantes.</p> <p>Activar planes preventivos de protección a las comunicaciones y al abasto de agua y energía.</p> <p>Alertar a los sistemas de navegación aérea.</p>	<p>Alarma</p> <p>Atender instrucciones de las autoridades.</p> <p>Dirigirse a los sitios de seguridad o a los sitios de reunión para ser trasladados a los albergues o a sitios seguros.</p> <p>La población que pueda evacuar o desplazarse a sitios seguros por sus propios medios debe hacerlo.</p> <p>Mantenerse continuamente informado sobre la evolución del fenómeno.</p>
Color Rojo Fase 2	<p>Actividad eruptiva de escala grande a extrema (VEI&gt;4)</p> <p>Producción de columnas de alcance estratosférico y posibilidad de derrumbes del edificio volcánico</p> <p>Flujos masivos piroclásticos o de escombros</p>	<p>Evacuación de sectores más amplios según criterios recomendados por el CCA, de acuerdo al desarrollo e intensidad de la actividad</p>	

Nivel de Alerta	Escenarios Esperados	Acciones Recomendadas al SINAPROC	Niveles Alerta Para la Población
	<p>Grandes lahares de efectos desastrosos hasta distancias mayores a 60 km</p> <p>Graves daños en el entorno y vulnerabilidad alta de poblaciones en las zonas demarcadas en el mapa de peligros volcánicos</p> <p>Riesgo muy grave sobre la aviación hasta grandes distancias, efectos serios sobre aeropuertos</p> <p>Lluvias intensas de ceniza, arena y fragmentos sobre ciudades y poblaciones a distancias mayores</p>	<p>Ejecución de medidas preventivas contra caídas de ceniza y fragmentos en las regiones vulnerables y contra lahares a lo largo de las posibles trayectorias de flujos hasta las distancias recomendadas por el CCA.</p> <p>Activar medidas preventivas contra oscurecimiento y lluvias de ceniza y gravilla en zonas metropolitanas circundantes.</p> <p>Activación de planes preventivos de protección a las comunicaciones y al abasto de agua y energía.</p> <p>Alerta general a los sistemas de navegación aérea.</p>	<p>Alarma Atender instrucciones de las autoridades.</p> <p>Dirigirse a los sitios de seguridad o a los sitios de reunión para ser trasladados a los albergues o a sitios seguros.</p> <p>La población que pueda evacuar o desplazarse a sitios seguros por sus propios medios debe hacerlo.</p> <p>Mantenerse continuamente informado sobre la evolución del fenómeno.</p>

Adicionalmente, desde el 12 de agosto de 1997, el CENAPRED publica diariamente, en su página de internet, un reporte de la actividad del Popocatepetl.

A partir del inicio de la actividad eruptiva en diciembre de 1994, se formó de inmediato un Comité Científico Técnico Asesor de la Secretaría de Gobernación (Meli, 1995), integrado por académicos principalmente del Departamento de Vulcanología del IG-UNAM, así como de los Institutos de Geología y de Ingeniería, también de la UNAM. Posteriormente se transformó en el Comité Científico Asesor (CCA) del SINAPROC para el volcán Popocatepetl. Una de las primeras actividades del CCA fue elaborar un mapa de peligros (Macías *et al.*, 1995, 1997), que sirvió de base para los planes operativos que cada estado involucrado preparó para hacer frente a futuras emergencias.

En los más de 20 años de erupción del Popocatepetl, la actividad ha consistido recurrentemente en el emplazamiento de domos de lava en el interior del cráter, generalmente acompañado de actividad estromboliana, que consiste en trenes de pequeñas explosiones, con emisión de ceniza y fragmentos balísticos a corta distancia del cráter, y su posterior destrucción mediante explosiones aisladas de tipo vulcaniano, de mayor magnitud y que producen la emisión de cenizas a varios kilómetros de altura, así como

de fragmentos incandescentes que alcanzan varios kilómetros desde el cráter (Espinasa-Pereña, 2012). Esta actividad ha rellenado lentamente el cráter del volcán, que pasó de más de 200 m de profundidad antes de 1994 a menos de 30 m actualmente.

El volcán Fuego de Colima está situado 26 kilómetros al suroeste de Ciudad Guzmán, Jalisco y 32 kilómetros al noreste de la ciudad de Colima. Es considerado uno de los más activos de México, ya que ha presentado numerosas erupciones históricas de intensidad variable, que han generado en diversas ocasiones derrames de lava, flujos piroclásticos y/o columnas de ceniza de varios kilómetros de altura.

En 1989 la Universidad de Colima, a través del Centro Universitario de Estudios e Investigaciones de Vulcanología (CUEIV) puso en funcionamiento una red de monitoreo integrada por siete estaciones telemétricas desplegadas en los flancos del volcán, conocida como Red Sísmica de Colima (RESCO). En 2005 dicha red fue complementada y modernizada mediante la adquisición e instalación de nuevos equipos, financiados por el Fondo para la Prevención de Desastres Naturales (FOPREDEN) del SINAPROC. En general, el CUEIV informa directamente a las autoridades de Protección Civil estatales acerca del estado del volcán. Aunque existe un Comité Científico Asesor, similar en principio al CCA del Popocatepetl, está integrado por el mismo personal del CUEIV que emite las recomendaciones sobre las medidas preventivas a adoptar. Asimismo, los datos sísmicos no se encuentran disponibles públicamente y no existe un portal en internet similar al que el CENAPRED mantiene para el Popocatepetl. Protección Civil de Jalisco ha instaurado su propio Semáforo de Alerta Volcánica, con tres etapas (Verde, Amarillo y Rojo) que condensan la información acerca del estado del volcán y las medidas preventivas que deben ser adoptadas (Figura 2).

**Figura 2. Semáforo de Alerta Volcánica para el volcán Fuego de Colima, elaborado por Protección Civil del estado de Jalisco.**

The infographic is titled "GOBIERNO DEL ESTADO DE JALISCO SEMÁFORO VOLCÁNICO". It features a map on the left showing the "RUTA DE EVACUACIÓN" (Evacuation Route) from the volcano "VOLCÁN FUEGO DE COLIMA" through "JUAN BARRAGÁN" to various locations: "El Apóstadero", "San Marcos", "Los Machos", "El Apóstadero", and "Piñala". The "Autopista GDL - COLIMA" is also indicated. On the right, three stages of the volcanic alert are detailed:

- Etapa de Normalidad:** El volcán está tranquilo, es nuestra obligación conocer la ubicación de rutas de evacuación, sitios de reunión y albergues.
- Etapa de Alerta:** El volcán está inquieto, permanezca atento a la información oficial. Manténgase preparado para una posible evacuación, tenga sus documentos importantes a la mano, asegúrese de conocer su sitio de reunión.
- Etapa de Alarma:** Hay peligro, es momento de evacuar. Conserve la calma, dirijase a su sitio de reunión, siga las instrucciones de las autoridades de Protección Civil.

At the bottom, emergency contact information is provided: "EN CASO DE EMERGENCIA COMUNÍQUESE A LOS TELÉFONOS: 01 (341) 412 5291" and "01 (341) 412 7868". A logo for "EMERGENCIAS 066 JALISCO" is also present.

Entre febrero de 2007 y enero de 2011 se emplazó un voluminoso domo que prácticamente relleno los remanentes del cráter. Desde entonces el volcán se había mantenido en calma hasta que, a finales de 2012, comenzó a incrementarse la emisión de gases en las orillas del domo, lo que indicaba una posible reactivación y el ascenso de magma por el conducto volcánico. Esto se confirmó con una serie de explosiones que ocurrieron los primeros días de enero de 2013, que destruyeron el domo. En marzo de ese mismo año dio inicio el emplazamiento de un nuevo derrame de lava hacia el flanco oeste. Este tipo de actividad se mantuvo hasta septiembre de 2014, cuando se habían emplazado ya dos derrames de lava de aproximadamente 1 km de longitud, dirigidos al oeste y al sur. A petición del Director del CUEIV, personal del CENAPRED realizó mediciones de gases con equipo COSPEC en septiembre y noviembre de ese año (Espinasa y Cárdenas, 2014).

Gracias a un acuerdo verbal entre el Director General del CENAPRED y el Director del CUEIV, a partir del 12 de septiembre de 2014 el CENAPRED empezó a recibir, de manera continua, las señales de dos estaciones sísmicas situadas en las cercanías de este volcán, iniciando entonces el monitoreo continuo de ese volcán por parte del CENAPRED.

### **Desarrollo: Crisis 2012 en el Popocatepetl**

El análisis del conjunto de datos de monitoreo del volcán Popocatepetl confirmaron, desde mediados de 2011, una intrusión de nuevo magma. El 30 de agosto de 2011 se registraron señales provenientes de los detectores de flujos instalados en las barrancas del volcán, que se interpretaron como un flujo de agua con ceniza y fragmentos sólidos que transitaban por la cañada principal de Tenenepanco, Puebla. Aunque no representó un riesgo para la población, la Secretaría de Gobernación informó a las autoridades de Protección Civil del Estado de Puebla, para que se pusieran en marcha los planes preventivos y operativos correspondientes. El 20 de noviembre se produjo una fuerte explosión vulcaniana, que lanzó fragmentos incandescentes a 1 km del cráter y generó una columna densa de cenizas de aproximadamente 4 km de altura (Ferrés *et al.*, 2012). La onda expansiva asociada a esta erupción fue percibida por la gente a más de 10 km del cráter. Después de esta explosión, se detectaron episodios de temblor armónicos, asociados al emplazamiento del domo No. 35. A partir de la reconstrucción fotogramétrica de las imágenes aéreas obtenidas por la Dirección General de Carreteras Federales de la SCT el 8 de diciembre de 2011, se calculó que las dimensiones del domo 35 eran de 50 m de diámetro y 20 m de altura.

El 25 de enero de 2012 se produjo una nueva explosión que generó una columna de gases y cenizas de 3 km de altura. El registro de 15 eventos volcanotectónicos durante la segunda quincena de marzo marcó

un cambio en la dinámica de la actividad del volcán, que se asoció al ascenso de material magmático. El 30 de marzo se presentó un episodio de actividad estromboliana que se prolongó por 10 horas, durante las cuales se registraron más de 500 sismos de periodo largo (LPs) de mediana y gran intensidad (Nieto *et al.*, 2013); esta actividad fue asociado al crecimiento de un nuevo domo emplazado en el interior del cráter (No. 36); posteriormente se presentaron unos días de relativa calma sísmica. A partir del 13 de abril y hasta el 3 de junio se generalizó el registro de tremor armónico, acompañado por la emisión continua de vapor de agua, gas y ceniza (Figura 3).

**Figura 3. Pluma de cenizas finas durante la erupción de abril de 2012 que produjo el cierre del aeropuerto de la ciudad de Puebla**



El incremento de la actividad sísmica propició que el 16 de abril, el CCA, reunido en el CENAPRED, recomendara a la Coordinación Nacional de Protección Civil cambiar el nivel del semáforo a Amarillo Fase 3. Esta recomendación fue asumida por la Coordinadora de Protección Civil, Lic. Laura Gurza Jaidar, por lo que el nivel del semáforo fue elevado a Amarillo Fase 3 esa misma noche, por primera vez desde junio de 2003.

El 27 de abril se pudo observar que el domo 36 alcanzó un diámetro de 170 metros. Dicho domo había sufrido una deflación, y en su centro se había emplazado un nuevo domo (No. 37).

A partir de entonces la actividad se caracterizó por episodios de tremor armónico, que acompañaban el emplazamiento de lava en el cráter formando un domo, y simultáneamente tremor espasmódico y explosiones estrombolianas que provocaban su destrucción, de tal manera que el volumen total del domo no se modificó significativamente. En la reunión del CCA de 7 de mayo, participó como observador e invitado especial, el Secretario de Gobernación Alejandro Poiré Romero. Durante los días

8 a 10 de mayo, la caída de cenizas provocó el cierre del Aeropuerto Internacional “Hermanos Serdán” del Estado de Puebla.

Para fines de mayo este proceso de hinchamiento y deflación había resultado en el emplazamiento y destrucción de otros dos domos (38 y 39). El 11 de julio se realizó una reunión especial del CCA, en la que participó el Presidente de la República, Lic. Felipe Calderón Hinojosa. Para finales de julio el domo 40 alcanzó un diámetro de 200 m y cerca de 25 m de espesor, cubriendo los restos de los domos anteriores. Precedida por un descenso significativo de la actividad sísmica desde mediados de junio, el 6 de agosto se presentó una explosión, la más importante de 2012, que generó una columna de gases y cenizas de más de 4 km de altura.

Sin embargo, por recomendación del CCA, el nivel de alerta se mantuvo hasta el 31 de agosto y el 1 de septiembre de 2012 el Semáforo de Alerta Volcánica regresó a Amarillo Fase 2.

Durante la semana del 14 al 21 de septiembre se registró un tren de exhalaciones, asociado al emplazamiento de un nuevo domo, el 41, en el espacio desalojado por las explosiones del 6 de agosto. Este domo fue fotografiado por la SCT el 26 de octubre de 2012, alcanzaba dimensiones de 170 m de diámetro y unos 15 de espesor. Después de estos eventos el volcán regresó a sus niveles previos de actividad, y se presentaron algunos eventos explosivos aislados entre octubre y diciembre.

### **Crisis 2013 en el Popocatepetl**

En diciembre de 2012 se dio un cambio en la administración pública, pasando del Partido Acción Nacional (Felipe Calderón Hinojosa) al Partido Revolucionario Institucional (Enrique Peña Nieto), lo cual también implicó cambios a nivel Directivo y mandos medios dentro del SINAPROC, en particular el Director General del CENAPRED.

A principios de 2013 nuevamente se observaron señales que indicaban un incremento en la actividad sísmica del volcán, incluyendo diversos episodios de tremor y un incremento en el número y magnitud de los sismos volcanotectónicos. A principios de marzo se presentaron trenes de exhalaciones con la emisión de cenizas finas, y explosiones considerables que lanzaron fragmentos incandescentes en las laderas noreste y sureste, a distancias de 500 a 1000 m desde el cráter, destacando la ocurrida el 7 de marzo, ya que produjo caída de ceniza en el aeropuerto de la ciudad de Puebla.

La mayoría de los parámetros de monitoreo (sísmico, geoquímico, de deformación, etc.) indicaron un incremento gradual en el nivel de la actividad. Asimismo, los trenes de exhalaciones ocurridos a mediados y

fines de marzo y sobre todo el 13 de abril, que fueron acompañados por la emisión de cenizas y además por el lanzamiento constante de fragmentos incandescentes sobre las laderas superiores del volcán, sugirieron que se había emplazado un nuevo domo de lava sobre los restos de los domos formados en 2012. Esto fue confirmado durante un vuelo de reconocimiento realizado el 16 de abril, cuando se pudo observar un nuevo cuerpo de lava en forma de torta, de unos 250 m de diámetro y 20 m de espesor.

En la reunión extraordinaria del CCA el mismo 16 de abril de 2013, éste recomendó elevar nuevamente el nivel del semáforo a Amarillo Fase 3. Esta fase implica que las autoridades locales de Protección Civil, de acuerdo con sus planes operativos, deben revisar y reparar las Rutas de Evacuación, así como tener preparados y habilitados los albergues para el caso de que se requiera una evacuación, lo que implica erogaciones importantes de recursos y dinero. Adicionalmente, el nivel incrementado de alerta implica una mayor atención por parte de los medios de comunicación.

Por ello, en reunión de la Coordinación Nacional de Protección Civil con los Directores Estatales al día siguiente (17 de abril), el nuevo Coordinador, Luis Felipe Puente, tomó la decisión de no elevar el nivel del Semáforo de Alerta Volcánica, al menos hasta que la reactivación del volcán fuera más clara.

Entre el 19 y el 25 de abril se produjeron varias explosiones, que destruyeron parcialmente el domo 44, generando un cráter interno de 175 m de diámetro y 25 de profundidad, visto durante un vuelo realizado el 30 de abril.

Después de unos días de relativa calma sísmica, el 6 de mayo se produjo un sismo vulcanotectónico de magnitud 4.1, el mayor de que se tiene registro en el volcán Popocatepetl, y que fue seguido los días 7 y 8 por un episodio de tremor y tren de exhalaciones que generó una importante emisión persistente de ceniza, que alcanzó 3.5 km de altura sobre el cráter y que fue dirigida al este por los vientos predominantes, directamente sobre la población de Tianguismanalco, donde se depositaron más de 2 mm de ceniza, y hacia la ciudad de Puebla, provocando el cierre del aeropuerto poblano. Simultáneamente, se lanzaron fragmentos incandescentes a distancias de hasta 1 km desde el cráter. Este episodio tuvo una duración de 8 horas. El 8 de mayo, en reunión extraordinaria del CCA, se mantuvo la recomendación de elevar el nivel de alertamiento.

El 11 de mayo personal del CENAPRED acompañó a las nuevas autoridades de Protección Civil, estatales y federales, en un recorrido de las zonas de peligro del volcán Popocatepetl, así como de las poblaciones más vulnerables. Esa misma noche se registraron trenes de exhalaciones de gran amplitud, así como tremor armónico y espasmódico, acompañando

un episodio estromboliano de emplazamiento de domo. Después de 7 horas de esta actividad, a las 3:00 am del 12 de mayo el Coordinador, después de consultarlo con el Secretario de Gobernación, autorizó el cambio en el nivel de alerta del Semáforo Volcánico a Amarillo Fase 3.

**Figura 4. Domo 45, de  $4.3 \times 10^6 \text{ m}^3$  el 14 de mayo de 2013**



Para el 14 de mayo, el nuevo domo alcanzó 450 m de diámetro (Figura 4). Entre los días 14 y 28 de mayo hubo un importante incremento de la actividad explosiva. Las explosiones estuvieron acompañadas por la emisión de fragmentos incandescentes a distancias entre 500 m y 2 km sobre las laderas del volcán y columnas de gases y cenizas de 1 a 4 km de altura. Las explosiones ocurridas a partir del 14, y en particular la ocurrida el 15 de mayo destruyeron el domo 45, generando un cráter de unos 200 m de diámetro y 50 m de profundidad.

Después de una semana de relativa calma, el Coordinador Nacional de Protección Civil decidió, el 8 de junio, volver a disminuir el nivel de alerta a Amarillo Fase 2 (Nieto *et al.*, 2014). El 17 de junio ocurrió una nueva explosión, que generó una columna eruptiva de ceniza de más de 4 km de altura y lanzó fragmentos incandescentes a distancias de hasta 2 km del cráter, los cuales por su alta temperatura causaron pequeños incendios en la zona de pastizales, además de producir caída de ceniza en diversos municipios del Estado de México y Morelos.

A partir del 3 de julio inició un nuevo episodio de emplazamiento de domo, acompañado por tremor continuo y la emisión persistente de una columna de gases y cenizas que alcanzó hasta 3.5 km de altura, así como la emisión de fragmentos incandescentes. Por recomendación del CCA, el Semáforo de Alerta Volcánica nuevamente fue elevado a Amarillo Fase 3 el 7 de julio. El domo 46 fue parcialmente destruido con diversas explosiones ocurridas entre el 10 y el 20 de julio, formando un cráter interno de 300 m de diámetro. Desde entonces, poco a poco el volcán regresó a los niveles

de actividad previos a la crisis de 2012. El 23 de julio volvió a ajustarse el nivel de alerta a Amarillo Fase 2.

### **Crisis 2015 en el Fuego de Colima**

De acuerdo al análisis de la sismicidad durante 2014 y 2015, se pudo identificar que, durante noviembre del 2014 y finales de enero de 2015, la actividad del volcán era principalmente efusiva, con el crecimiento de derrames de lava alimentados por un domo y frecuentes derrumbes de los frentes de estos derrames, generando pequeños flujos piroclásticos (tipo Merapi).

Desde finales de enero de 2015 hasta finales de junio, la actividad fue mayormente explosiva, con un marcado incremento en el número de eventos de tipo LP, explosiones, VTs, y la ocurrencia de tremor y trenes de exhalaciones. Esta actividad tuvo como consecuencia la destrucción del domo emplazado en la cumbre y la formación de un cráter de unos 200 m de diámetro y 30 m de profundidad (Castañeda *et al*, 2015).

A partir del 16 de mayo, mediante sobrevuelos de reconocimiento llevados a cabo por el Centro Universitario de Investigaciones y Estudios en Vulcanología de la Universidad de Colima (CUIEV), así como de imágenes obtenidas por el Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS) pudo apreciarse la aparición y crecimiento de un nuevo domo que, para el 19 de junio, estaba a punto de sobrepasar los bordes del cráter y empezar a desbordarse.

El 4 de julio el monitoreo de las señales sísmicas realizado en el CENAPRED permitió detectar cambios en el comportamiento del volcán, incluyendo una disminución drástica en el número y magnitud de las explosiones registradas, la desaparición de las señales de tremor y un aumento significativo en la ocurrencia de derrumbes y flujos piroclásticos de pequeñas dimensiones (tipo Merapi), debido al emplazamiento rápido de derrames de lava a partir del domo de la cima. El 9 de julio se preparó una Nota Informativa dando a conocer este cambio (Castañeda y Espinasa, 2015). El mismo 9 de julio, a las 11:16 h se presentó una explosión mayor, que generó una columna de ceniza de 7 km de altura. En el CENAPRED se tomó entonces la decisión de apoyar al CUIEV, mediante el envío de personal técnico y equipo para realizar mediciones de los gases emitidos y personal capacitado en la interpretación de señales sísmicas de origen volcánico, que llegó a la ciudad de Colima por tierra el 10 de julio, aproximadamente una hora después de generarse un colapso parcial del domo, que produjo un gran flujo piroclástico a lo largo de la barranca Montegrande. Al presentarse en el CUIEV, se coordinaron con el Director para planificar las mediciones de gases con COSPEC.

El 11 de julio de 2015, el volcán Fuego de Colima presentó la actividad más intensa que ha tenido desde la erupción Subpliniana de 1913. El colapso parcial del domo y zona somital generó flujos piroclásticos que superaron los 10 km de alcance a lo largo de las barrancas Montegrande y San Antonio, depositando un gran volumen de material fragmentario, incluyendo cenizas de caída y los depósitos del flujo piroclástico del día anterior (Espinasa *et al.*, 2015) (Figura 15). La caída de ceniza afectó a la ciudad de Colima.

Después de la ocurrencia del primer flujo piroclástico, personal adicional del CENAPRED fue enviado el 11 de julio a Colima, en apoyo a la Dirección Nacional de Protección Civil (DNPC). El avión en que se trasladaban fue desviado al Aeropuerto de Manzanillo, pues el de Colima había sido cerrado por la presencia de cenizas, así que los funcionarios del CENAPRED y la DNPC se trasladaron de Manzanillo a Colima en patrullas de la Policía Federal, para llegar a una reunión del personal del CUEIV con el gobernador, en la cual se recomendó evacuar las poblaciones más cercanas, La Becerrera y La Yerbabuena, situadas a 12 km y 8 km del cráter, respectivamente. Esta evacuación se llevó a cabo al día siguiente. El 12 de julio, se estableció un acuerdo entre el CUEIV y el Laboratorio de Monitoreo de Fenómenos Naturales del CENAPRED para crear una liga vía internet, que permitiera al personal del CENAPRED revisar el RSAM y la sismicidad asociada al volcán.

El 15 de julio dejaron de presentarse flujos piroclásticos e inició el emplazamiento de un derrame de lava en el sector sur, directamente sobre la escotadura formada por el colapso del domo, y la actividad entró en una etapa de menor explosividad.

El personal del CENAPRED realizó, durante los siguientes días, muestreo de cenizas, que fueron enviadas directamente al CENAPRED para su análisis, así como mediciones diarias de gases con COSPEC, primero por tierra y, a partir del 17 de julio, cuando se contó con un helicóptero de Policía Federal, de forma aérea. Adicionalmente, junto con personal del CUEIV, se realizaron reconocimientos geológicos de los depósitos de los flujos piroclásticos en la barranca Montegrande, donde pudo comprobarse que el flujo había alcanzado unas torres de alta tensión de CFE, así como sobrevuelos diarios para el monitoreo de las condiciones en la región somital, con el apoyo de helicópteros de la Policía Estatal de Colima, de Protección Civil Jalisco y, a partir del 17 de julio, de la Policía Federal.

El personal del CENAPRED y de la DNPC participó también en numerosas reuniones con las autoridades de Protección Civil estatales e incluso con el gobernador del estado. Previamente a la realización de estas reuniones, el Director del CUEIV comentaba con el personal del CENAPRED las más recientes observaciones y las recomendaciones que se les darían a las

autoridades, para evitar que pudieran hacerse públicas las divergencias de opinión que pudiera haber entre los vulcanólogos de ambas instituciones.

A partir del 20 de julio la actividad mostró una clara tendencia a la baja, por lo que el día 21 se realizó una reunión con el gobernador del estado, en la que participaron el Dr. Carlos Valdés, Director General del CENAPRED, así como el Coordinador Nacional de Protección Civil, Luis Felipe Puente Espinosa, y en la que se decidió permitir el regreso de la población a La Becerrera, pero mantener La Yerbabuena evacuada.

Ese mismo día se detectó, por parte del personal del CENAPRED, mediante la liga de internet con el Laboratorio de Monitoreo de Fenómenos Naturales, una señal de alta frecuencia. Con ayuda de Protección Civil se confirmó que fuertes lluvias en la parte norte del volcán, estaban generando un *lahar* o flujo de lodo sobre la barranca La Lumbre.

El 23 de julio el personal del CENAPRED realizó una visita a las oficinas de Protección Civil Estatal, en la que se capacitó al personal en el manejo del software denominado *Swarm*, para la implementación de alarmas audibles en el monitoreo del volcán. Esa misma tarde, el personal del CENAPRED inició su regreso a la Ciudad de México.

### **Análisis y Conclusiones:**

La comparación de las interacciones entre el Centro Nacional de Prevención de Desastres y otras instancias del Sistema de Protección Civil, durante las crisis del Popocatepetl en 2012 y 2013, puso en relieve la importancia de proveer a las autoridades responsables de la toma de decisiones, con un sustento técnico adecuado. Durante la crisis de 2012 las autoridades federales aceptaron e hicieron suyas las recomendaciones del CCA inmediatamente. Las dudas expresadas por los miembros del CCA respecto al final de la actividad hicieron que el nivel de alerta se mantuviera elevado durante varios meses, después de haber disminuido el nivel de actividad, con las consecuentes erogaciones que eso implicaba para las instancias de Protección Civil estatales.

El cambio en la administración federal, ocurrido entre las dos crisis, hicieron que, al detectarse nuevamente un incremento en el nivel de actividad sísmica en el volcán, los nuevos responsables de la toma de decisiones fueran presionados por las autoridades de Protección Civil estatales, para que se pospusiera el cambio en el nivel de alerta, al menos hasta que las manifestaciones eruptivas fueran más claras. Fue necesario realizar una visita de sensibilización a las zonas de alto riesgo del volcán, así como un episodio muy importante de actividad estromboliana, para que finalmente se incrementara el nivel de alertamiento. Inclusive así, el CCA fue presionado a recomendar disminuir el nivel de alertamiento

prematuramente, lo que provocó que, días después, se tuviera que modificar a la alza nuevamente el semáforo volcánico. Afortunadamente estas cuestiones no trascendieron a los medios de comunicación, ni fueron de consecuencia para la población, ya que la actividad disminuyó sin generar impactos importantes.

Para cuando ocurrió la crisis de 2015 en el volcán de Colima las autoridades de Protección Civil federales habían ya aprendido a trabajar con el CENAPRED y confiaban en sus recomendaciones. Esta crisis puso en relieve las diferencias entre un monitoreo volcánico como el que realiza el CENAPRED, primordialmente con el objetivo de monitorear el nivel de actividad en tiempo real, con fines de alertamiento y prevención, de un monitoreo realizado por una entidad académica, con el objetivo de recolectar datos que permitan, después de un análisis detallado, elaborar teorías sobre el funcionamiento del volcán, su estructura y características, así como analizar y detectar posibles señales precursoras de actividad, y publicar estos resultados en revistas científicas, por lo que los resultados pueden no estar disponibles hasta varios meses o incluso años después de ocurridos los eventos analizados. Esto explica la reticencia a compartir los datos obtenidos por los equipos de monitoreo con el personal del CENAPRED. Se destaca también la importancia de la coordinación entre todos los científicos que estudian al volcán, de tal manera de garantizar que solamente se presente a las autoridades responsables de la toma de decisiones, así como a los medios de comunicación, una sola versión de los fenómenos que están ocurriendo y lo que se espera a futuro, con el objeto de evitar dudas y especulaciones y garantizar que se lleven a cabo las acciones necesarias para garantizar la seguridad de los pobladores y sus bienes.

### **Bibliografía:**

- Castañeda, E. y Espinasa, R., 2015, Nota Informativa sobre la actividad del volcán Fuego de Colima al 9 de julio de 2015, CENAPRED.
- Castañeda, E., Hernández, A., Nieto, A. y Espinasa, R., 2015, Actividad del volcán Fuego de Colima, junio de 2015, CENAPRED.
- De la Cruz-Reyna, S., 1995, Un código de alerta para el manejo de emergencias antes y durante potenciales erupciones del volcán Popocatepetl. Volcán Popocatepetl, Estudios Realizados Durante la Crisis de 1994–1995. CENAPRED-UNAM, México, D.F., pp. 327-333.
- De la Cruz-Reyna, S. and Tilling, R.I., 2008, Scientific and public responses to the ongoing volcanic crisis at Popocatepetl Volcano, Mexico: Importance of an effective hazards-warning system. *Journal of Volcanology and Geothermal Research* 170, p. 121–134
- De la Cruz-Reyna, S., Quezada, J.L., Peña, C., Zepeda, O. y Sánchez, T., 1995, Historia de la actividad reciente del Popocatepetl (1354-

- 1995). Volcán Popocatepetl, Estudios Realizados Durante la Crisis de 1994–1995. CENAPRED-UNAM, México, D.F., pp. 3-22.
- Espinasa Pereña, R., 2012, Historia de la actividad del volcán Popocatepetl, 17 años de erupciones. Centro Nacional de Prevención de Desastres, Secretaría de Gobernación, 65 p.
- Espinasa Pereña, R. y Cárdenas Gonzáles, L., 2014, Informe del monitoreo de gases en el volcán Fuego de Colima, Septiembre 2014. CENAPRED, 16 p.
- Espinasa Pereña, R., Castañeda, E., Nieto, A., Hernández, A., Cárdenas, L., Vázquez, D., Contreras, M., Izcapa, C, Ramírez, A y Calva, L., 2015, Actividad del volcán Fuego de Colima, Julio de 2015. CENAPRED, 64 p.
- Ferrés, D., Nieto, A., Espinasa-Pereña, R., Reyes T., Flores, X., González, A. y Ramírez, A., 2012, Actividad del volcán Popocatepetl, 2011. CENAPRED.
- Macías, J.L., Carrasco, G. y Siebe, C., 1995, Zonificación de peligros volcánicos del Popocatepetl. Volcán Popocatepetl, Estudios Realizados Durante la Crisis de 1994–1995. CENAPRED-UNAM, México, D.F., pp. 79-91.
- Macías, J.L., Carrasco, G., Delgado, H., Martin-Del Pozzo, A.L., Siebe, C., Hoblitt, R.P., Sheridan, M.F. and Tilling, R.I., 1997, Mapa de peligros del volcán Popocatepetl, Instituto de Geofísica, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Meli, R., 1995, Interacción del grupo científico con las autoridades de Protección Civil. Volcán Popocatepetl, Estudios Realizados Durante la Crisis de 1994–1995. CENAPRED-UNAM, México, D.F., pp. 335-336.
- Nieto, A., Ferrés, D., Reyes, T., Espinasa-Pereña, R., Flores, X., González, A. y Ramírez, A., 2013. Actividad del volcán Popocatepetl, Año 2012. CENAPRED.
- Nieto, A., Espinasa-Pereña, R., Ferrés, D., Contreras, M. y Cárdenas L., 2014. Actividad del volcán Popocatepetl, 2013. CENAPRED.
- Quaas, R., González, R., Guevara, E., Ramos, E y de la Cruz-Reyna, S., 1995, Monitoreo volcánico: Instrumentación y Métodos de vigilancia. Volcán Popocatepetl, Estudios Realizados Durante la Crisis de 1994–1995. CENAPRED-UNAM, México, D.F., pp. 25–76.

## Inundaciones: Análisis de actores y programas detrás de su mitigación

**Lucía Guadalupe Matías Ramírez\***  
**Liliana Ernestina Cruz García\*\***  
**Andrés Eduardo Galván Torres\*\*\***  
**Sergio Lozano Torres\*\*\*\***

### Introducción

Las inundaciones son una parte integral del ciclo hidrológico y se pueden definir como un flujo o nivel extremadamente alto de los ríos que se

- \* Geógrafa, con estudios de maestría y doctorado en Geografía, con la especialidad de climatología, por la Universidad Nacional Autónoma de México. Obtuvo la medalla Gabino Barreda. Actualmente es Subdirectora de Riesgos por Inundación del CENAPRED. Ha participado en trabajos de investigación sobre desastres, en particular sobre ciclones tropicales, temperaturas extremas y tormentas eléctricas, temas sobre los cuales ha realizado más de 30 publicaciones (capítulos de libros, artículos científicos y de divulgación).
- \*\* Ingeniera hidróloga, por la Universidad Autónoma Metropolitana unidad Iztapalapa, obtuvo la Medalla al Mérito Universitario de la Generación 2015. Realizó el Diplomado sobre el Manejo de Cauces Urbanos en la Facultad de Arquitectura de la UNAM. Es colaboradora en la Subdirección de Riesgos por Inundación del CENAPRED, como investigadora de análisis y fenómenos hidrometeorológicos. Ha participado en la elaboración de bases de datos, Áreas Susceptibles de Inundación (ASI), y estudios hidrológicos, hidráulicos y mapas de peligro.
- \*\*\* Ingeniero Civil y Maestro en Ingeniería con Especialidad en Hidráulica por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Ha sido profesor en el laboratorio de hidráulica de la Facultad de Ingeniería de la UNAM y escrito artículos de investigación para congresos nacionales de la Asociación Mexicana de Hidráulica de la cual es miembro activo. Participó como jefe de proyecto en la Subdirección de Agua Potable, Drenaje y Saneamiento de la Comisión Nacional del Agua. También, colaboró en la Gerencia de Estudios de Ingeniería Civil de la Comisión Federal de Electricidad. Actualmente, es Jefe de Departamento de Riesgos por Inundación y Modelos Hidráulicos en la Subdirección de Riesgos por Inundación del CENAPRED.
- \*\*\*\* Ingeniero hidrólogo por la Universidad Autónoma Metropolitana con maestría en hidráulica por la Universidad Nacional Autónoma de México. Laboró en la Comisión Nacional del Agua quince años y medio en: análisis hidrológico e hidráulico; escasez del río Colorado; escenarios de oferta, demanda y reglamentación en el Consejo de Cuenca del Valle de México; proyectos con agencias extranjeras (Banco Mundial, Agencia Francesa para el Desarrollo y Banco Alemán de Desarrollo, Agencia Alemana de Cooperación Técnica, e Instituto Finlandés para el Medio Ambiente); estrategia nacional contra sequías; y grupos de trabajo para Cambio Climático. Presentó ponencias y participó en talleres internacionales de manejo conjunto, oferta y demanda, pérdidas y daños, cambio climático y sequías. Desde diciembre de 2015 labora en el Centro Nacional de Prevención de Desastres en riesgos por inundaciones y cambio climático

extiende en las llanuras de inundación o los terrenos aledaños a los cauces del río. Las inundaciones también se producen cuando el agua de lagos, estanques, depósitos, acuíferos y estuarios excede un nivel crítico para ocupar las zonas colindantes, o cuando el mar sobrepasa las tierras costeras por encima de su nivel medio usual<sup>1</sup>.

Entre los desastres de origen natural, como los terremotos, los deslizamientos de tierra y los incendios forestales, las inundaciones son consideradas como el fenómeno de mayor devastación y recurrencia, las cuales causan profundo sufrimiento a los habitantes de llanuras de inundación en todo el mundo<sup>2</sup>.

Se les asocia con destrucción y pérdidas, por lo cual se les teme y pone en tensión a las autoridades y a los sistemas financieros. La recuperación tras los daños nunca es total. La comprensión de los diversos factores involucrados en su génesis resulta esencial para proponer medidas en el marco de la gestión integral de su riesgo

Dentro de un marco normativo sobre las competencias e interacción de las diversas autoridades, se delimitan las características y alcances de dichas medidas, las cuales serán la base para la toma de decisiones. Sin embargo, aun la mejor medida o la seleccionada como solución tiene una duración limitada, y además requiere de financiamiento y de mantenimiento.

El estudio de las inundaciones se aborda en este trabajo en un intento integrador, si bien no exhaustivo, sobre aspectos quizás conocidos; un intento también crítico y a la vez inspirador para quienes las atienden o padecen y para quienes deciden las soluciones o les dan apoyo para llevarlas a cabo.

## **Causas naturales y antrópicas de las inundaciones**

*En las regiones hidrológicas donde ocurren las inundaciones interesa conocer las precipitaciones, los escurrimientos extraordinarios, la fisiografía y su relación con los asentamientos humanos y las actividades productivas que sufren daños potenciales<sup>3</sup>. Ello ha permitido identificar que la caracterización y magnitud de las inundaciones depende de la intensidad de las lluvias, de su distribución en el espacio y tiempo, del tamaño de las*

---

<sup>1</sup> Rajesh Kumar & Presenjit Acharya. *Flood hazard and risk assessment of 2014 floods in Kashmir Valley: a space-based multisensor approach*, Natural Hazards, Vol. 84, October, 2016, pp.437-464.

<sup>2</sup> O.N. Dharn & Shobha Nandargi. *Hydrometeorology Aspects of Floods in India*. Natural Hazards, Vol. 28, January, 2003, pp.1-33.

<sup>3</sup> CONAGUA. *Identificación de zonas potencialmente inundables, Programa Nacional Contra Contingencias Hidráulicas Región Hidrológico-Administrativa VII Cuencas Centrales del Norte*. Jiutepec, Morelos, México. Editado por el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. 2013, pp. 34.

cuencas hidrológicas, así como de las condiciones del suelo y del drenaje natural o artificial de las mismas. Es muy importante conocer la fisiografía de la cuenca o del lugar de estudio, ya que pueden, combinadamente, constituir factores desfavorables que propicien la magnificación de las inundaciones. Esto es muy cierto cuando se presentan precipitaciones mayores en sitios con pendientes pronunciadas, longitud corta del cauce principal y tiempos de concentración muy cortos; pero también, otras zonas con tiempos de concentración mayores tienen inundaciones por acumulación de flujo desde sus grandes extensiones del terreno que recibe altas precipitaciones.

*Actualmente los diversos modelos de comportamiento atmosférico, muestran que, debido al incremento de los gases de efecto de invernadero (GEI) y a la temperatura ambiente, el ciclo hidrológico se verá alterado, lo que repercutirá en que los fenómenos meteorológicos extremos sean cada vez más severos, con alto riesgo e impacto en la sociedad y sus sistemas productivos<sup>4</sup>. Actualmente, las inundaciones catastróficas son más frecuentes en Asia (35% del total), seguida por África (29%), América Latina (20%) y Europa (13%)<sup>5</sup>. Adicionalmente, se ha propuesto que el incremento de las temperaturas debido al calentamiento global ocasiona el derretimiento de las capas de hielo y de las estructuras glaciales ocasionando que los niveles del mar asciendan y como resultado se generen las inundaciones costeras.*

Las inundaciones están asociadas con diversos factores como: desbordamiento de ríos, flujos súbitos, mareas altas asociadas con huracanes y falla de infraestructura; ello ha conducido a clasificarlas según su origen o el tiempo que tardan en presentarse sus efectos.

*Las inundaciones pluviales son consecuencia de la precipitación, se presentan cuando el terreno se ha saturado y el agua de lluvia excedente comienza a acumularse, pudiendo permanecer horas o días<sup>6</sup>. Dicha acumulación de agua proviene específicamente de la precipitación sobre la zona y no de otro origen. El agua precipitada puede ser generada por:*

1. Ciclones tropicales. Suelen transportar cantidades grandes de humedad, por lo que producen fuertes lluvias en lapsos cortos, contribuyendo a la recarga de acuíferos y aumento en el volumen

<sup>4</sup> CONAGUA. Op. Cit., pp. 34.

<sup>5</sup> Robert, Manson. Enrique J. Jardel Peláez et al. *Perturbaciones y desastres naturales: impactos sobre las ecorregiones, la biodiversidad y el bienestar socioeconómico*. Capital natural de México, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio. 2009. CONABIO, México, pp. 131-184.

<sup>6</sup> Marco Antonio, Salas Salinas. Martín, Jiménez Espinosa, *Clasificación de las inundaciones*. Fascículos Inundaciones, México, Secretaría de Gobernación, 2007, pp. 15.

de agua almacenado en las presas<sup>7</sup>.

2. Lluvias orográficas. Se originan con las corrientes de aire húmedo que al chocar con las barreras montañosas, ascienden y consecuentemente se enfrían; lo cual da lugar a su condensación y, como resultado, a la ocurrencia de precipitación en el lado por donde sopló el viento hacia las montañas.
3. Lluvias invernales (frentes fríos). El desplazamiento de frentes de aire frío procedentes del polo norte afecta en el país de manera más importante a la zona noroeste; estos frentes conllevan precipitaciones de cuidado.
4. Lluvias convectivas. Tienen su origen en el calentamiento de la superficie terrestre; se presentan en áreas reducidas, ya que el ascenso y descenso de las corrientes sólo muestran un espacio local<sup>8</sup>.

*Las inundaciones fluviales se generan cuando el agua que se desborda de los ríos queda sobre la superficie de terreno cercana a ellos<sup>9</sup>. La precipitación puede generar avenidas máximas que provocan desbordamientos de cauces con desastres en poblaciones localizadas a orillas de ríos y arroyos. "La problemática tiene que ver con la población asentada en zonas inundables ante la presencia de fenómenos hidrometeorológicos extremos; la condición de no respetar las zonas federales ni el ordenamiento territorial y ecológico, hacen que la población se encuentre en riesgo de sufrir afectaciones.<sup>10</sup> Modificar o alterar los cauces de ríos y arroyos incide en su comportamiento y aumenta la vulnerabilidad de la población y áreas productivas ante la ocurrencia de inundaciones. La alteración geomorfológica que se observa en los ríos y arroyos se debe principalmente a la modificación del uso del suelo en las cuencas de aportación, a la alteración del cauce y llanuras de inundación por los asentamientos irregulares y desarrollos urbanos con deficiente planeación urbana<sup>11</sup>.*

En los problemas de inundación se ha identificado exceso de maleza, tiradero de escombros, reducción de la sección del cauce por infraestructura carretera y la ocupación de zona federal por casas habitación (figura I). En el Organismo de Cuenca (OC) Golfo Norte de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), las inundaciones que se presentan con mayor frecuencia son las de tipo fluvial, *debido a la existencia de varios ríos de importancia que, al no tener la suficiente capacidad de conducción ante*

<sup>7</sup> CONAGUA. Op. Cit. p. 72.

<sup>8</sup> Marco Antonio, Salas Salinas. Martín Jiménez Espinosa. Op. Cit., pp. 17-18.

<sup>9</sup> Marco Antonio, Salas Salinas. Martín Jiménez Espinosa. Op. Cit., pp. 19.

<sup>10</sup> CONAGUA. Op. Cit., pp. 87.

<sup>11</sup> CONAGUA. *Características geomorfológicas de los cauces y planicies de inundación, Programa Nacional Contra Contingencias Hidráulicas Región Hidrológico-Administrativa VIII Lerma Santiago Pacífico*. Jiutepec, Morelos, México. Editado por el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. 2013, pp. 61.

*las avenidas extraordinarias, terminan desbordándose. Además de las inundaciones de tipo fluvial, las de tipo pluvial también suelen presentarse con cierta frecuencia en la región, sobre todo en localidades urbanas donde el drenaje es insuficiente<sup>12</sup>; o bien se ha reorientado y pavimentado el cauce natural de los ríos (figura II).*

**Figura I. Obstrucción en el arroyo Morón, municipio Parras de la Fuente.**



Fuente: Conagua, Organismo de Cuenca Cuencas Centrales del Norte.

**Figura II. Río inundado en la zona urbana de San Luis Potosí.**



Fuente: PRONACCH, 2013.

<sup>12</sup> CONAGUA. *Inundaciones históricas relevantes, Programa Nacional Contra Contingencias Hidráulicas Región Hidrológico-Administrativa IX Golfo Norte*. Jiutepec, Morelos, México. Editado por el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. 2013, pp. 51.

Las inundaciones costeras se presentan cuando por el ascenso del nivel medio del mar, éste penetra tierra adentro, en las zonas costeras, generando el cubrimiento de grandes extensiones de terreno por sus características topográficas.

Las inundaciones por falla de la infraestructura hidráulica ocurren cuando *la capacidad de obras destinadas para protección es insuficiente y la inundación provocada por la falla de dicha infraestructura será mayor que si no existieran obras*<sup>13</sup>; por ejemplo, en la Comarca Lagunera, en los estados de Durango y Coahuila las afectaciones por inundaciones se deben principalmente al desfogue de las presas Lázaro Cárdenas y Francisco Zarco.

El deterioro ambiental producido por causa de la ocupación de las zonas inundables, o por la construcción de infraestructura, o bien por la tala inmoderada, explica gran parte de las inundaciones que se producen en las zonas rurales.

Las inundaciones en las zonas urbanas, con una marcada tendencia hacia al alza, no han sido en su mayoría producto de fenómenos extremos, sino de lluvias normales que se presentan cada año. Los bajos niveles de inversión en infraestructura de drenaje, que no corresponde con el crecimiento acelerado de la población, así como la ocupación de zonas no aptas para la urbanización, han magnificado el problema.

En la mayoría de los casos, la ocurrencia de lluvias extraordinarias hace que los ríos arrastren gran cantidad de materiales sólidos, los cuales reducen la capacidad hidráulica y con ello provocan desbordamientos e inundaciones en zonas urbanas, rurales y/o agrícolas, así como en tramos en donde existen asentamientos irregulares. También el crecimiento desordenado de la población provoca que se modifique el entorno geográfico, generando cauces alterados, laderas inestables y numerosos asentamientos irregulares que obstruyen o desvían las corrientes, que aunado a un escaso mantenimiento y/o rehabilitación de la infraestructura hidráulica, un deficiente drenaje pluvial, así como una operación deficiente de presas durante la época de lluvias, y el taponamiento con basura en el drenaje, ríos y arroyos, reduce la capacidad de conducción del cauce.

*Algunos factores que agravan la vulnerabilidad y ocurrencia de desastres son: aumento de asentamientos humanos en zonas de peligro, mal manejo de cuencas hidrológicas, trasvases entre cuencas e invasión de ríos, deforestación, cambio de uso de suelo y desaparición de ecosistemas*<sup>14</sup>.

<sup>13</sup> Marco Antonio, Salas Salinas. Martín Jiménez Espinosa. Op. Cit., pp. 21.

<sup>14</sup> Roberto Sánchez y Teresa Cavazos. *Amenazas naturales, sociedad y desastres. Conviviendo con la naturaleza: El problema de los desastres asociados a fenómenos hidrometeorológicos y climáticos en México*. REDESClim, México, Ediciones ILCSA. 2015. pp. 1-45.

El número de personas que habitan en zonas que originalmente formaban parte de algún cauce, y que ocasionalmente vuelven a llevar escurrimientos (conocidas como llanuras de inundación), se ha incrementado. Aunado a lo anterior, *la gestión deficiente de los recursos naturales ha generado una transformación de las zonas boscosas en pastizales y en tierras de cultivo. La consecuencia es que el volumen de agua retenido en la parte alta de las cuencas es menor, escurre más rápido hacia la llanura y, consecuentemente, las inundaciones son más frecuentes y graves. Entonces, el primer problema en el ámbito de las inundaciones es que la falta de planeación de las actividades humanas ha alterado el entorno y, con ello, se han establecido las condiciones que frecuentemente dan lugar a inundaciones más severas.*<sup>15</sup> En muchos casos las poblaciones han perdido el contacto con su entorno y, aun dentro de la región en la que viven y trabajan, no conocen los sitios por donde escurre el agua en forma natural; las corrientes han sido canalizadas e incluso convertidas en calles o avenidas; el agua de lluvia, al igual que el agua residual, son drenadas por el alcantarillado y la gente olvida cómo se produce esta situación.

Las inundaciones son problemáticas para los humanos, pero para el entorno natural son benéficas e incluso necesarias. En este sentido, cuando ocurre una inundación extraordinaria, se produce un *lavado* del terreno, que a su vez, deposita nutrientes en el suelo traídos desde puntos más altos, los cuales ayudan a preservar una variabilidad en la composición del suelo; también se inyecta humedad a los mantos acuíferos.

## **Planes, programas y normatividad para inundaciones**

La Administración Pública a nivel Federal cuenta con el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 (PND 2013-2018) y el Programa Nacional Hídrico 2014-2018 (PNH 2014-2018), los cuales dictan las políticas y acciones de la administración en turno para la consecución de objetivos en favor de los mexicanos. Éstos se vinculan con la Ley de Aguas Nacionales como instrumento jurídico para solventar la problemática de inundaciones que enfrenta la República Mexicana.

Sin embargo, cada entidad federativa cuenta con legislación propia con respecto al tema de inundaciones y, respetando su soberanía, en ocasiones hay cierta incompatibilidad con la visión de la administración federal ante los retos para solventar la problemática.

### **1. Plan Nacional de Desarrollo**

Dentro del PND 2013-2018<sup>16</sup> de la administración en curso, se diagnostica en el apartado de desarrollo sustentable que *durante la última década,*

<sup>15</sup> Marco Antonio, Salas Salinas. Martín Jiménez Espinosa. Op. Cit., p. 12.

<sup>16</sup> SHCP. *Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018*. Ciudad de México, México. Diario Oficial de la Federación. 20 de mayo de 2013, pp. 129.

*los efectos del cambio climático y la degradación ambiental se han intensificado. Las sequías, inundaciones y ciclones entre 2000 y 2010 han ocasionado alrededor de 5 000 muertes, 13 millones de afectados y pérdidas económicas por 250, 000 millones de pesos.*

Así mismo, dentro del plan de acción que busca *eliminar las trabas que limitan el potencial productivo del país*, se declara que *la sustentabilidad incluye el manejo responsable de los recursos hídricos, el aumento de la cobertura de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento, así como la infraestructura hidroagrícola y de control de inundaciones.*

Adicionalmente, la estrategia enfocada a *Implementar un manejo sustentable del agua, haciendo posible que todos los mexicanos tengan acceso a ese recurso* tiene dentro de sus líneas de acción el *reducir los riesgos de fenómenos meteorológicos e hidrometeorológicos por inundaciones y atender sus efectos.*

## **2. Programa Nacional Hídrico**

En el capítulo de diagnóstico del PNH 2014-2018<sup>17</sup> se detalla que *entre 1980 y 2010 las lluvias intensas afectaron a más de ocho millones de personas y ocasionaron daños económicos superiores a 214 mil millones de pesos. El mayor impacto histórico y la propensión de inundaciones se concentra en 17 entidades federativas que albergan al 62 por ciento de la población. Las entidades federativas más afectadas son el Estado de México, el Distrito Federal, Veracruz, Tabasco y Chiapas al presentar grandes asentamientos con alta densidad de población en zonas de riesgo y de inundaciones frecuentes.*

Por otra parte, en el capítulo respecto a la alineación con el PND 2013-2018 se menciona el objetivo de la meta nacional que busca *salvaguardar a la población, a sus bienes y a su entorno ante un desastre de origen natural o humano.* La estrategia ligada a dicho objetivo radica en contar con una *política estratégica para la prevención de desastres.* Dentro de los objetivos sectoriales de la Secretaría de Gobernación, destaca, relacionado al tema de inundaciones, el de *coordinar el Sistema Nacional de Protección Civil para salvaguardar a la población, sus bienes y entorno ante fenómenos perturbadores.* Dentro de este marco, el PNH 2014-2018 ubica su objetivo de *incrementar la seguridad hídrica ante sequías e inundaciones.*

Para cumplir el objetivo anterior, se trazó la estrategia de *Proteger e incrementar la resiliencia de la población y áreas productivas en zonas de riesgo de inundación y/o sequía.* En este punto se enlistan las

---

<sup>17</sup> SEMARNAT. *Programa Nacional Hídrico 2014-2018.* Ciudad de México, México. Diario Oficial de la Federación. 8 de abril de 2014. pp. 52.

acciones específicas que en el tema de inundaciones se desarrollarán como la implementación del Programa Nacional de Prevención contra Contingencias Hidráulicas (PRONACCH). De igual manera, se plantea evitar los asentamientos humanos en zonas con riesgo de inundación y reubicar los ya existentes a zonas seguras, lo cual se antoja como una tarea compleja. Dentro del tema de los sistemas de alerta temprana contra inundaciones, se propone su fortalecimiento, así como acciones de prevención y mitigación. Otro punto de suma importancia para evitar las inundaciones de manera natural es el de *realizar acciones de restauración hidrológica ambiental en cuencas hidrográficas prioritarias*, que se debe apoyar de manera importante en *esquemas de corresponsabilidad con autoridades locales para conservar las márgenes de los ríos y cuerpos de agua ordenadas y limpias*.

El programa transversal al PNH 2014-2018 para *democratizar la productividad* contiene una línea de acción en el sentido de proporcionar seguridad hídrica ante inundaciones y sequías, a través del ordenamiento territorial, que es un tema prioritario para solventar la problemática de inundaciones.

Para la evaluación de la efectividad de los programas, objetivos y estrategias y cada una de las líneas de acción, en el PNH 2014-2018 se definieron indicadores. Específicamente para el tema de inundaciones se cuenta con un indicador de población y superficie productiva susceptible de inundación. Los alcances al 2018 deben ser definidos por el Centro Nacional de Prevención de Desastres cuando se publiquen la población y superficie vulnerable ante inundaciones.

### 3. Ley de Aguas Nacionales

Por último, la Ley de Aguas Nacionales<sup>18</sup> determina a la CONAGUA como responsable en materia hídrica. En el artículo 9, numeral IX de esta ley se constituye a la CONAGUA como la única responsable de su *regulación y control*, los cuales son temas fundamentales por la magnitud y variabilidad temporal de las inundaciones. Así mismo, en el numeral XIV del mismo artículo, se atribuye también a la CONAGUA *el desarrollo de sistemas de drenaje y control de avenidas y protección contra inundaciones*. Esta última atribución es transferida por la misma Ley a los Organismos de Cuenca adscritos a la CONAGUA.

La Ley en su capítulo V involucra a la CONAGUA con sus respectivos Organismos de Cuenca y a los gobiernos estatales y municipales, así como a personas físicas y morales en la construcción y operación de obras de control de avenidas y protección de zonas inundables.

<sup>18</sup> SEMARNAT. *Ley de Aguas Nacionales*. Ciudad de México, México. Diario Oficial de la Federación. 10 de diciembre de 1992 y sus sucesivas reformas, pp. 110.

En el mismo capítulo, se otorga a la CONAGUA la atribución de clasificar las zonas en riesgo de inundación, así como de emitir normas y recomendaciones en este sentido. En el aspecto de salvaguardar los bienes, deberá *promover, en su caso, en coordinación con las autoridades competentes, el establecimiento de seguros contra daños por inundaciones en zonas de alto riesgo.*

Con respecto a las inversiones en infraestructura hidráulica, se consideran necesarias *aquellas que sean necesarias para prevenir inundaciones, sequías y otras situaciones excepcionales que afecten a los bienes de dominio público hidráulico* respetando la jurisprudencia de los estados y municipios.

Finalmente, la administración de toda la infraestructura hidráulica que se opera para prevenir las inundaciones, tales como: presas, drenes, canales, acueductos, entre otros, es una responsabilidad de la propia CONAGUA, que debe actuar en plena coordinación con los distintos gobiernos estatales y municipales.

### **Visión institucional**

La visión de manejo intersectorial y entre los órganos competentes de los tres órdenes de gobierno en los temas del sector hídrico está presente tanto en el PND 2013-2018 como en el PNH 2014-2018. Resulta valioso fortalecer la capacidad de las instituciones en los aspectos técnicos, administrativos y jurídicos, incluyendo sus competencias para interacción. Lo anterior es particularmente importante para un trabajo coordinado dentro del SINAPROC para evitar la pérdida de vidas humanas como objetivo fundamental. Se ha estado haciendo uso y compartiendo resultados de mejores herramientas para medición, seguimiento y análisis de variables atmosféricas, así como de información georeferenciada<sup>19</sup>.

### **Interacciones entre municipios, estados y la federación**

El Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC) ha centrado su atención desde hace 30 años en el fomento de la capacidad de adaptación, auxilio y restablecimiento en la población; y para ello, está compuesto por toda la Administración Pública Federal, los sistemas de protección civil de los estados, municipios y delegaciones, grupos de la sociedad, representantes de los sectores privado y social, medios de comunicación y centros de investigación, educación y desarrollo tecnológico. A nivel estatal, municipal y delegacional son las unidades de protección civil los organismos clave para la operación y coordinación. De acuerdo con

---

<sup>19</sup> Felipe Arreguín, Polioptro Martínez, Venancio Trueba. *Capítulo El Agua en México Una visión Institucional, en el libro El agua en México vista desde la academia.* Ciudad de México, México. Academia Mexicana de Ciencias. 2004, pp. 251-270.

la Ley General de Protección Civil<sup>20</sup>, sus integrantes deben contar con competencias avaladas por las instituciones de capacitación registradas ante la Escuela Nacional de Protección Civil (ENAPROC), perteneciente al CENAPRED. Cabe comentar que el interés por la capacitación en la propia ENAPROC ha ido en aumento tanto por parte de técnicos mexicanos como de extranjeros. El propio CENAPRED contribuye a la integración del Atlas Nacional de Riesgo y apoya mediante guías metodológicas al desarrollo de los atlas en los estados y municipios.

El Atlas Nacional de Riesgo así como los Atlas Estatales y Municipales de Riesgos, de acuerdo con la Ley General de Protección Civil<sup>21</sup> y su reglamento<sup>22</sup>, sirven de apoyo para definir y llevar a cabo acciones de prevención y mitigación, incluida la regulación, sobre bases de seguridad en las edificaciones, las obras de infraestructura y los asentamientos humanos. Para la correcta elaboración de los atlas, el CENAPRED ha publicado guías metodológicas<sup>23, 24</sup>; y para fomentar su construcción, se ha brindado apoyo a través del Fondo para la Prevención de Desastres Naturales (FOPREDEN) y de recursos de parte de la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU) a través de su Programa de Prevención de Riesgos en los Asentamientos Humanos (PRAH). Sin embargo, aún hacen falta mayores esfuerzos para que sean completados y reconocidos como instrumentos útiles en la orientación de los planes de desarrollo y la generación de conciencia sobre los riesgos del territorio.

Por otra parte, México cuenta con un instrumento financiero diseñado para complementar la capacidad que haya sido rebasada de las entidades federativas, dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, con el fin de dar atención a los efectos de los fenómenos naturales sobre alguna región del país y de lograr una pronta recuperación. Ese instrumento, denominado Fondo de Desastres Naturales (FONDEN), es operativo desde 1999<sup>25</sup> y ha estado disponible desde entonces para proveer productos consumibles, duraderos y servicios (despensas, medicamentos, artículos de abrigo, herramientas de trabajo, renta de baños, fletes y potabilizadoras de agua), así como para restablecer infraestructura afectada (caminos, puentes, instalaciones eléctricas y

<sup>20</sup> SEGOB. *Ley General de Protección Civil*. Ciudad de México, México. Diario Oficial de la Federación. 6 de junio de 2012 y sus sucesivas reformas, pp. 32.

<sup>21</sup> SEGOB, 2012. Op. Cit.

<sup>22</sup> SEGOB. *Reglamento de la Ley General de Protección Civil*. Ciudad de México, México. Diario Oficial de la Federación. 13 de mayo de 2014 y sus sucesivas reformas, pp. 32.

<sup>23</sup> CENAPRED. *Guía Básica para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos (Fenómenos Hidrometeorológicos)*. Ciudad de México, México. Editado por el CENAPRED. 2006, pp. 485.

<sup>24</sup> CENAPRED. *Metodología para la elaboración de mapas de riesgo por inundaciones en zonas urbanas*. Ciudad de México, México. Editado por el CENAPRED. 2011, pp. 70.

<sup>25</sup> CONAGUA. *Programa Nacional Contra Contingencias Hidráulicas. Región Hidrológico-Administrativa VII Balsas*. Jiutepec, Morelos, México. Editado por el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. 2013, pp.225.

portuarias, escuelas y hospitales) por los fenómenos<sup>26,27</sup>. De esta manera, los estados de la federación solicitan apoyo para realizar obras y acciones en diversos municipios o delegaciones.

Un segundo instrumento financiero es el FOPREDEN, mediante el cual, desde el 2004<sup>28</sup> se han puesto a disposición de dependencias e instituciones (instancias federales, estados, municipios a través de sus entidades federativas, e instituciones académicas o de investigación federales) recursos para la gestión integral del riesgo a fin de poder conocer y así incidir sobre los elementos que propician la construcción y la materialización de los riesgos. Este instrumento privilegia apoyos hacia proyectos como: los de carácter regional, los presentados conjuntamente por más de una institución de gobierno, o los orientados a zonas marginadas<sup>29</sup>.

El ordenamiento ecológico es un instrumento de política ambiental, encabezado desde el 2007 por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), el cual analiza tendencias de deterioro y potencialidades de aprovechamiento de los recursos naturales derivadas del uso de suelo y de las actividades productivas para el establecimiento de medidas de regulación orientadas a la preservación y al uso sustentable de los recursos. Para lograrlo, se realiza un trabajo coordinado con los diferentes sectores productivos de los gobiernos federal, estatales y municipales; y aprovechando las propuestas de la sociedad civil<sup>30</sup>.

Para el análisis y la atención de los asuntos relativos a la gestión del agua (que incluye las consideraciones de riesgos ante inundaciones), el total del territorio nacional está organizado en 26 consejos de cuenca. Éstos son órganos conformados por representantes de los tres niveles de gobierno, así como de los usuarios del agua (agrícola, industrial, público urbano, acuacultura) y de organizaciones de la sociedad. En varios de los consejos, por la situación especial de subcuencas o acuíferos particulares, existen comités o comisiones específicos. En todos estos órganos también participa la CONAGUA, como autoridad del agua<sup>31</sup>.

---

<sup>26</sup> SEGOB. *Fondo para la Atención de Emergencias FONDEN*. Ciudad de México, México. Editado por la SEGOB. 2015, pp. 5.

<sup>27</sup> SEGOB. *Instrumento financiero de gestión de riesgos FONDEN Atención a desastres*. Ciudad de México, México. Editado por la SEGOB. 2016, pp. 44.

<sup>28</sup> SEGOB. *Instrumento financiero FOPREDEN*. Ciudad de México, México. Página de internet de la SEGOB consultada en septiembre de 2016 <http://sitios.segob.gob.mx/es/ProteccionCivil/FOPREDEN>. [Sin paginación; con ligas a subtemas].

<sup>29</sup> SEGOB. *Acuerdo por el que se establecen las Reglas de Operación del Fondo para la Prevención de Desastres*. Ciudad de México, México. Diario Oficial de la Federación. 23 de diciembre de 2010, pp. 36.

<sup>30</sup> SEMARNAT. *Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio* (Folleto). Ciudad de México, México. Editado por la SEMARNAT. [sin fecha, probablemente 2012], pp. 16.

<sup>31</sup> SEMARNAT. *Ley de Aguas Nacionales*. Ciudad de México, México. Diario Oficial de la Federación. 10 de diciembre de 1992 y sus sucesivas reformas, pp. 110.

En abril de 2013 se creó la Comisión Intersecretarial para la Atención de Sequías e Inundaciones con el objetivo de coordinar acciones de la Administración Pública Federal relativas a medidas de prevención y mitigación de estos fenómenos extremos<sup>32</sup>. Esta Comisión trabaja muy de cerca con el Sistema Nacional de Protección Civil, principalmente en los aspectos de identificación de áreas sujetas a peligro de inundación, alertamiento de fenómenos hidrometeorológicos, los cuales podrían generar inundaciones.

El Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) habla de posibles modificaciones en los patrones de ocurrencia de eventos meteorológicos, como las inundaciones, y en sus posibles afectaciones a los pobladores y a sus medios de vida. México ha desarrollado una sólida estructura normativa para enfrentar el cambio climático. Entre los principios de la política nacional contenidos en la Ley General de Cambio Climático<sup>33</sup> se encuentran el relativo a la coordinación y cooperación entre órdenes de gobierno y con los sectores social y privado, y el de la participación ciudadana. Conforme a esa ley, la federación colabora con entidades federativas y municipios en el desarrollo de acciones. En ese sentido, la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático, de acuerdo con el mismo ordenamiento legal, podrá convocar a estados y municipios, así como a representantes de los sectores público, social y privado para participar en trabajos que entren en el ámbito de la competencia de ellos.

Los municipios tienen a su cargo por mandato constitucional (Artículo 115 fracciones III y, sobre todo, IV y V) la regulación del territorio. Sus facultades les confieren posibilidades para planear el crecimiento y el desarrollo sobre bases de seguridad, acordes con las aptitudes de los suelos y disponibilidad de recursos, y con visión hacia posibles impactos del cambio climático sobre los sectores productivos, incluido el turismo, de acuerdo con una publicación de la Secretaría de Turismo (SECTUR)<sup>34</sup>. En efecto, su participación en el SINAPROC les permite prever y atender los posibles efectos de agentes perturbadores con medidas basadas en los atlas, en los cuales, el detalle municipal resulta esencial para el diseño de acciones preventivas, que podrían obtener financiamiento preferente si se presentan como propuesta ante un problema común a otros municipios y estados vecinos. De manera similar, los municipios que comparten el territorio de una cuenca necesitan coordinarse para el manejo de las

<sup>32</sup> CONAGUA. *Comisión Intersecretarial para la Atención de Sequías e Inundaciones (CIASI)*. Ciudad de México, México. Página de internet de la CONAGUA consultada en septiembre de 2016 <https://www.gob.mx/conagua/documentos/comision-intersecretarial-para-la-atencion-de-sequias-e-inundaciones-ciasi>. [Sin paginación; con ligas a subtemas]

<sup>33</sup> SEMARNAT. *Ley General de Cambio Climático*. Ciudad de México, México. Diario Oficial de la Federación. 6 de junio de 2012 y sus sucesivas reformas, pp. 51.

<sup>34</sup> SECTUR. *Guía local de acciones de alto impacto en materia de mitigación y adaptación al cambio climático en destinos turísticos mexicanos*. Ciudad de México, México. Editado por la SECTUR. 2014, pp. 75.

inundaciones. Así, por ejemplo, los municipios podrían colaborar con la vigilancia para que no se ocupen las zonas federales de los cuerpos de agua, y demás zonas inundables; y podrían destinar zonas verdes de amortiguamiento de flujos que salvaguarden a las poblaciones, máxime si en el futuro se prevén eventos de tormentas más severas y frecuentes.

### **Mecanismos de financiamiento**

En la década de los ochenta del siglo pasado fue muy frecuente hablar de la administración de la demanda más que de incrementar la oferta del agua. Se encontró que es mucho más barato recuperar agua que hoy se desperdicia o se fuga en los sistemas hidráulicos urbanos o agrícolas, que construir nueva infraestructura. Este enfoque, en principio correcto, debería aplicarse junto con los planes y las inversiones de largo plazo que aseguren la provisión de servicios y la producción de alimentos a una población creciente, a la vez que se favorezca la conservación de los ecosistemas.

Las inversiones públicas en el sector hidráulico de México, que entre 1941 y 1955 llegaron a ser de entre 10 y 14% del presupuesto federal de egresos, hoy se han reducido a un mínimo de esos valores.

Es necesario considerar que cuando se hace referencia al financiamiento, con frecuencia se da por supuesto que se trata de recursos para nuevas inversiones, y se supone que los costos de operación y mantenimiento de los sistemas de abastecimiento y saneamiento quedan cubiertos con la recaudación. Sin embargo, estimaciones de la CONAGUA determinan que las tarifas del agua son insuficientes para cubrir los costos de operación y mantenimiento, con el siguiente deterioro de la infraestructura tanto en los sistemas hidráulicos urbanos como en los sistemas de riego.

Las fuentes de financiamiento a fondo perdido se han reducido a escala mundial. Para México y otros países de economía intermedia, las fuentes de inversión a fondo perdido y las donaciones son cada vez más reducidas. Incluso los fondos bilaterales como el Fondo de Infraestructura Ambiental de la Frontera, de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos, que se aplica en la franja fronteriza de México y ese país, se redujo de 100 millones de dólares anuales en 2000 a 50 millones de dólares anuales para 2005<sup>35</sup>.

Por otra parte, existen organizaciones no gubernamentales y comunidades locales, que obtienen fondos de donadores privados o de las propias comunidades, particularmente en el medio rural y en pequeñas

---

<sup>35</sup> Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza (COCEF). 2016. Ciudad Juárez, Chihuahua, México. Página de internet de la COCEF consultada en septiembre de 2016 <http://www.cocef.org/> [Sin paginación].

comunidades, por ejemplo, en 2015 se presentaron los resultados de la primera etapa del Programa de Resiliencia ante Inundaciones en México, el cual es financiado por la alianza global entre la Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja, así como Zurich, una de las aseguradoras más grandes del mundo<sup>36</sup>.

Dentro de los objetivos del programa está disminuir los riesgos y salvar vidas ante los graves resultados de las inundaciones. Asimismo, se enfoca en brindar capacitación en primeros auxilios comunitarios y en la elaboración de planes de emergencias para las familias. La primera etapa incluyó actividades encaminadas a reducir el riesgo por inundación en 11 comunidades rurales de Tabasco, con beneficio a más de 650 familias, que permitió a las personas identificar sus vulnerabilidades y su capacidad de respuesta ante una inundación.

### **Mecanismos de investigación**

El país cuenta con un Fideicomiso creado para brindar soluciones a las principales problemáticas que afectan al sector agua: el Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo sobre el Agua CONAGUA-CONACYT.

Además, cuenta con el FOPREDEN, el cual entre 2007 y 2014 destinó 2 264 millones de pesos, y anualmente ha contado con una bolsa de 300 millones de pesos durante los últimos siete años<sup>37</sup>.

### **Fortalecimiento de la resiliencia ante inundaciones**

Resiliencia es la capacidad con la que cuenta un individuo o comunidad para prepararse, enfrentar y recuperarse luego de un desastre, crisis o situación estresante, sin descuidar sus perspectivas a largo plazo. Esta es una capacidad necesaria ante las inundaciones, las cuales son el desastre de origen natural que año tras año afecta a un mayor número de personas y genera importantes pérdidas económicas en el mundo; baste citar como ejemplo el año 2010 en que 178 millones de personas fueron impactadas por estos eventos<sup>38</sup>.

En nuestro país la mayoría de las comunidades carece de la cultura de la prevención y, por tanto, no cuentan, por ejemplo, con programas de

<sup>36</sup> Soluciones Prácticas. *Redes de acción para la implementación del Plan Nacional de Gestión de Riesgos de Desastres*. Boletines Informativos de Proyectos. BIP # 1 del Proyecto Redes en Acción. Publicado por Soluciones Prácticas. Lima, Perú. 2016. pp.2.

<sup>37</sup> SEGOB. *Decreto por el que se aprueba el Programa Nacional de Protección Civil 2014-2018*. Tercera sección extraordinario. Ciudad de México, México. Diario Oficial de la Federación. 30 de abril de 2014, pp. 39

<sup>38</sup> Soluciones Prácticas. *Gestión del riesgo y resiliencia ante las inundaciones en Piura y Lima*. Boletines Informativos de Proyectos. BIP # 1 del Proyecto: Aliados ante Inundaciones. Publicado por Soluciones Prácticas. Lima, Perú. 2011, pp.2

productos de seguros como un instrumento de protección, ante la probable pérdida de su patrimonio.

Si bien los conceptos de riesgo, vulnerabilidad y resiliencia están estrechamente relacionados, separarlos posibilita diseños específicos de políticas públicas. De esta manera, se observa que algunas entidades con altos riesgos, pueden disminuir su vulnerabilidad en la medida en que incrementen la resiliencia; lo cual permite focalizar los esfuerzos al diseño de los programas de inversión pública que faciliten reducir la vulnerabilidad de las zonas más expuestas a riesgos<sup>39</sup>.

En México el programa de la Cruz Roja tiene como propósito fortalecer la resiliencia comunitaria ante inundaciones, medir efectiva y de manera empírica la resiliencia ante dicho fenómeno y crear conciencia en reducción de riesgos de desastres, ya que utilizan cinco pilares o capitales: humano, social, natural, físico y financiero. Cuentan con herramientas que permiten medir y analizar el estado inicial de las comunidades en cada uno de los capitales y con ello estar en condiciones de seleccionar actividades que más los fortalezcan.

En el marco de una política integral de los recursos hídricos y de las cuencas, la gestión integral del riesgo desempeña un papel preponderante para afrontar la prevención, la atención a fenómenos hidrometeorológicos extremos y la mitigación de impacto<sup>40</sup>. Por lo anterior, se requiere:

- Afrontar con urgencia los riesgos crecientes que representa el envejecimiento estructural de las presas y bordos, así como los impactos de los fenómenos hidrometeorológicos extremos.
- Consolidar un Programa Nacional de Seguridad de Presas, que incluya aspectos de seguridad, atención al problema del fin de la vida útil de algunas de éstas.
- Integrar las acciones previas a la instrumentación del Ordenamiento Ecológico General del Territorio (OEGT), con énfasis en la reubicación de asentamientos humanos que hoy existen en zonas de alto riesgo.
- Desarrollar e implementar un plan nacional para la gestión de riesgos, que incluya las acciones de prevención y mitigación.

---

<sup>39</sup> Roberto Constantino e Hilda Dávila. *Una aproximación a la vulnerabilidad y la resiliencia ante eventos hidrometeorológicos extremos en México*. Política y Cultura, no. 36, 2011, pp. 15-44.

<sup>40</sup> Julia Carabias y Rosalba Landa. *Agua, medio ambiente y sociedad. Hacia la gestión integral de los recursos hídricos en México*. Ciudad de México, México. Universidad Nacional Autónoma de México, El Colegio de México y Fundación Gonzalo Río Arronte, 2005, pp. 221.

Finalmente, en el diseño de la política hídrica es necesario:

- Reconocer las diferencias entre las distintas regiones del país.
- Gestionar el recurso hídrico a escala de cuenca, fortaleciendo los instrumentos de gestión.
- Planear el manejo de la cuenca con todos los sectores, y en todos los órdenes de gobierno, y buscar el apoyo en los instrumentos de planeación.

## Conclusiones

- Las inundaciones son un problema constante en la sociedad debido a que se han vuelto más evidentes y más críticos los daños potenciales en áreas densamente pobladas por un rápido crecimiento. Las comunidades ubicadas en sitios de costas, márgenes de ríos y zonas federales son las vulnerables. La problemática se asocia con: i) asentamientos humanos irregulares en zonas de alto riesgo por falta de planeación; ii) obras de protección mal construidas, dañadas o con vida útil cercana a su fin; iii) falta de delimitación de zonas federales de cauces de propiedad nacional; iv) crecimiento de la población sin control; v) falta de conciencia de la sociedad al ubicarse en zonas de alto riesgo o falta de generación o uso de programas de ordenamiento; etc. La precipitación es la detonante de las inundaciones ya que aumenta el nivel de los ríos, y éstos se desbordan e inundan a las poblaciones cercanas; y muchas veces la infraestructura hidráulica presente es excedida en su capacidad para desalojar las aguas.
- Las inundaciones son percibidas como una catástrofe económica; pero en términos agrícolas y por el ciclo natural de cultivo, la cosecha posterior a una inundación puede resultar mucho más productiva.
- El análisis de los factores que intervienen en las inundaciones es complejo y requiere de personal técnico capacitado en las metodologías.
- Es conveniente invertir personal y tiempo para generar proyectos en busca de financiamiento nacional e internacional.
- Los atlas de riesgo por inundación constituyen la mejor herramienta en la que se debe invertir para conocer cuáles son las probabilidades de tener pérdidas en determinados territorios susceptibles.
- La soberanía de los estados y municipios puede congeniar en aspectos normativos y de administración para buscar solucionar de manera unificada las inundaciones. En esta solución unificada se debe considerar la variabilidad del régimen de escurrimiento, así como los usos y costumbres de cada región del país.
- Los organismos de participación conjunta ya constituidos (los Consejos de Cuenca, el SINAPROC, la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático y la Comisión Intersecretarial para la Atención

de Sequías e Inundaciones) podrían recibir y analizar propuestas generadas e impulsadas por los municipios y estados que conforman una cuenca.

- Se deberían difundir y replicar los proyectos exitosos de adaptación al Cambio Climático, de planeación territorial (atlas de riesgo, protocolos de atención de emergencias, planes de acción climática, reglamentos de construcción, entre otros), y de medidas específicas ante inundaciones. Ello, para brindar más opciones y apoyos a los gobiernos municipales y estatales.

## Referencias

- Arreguín F., Martínez P., Trueba V. Capítulo "El Agua en México Una visión Institucional", en el libro *El agua en México vista desde la academia*. Ciudad de México, México. Academia Mexicana de Ciencias. 2004. 20 páginas.
- Carabias J. y Landa R. *Agua, medio ambiente y sociedad. Hacia la gestión integral de los recursos hídricos en México*. Ciudad de México, México. Universidad Nacional Autónoma de México, El Colegio de México y Fundación Gonzalo Ríos Arronte. 2005. 221 páginas.
- CENAPRED. *Guía Básica para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos (Fenómenos Hidrometeorológicos)*. Ciudad de México, México. CENAPRED. 2006. 485 páginas.
- *Metodología para la elaboración de mapas de riesgo por inundaciones en zonas urbanas*. Ciudad de México, México. CENAPRED. 2011. 70 páginas.
- COCEF. 2016. Ciudad Juárez, Chihuahua, México. Página de internet de la COCEF consultada en septiembre de 2016 <http://www.cocef.org/>
- CONAGUA. *Características geomorfológicas de los cauces y planicies de inundación, Programa Nacional Contra Contingencias Hidráulicas Región Hidrológico-Administrativa VIII Lerma-Santiago-Pacífico*. Jiutepec, Morelos, México. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. 2013. 61 páginas.
- *Comisión Intersecretarial para la Atención de Sequías e Inundaciones (CIASI)*. Ciudad de México, México. Página de internet de la CONAGUA consultada en septiembre de 2016 <https://www.gob.mx/conagua/documentos/comision-intersecretarial-para-la-atencion-de-sequias-e-inundaciones-ciasi>. [Sin paginación; con ligas a subtemas].
- *Manual para el control de inundaciones*. Ciudad de México, México. CONAGUA. 2011. 326 páginas.
- *Programa Nacional Contra Contingencias Hidráulicas. Región Hidrológico-Administrativa IV Balsas*. Jiutepec, Morelos, México. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. 2013. 225 páginas.
- *Programa Nacional Contra Contingencias Hidráulicas Región Hidrológico-Administrativa VII Cuencas Centrales del Norte*.

- Jiutepec, Morelos, México. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. 2013. 196 páginas.
- *Programa Nacional Contra Contingencias Hidráulicas Región Hidrológico-Administrativa VIII Lerma Santiago Pacífico*. Jiutepec, Morelos, México. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. 2013. 158 páginas.
- *Programa Nacional Contra Contingencias Hidráulicas Región Hidrológico-Administrativa IX Golfo Norte*. Jiutepec, Morelos, México. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. 2013. 192 páginas.
- Constantino R. y Dávila H. "Una aproximación a la vulnerabilidad y la resiliencia ante eventos hidrometeorológicos extremos en México." *Política y Cultura*, no. 36. 2011. pp. 15-44.
- Dharn O.N., Nandargi Shobha. "Hydrometeorology Aspects of Floods in India." *Natural Hazards*, Vol. 28, January, 2003, pp.1-33.
- Kumar R., Acharya P. "Flood hazard and risk assessment of 2014 floods in Kashmir Valley: a space-based multisensor approach." *Natural Hazards*. Vol. 84, October, 2016, pp. 437-464.
- Manson Enrique, Jardel E Peláez et al. *Perturbaciones y desastres naturales: impactos sobre las ecorregiones, la biodiversidad y el bienestar socioeconómico*. Capital natural de México, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio. 2009. CONABIO, México. 53 páginas.
- Salas Marco Antonio, Jiménez Martín. *Clasificación de las inundaciones*. Fascículos Inundaciones. Ciudad de México, México. SEGOB. 2007. 53 páginas.
- Sánchez R. y Cavazos T. *Capítulo 1. Amenazas naturales, sociedad y desastres. Conviviendo con la naturaleza: El problema de los desastres asociados a fenómenos hidrometeorológicos y climáticos en México*. REDESClim, México, Ediciones ILCSA. 2015. 45 páginas.
- SECTUR. *Guía local de acciones de alto impacto en materia de mitigación y adaptación al cambio climático en destinos turísticos mexicanos*. Ciudad de México, México. SECTUR. 2014. 75 páginas.
- SEGOB. *Acuerdo por el que se establecen las Reglas de Operación del Fondo para la Prevención de Desastres*. Ciudad de México, México. Diario Oficial de la Federación. 23 de diciembre de 2010. 36 páginas.
- *Decreto por el que se aprueba el Programa Nacional de Protección Civil 2014-2018*. Tercera sección extraordinario. Ciudad de México, México. Diario Oficial de la Federación. 30 de abril de 2014. 39 páginas.
- *Fondo para la Atención de Emergencias FONDEN*. Ciudad de México, México. SEGOB. 2015. 5 páginas.
- *Instrumento financiero de gestión de riesgos FONDEN Atención a desastres*. Ciudad de México, México. SEGOB. 2016. 44 páginas.

- *Instrumento financiero FOPREDEN*. Ciudad de México, México. Página de internet de la SEGOB consultada en septiembre de 2016 <http://sitios.segob.gob.mx/es/ProteccionCivil/FOPREDEN>.
- *Ley General de Protección Civil*. Ciudad de México, México. Diario Oficial de la Federación. 6 de junio de 2012 y sus sucesivas reformas. 32 páginas.
- *Reglamento de la Ley General de Protección Civil*. Ciudad de México, México. Diario Oficial de la Federación. 13 de mayo de 2014 y sus sucesivas reformas. 32 páginas.
- SEMARNAT. *Ley de Aguas Nacionales*. Ciudad de México, México. Diario Oficial de la Federación. 10 de diciembre de 1992 y sus sucesivas reformas. 110 páginas.
- *Ley General de Cambio Climático*. Ciudad de México, México. Diario Oficial de la Federación. 6 de junio de 2012 y sus sucesivas reformas. 51 páginas.
- *Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio* (Folleto). Ciudad de México, México. Editado por la SEMARNAT. [sin fecha, probablemente 2012]. 16 páginas.
- *Programa Nacional Hídrico 2014-2018*. Ciudad de México, México. Diario Oficial de la Federación. 8 de abril de 2014. 52 páginas.
- SHCP. *Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018*. Ciudad de México, México. Diario Oficial de la Federación. 20 de mayo de 2013. 129 páginas.
- Soluciones Prácticas. *Gestión del riesgo y resiliencia ante las inundaciones en Piura y Lima*. Boletines Informativos de Proyectos. BIP # 1 del Proyecto: Aliados ante Inundaciones. Soluciones Prácticas. Lima, Perú. 2011. 2 páginas.
- Soluciones Prácticas. *Redes de acción para la implementación del Plan Nacional de Gestión de Riesgos de Desastres*. Boletines Informativos de Proyectos. BIP # 1 del Proyecto Redes en Acción. Soluciones Prácticas. Lima, Perú. 2016. 2 páginas.

# Revista de Administración Pública



## Prevención de desastres, resiliencia y protección a la vida, ¿Qué papel juega la ingeniería estructural?

Oscar López Bátiz\*  
Leonardo Flores Corona\*\*  
Joel Aragón Cárdenas\*\*\*

### Introducción

En la última década han ocurrido eventos naturales de gran intensidad que han generado grandes pérdidas, tanto humanas como económicas, y las regiones afectadas han manifestado diferentes procesos de resiliencia.

\* Ingeniería Civil (1985) y Maestría en ingeniería, con especialidad en Estructuras (1988), ambas por la Facultad de Ingeniería de la UNAM Doctorado en Ingeniería, con especialidad en Estructuras, en la Universidad de Tokyo (1993). Ingresó al CENAPRED en 1993, donde actualmente es Subdirector de Riesgos Estructurales. Trabajó como ayudante de investigador en el laboratorio del profesor Hiroyuki Aoyama, en la Universidad de Tokyo (1990–1993); Desde 1995 es Profesor de Asignatura en el Posgrado en Ingeniería de la UNAM. Ha publicado 92 artículos en revistas nacionales e internacionales, Es miembro de la Sociedad Mexicana de Ingeniería Sísmica y de la Sociedad Mexicana de Ingeniería Estructural.

\*\* Ingeniero Civil y Maestro en Ingeniería en Estructuras, ambas por la Facultad de Ingeniería de la UNAM. Actualmente es Jefe del Departamento de Ingeniería Sísmica y Mecánica Estructural del CENAPRED. Participa, entre otros, en el Comité de Normas Técnicas Complementarias para mampostería del Reglamento de Construcciones del DF. Coordina el Grupo de Trabajo redactor de las Normas Mexicanas sobre mampostería del Organismo Nacional de Normalización (ONNCCE) y es Presidente de su Comité Técnico de Normalización. Es miembro de la Sociedad Mexicana de Ingeniería Estructural y pertenece al Comité de especialidades sobre análisis de estructuras de mampostería. Imparte la clase de Mampostería en la maestría en estructuras en la FES Acatlán y en la Especialidad de Estructuras de la Facultad de Ingeniería, ambas de la UNAM. Ha participado Congresos y eventos nacionales e internacionales y publicado en revistas nacionales.

\*\*\* Ingeniero Civil y Maestro en Ingeniería Civil con especialidad en estructuras, ambas por la Facultad de Ingeniería de la UNAM. Ha sido analista de la inversión de obra pública en la Unidad de Planeación e Inversión Estratégica del Gobierno del Estado de Guanajuato; Coordinador del Fideicomiso para el Desarrollo Estratégico del Sureste en la Dirección General de Carreteras Federales de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes. En el año 2010 ingresa al Centro Nacional de Prevención de Desastres como investigador de la Subdirección de Riesgos Estructurales, actualmente se desempeña como Subdirector de Vulnerabilidad Estructural en la Dirección de Investigación de ese mismo Centro.

De estos fenómenos naturales destructivos, la mayoría se puede clasificar en el marco de los procesos geológicos o hidrometeorológicos; entre los que se pueden mencionar, como ejemplos representativos recientes, el terremoto de Pisco en Perú de 2007; el Ciclón Nargis que impactó la costa de Myanmar en el Océano Índico, en mayo de 2008; el terremoto de Sichuan en China, en mayo de 2008; el sismo de Leogane en Haití, en enero de 2010; el terremoto de la costa oeste de Chile, en febrero de 2010; el terremoto de la costa noreste de Japón, en marzo de 2011; el huracán Odile en Baja California, México, en septiembre de 2014; el terremoto de la costa de Ecuador, en abril de 2016, y el sismo de Amatrice, en Italia, en agosto de 2016.

En algunos casos, los fenómenos naturales, como los mencionados en el párrafo anterior, han resultado detonantes de la ocurrencia de fenómenos concatenados, de los cuales algunos también pueden considerarse como de origen natural, como es el caso de los tsunamis, y otros que se pueden considerar como de origen antrópico, como es el caso de la falla de la planta nuclear generadora de energía eléctrica en Fukushima, Japón. Este proceso de concatenación de eventos potencialmente destructivos puede considerarse producto de una ocupación espacial mayor de los centros urbanos, una mayor densidad de población en los mismos y, por lo tanto, una mayor concentración de agentes afectables o bienes expuestos (edificaciones, infraestructura, etc.).

Aunque para algunos de los fenómenos mencionados se presentaron parámetros de intensidad que superaron ampliamente los que se contemplan en las normas para diseño de edificación vigentes en las zonas afectadas (en aquellas en las que existía la normatividad), en muchos de los casos la magnitud de los daños y pérdidas humanas y materiales podrían haberse reducido con la implementación de medidas o aspectos tan simples como el respeto y cumplimiento mínimo de la normatividad, aunado a la consideración de algunas medidas de prevención, más asociadas al sentido común.

### **Relación entre el estado del conocimiento de la ingeniería estructural y el comportamiento general de la edificación e infraestructura ante sismo**

Después de la ocurrencia de los fenómenos perturbadores de origen natural, se realizan una gran cantidad de reportes, conferencias y simposios relativos a las enseñanzas que dejaron en el ámbito de la ingeniería estructural. Estas enseñanzas, y la investigación que se genera a partir de ellas, permiten mejorar los documentos normativos y reglamentarios del ámbito del diseño y construcción de estructuras, con el objetivo básico de aportar lo mejor del conocimiento para lograr proporcionar a la sociedad que lo requiere, edificación, como en el caso de vivienda, lo más segura, durable y, desde luego, lo más económica posible.

A continuación se presenta un resumen de las conclusiones de mayor relevancia, desde el punto de vista de la prevención de desastres, obtenidas a partir de la observación de los daños y fallas ocurridas en algunos de los sismos de la última década:

Después de la ocurrencia del sismo de Haití en enero de 2010, y de la revisión de la información reportada, como la de López (2012), es claro que la zona de Leogane y Puerto Príncipe es de alto nivel de peligro sísmico, aunque con un periodo de recurrencia, en este caso en particular, superior a 200 años. Esta zona sismogénica presentó un periodo de quietud de aproximadamente 240 años hasta la ocurrencia del sismo de enero de 2010, aspecto que propició el olvido social sobre el peligro sísmico de la región y, por lo tanto, también generó relajación en los procesos de diseño y construcción de las edificaciones. Lo anterior se convirtió en el principal detonante de comportamientos estructurales anómalos y de la ocurrencia de daño severo o falla total de aproximadamente el 10% de la edificación en las ciudades de la zona metropolitana de Haití.

El desconocimiento de la existencia de un reglamento, o norma, para diseño y construcción en Haití, de la mayor parte de la comunidad responsable del tema en el país (puesto de manifiesto en los trabajos de Fierro et al., 2010, y de Torres, 2012), generó que un porcentaje alto de edificios en el país no tuvieran un diseño sismo-resistente adecuado y suficiente. No obstante, es preciso hacer mención que el reglamento de construcción vigente, en ese momento, tenía una edad de aproximadamente 60 años.

En el mismo 2010, poco más de un mes después de la ocurrencia del sismo de Haití, ocurrió el terremoto de Chile del 27 de febrero; reportándose con una magnitud ( $M_w$ ) de 8.8 (USGS). Las ciudades más afectadas por el fenómeno fueron aquellas localizadas en la vecindad del epicentro; sin embargo, el sismo también fue sentido en la capital, Santiago, con una intensidad de siete en la escala de Mercalli. Este movimiento afectó regiones que acumulan cerca del 80% de la población de ese país. El terremoto generó un tsunami para el Pacífico, el cual impactó la costa chilena, destruyendo varias poblaciones, muchas de las cuales, a pesar de no haber sido afectadas directamente por el movimiento del suelo, sí fueron afectadas por el tsunami.

El sismo de febrero de 2010 es considerado el segundo más fuerte de la historia de Chile y uno de los cinco más fuertes registrados en el mundo. De la revisión en campo del comportamiento general de las edificaciones en los meses posteriores a la ocurrencia del sismo, se reporta que menos del 1% de los edificios construidos en Chile en los últimos 25 años sufrió daños significativos, lo que ha permitido a los profesionales de la ingeniería estructural concluir que el comportamiento sísmico resulta satisfactorio si se respeta la normatividad vigente y, sobre todo, si esta normatividad está en un proceso de constante adecuación al estado del conocimiento en el tema de la ingeniería estructural.

Adicionalmente, como sucede con frecuencia durante la ocurrencia de sismos en regiones donde la mampostería es un sistema estructural con arraigo en la población, se observó daño estructural severo en algunas edificaciones para vivienda. Resultó claro que el daño se concentró en sistemas con mampostería simple o inadecuadamente reforzada, que no cumplen con los requerimientos normativos, conclusión similar a la obtenida por Zavala (2007) del análisis de la información recabada después de la ocurrencia del sismo de Pisco en Perú.

Una conclusión importante del sismo de Chile es la reafirmación de que las normas de construcción, en general, tienen una orientación hacia la protección de la vida, por lo que es inaceptable el colapso de edificios y estructuras, aún para un sismo de intensidad excepcional como el del 27 de febrero de 2010.

En abril del mismo 2010 ocurrió el sismo de Cucapah en Mexicali, México; producto de este evento se pudo observar un conjunto de edificaciones de mampostería del sector formal, con daño severo debido a deficiencias constructivas, inadecuado empleo de la normatividad, o inexistencia de un proceso de supervisión. Una muestra se presenta en la figura X1, en una edificación de mampostería de dos niveles de interés medio. Es probable que los elementos estructurales sean iguales en los dos entresijos, sin embargo, en la planta baja, los elementos que deberían ser de mampostería, ya sea confinada (reforzada con castillos y dalas) o con refuerzo interior (dentro de las piezas huecas), son de mampostería simple sin elementos de refuerzo, violando flagrantemente cualquier precepto normativo de la actualidad. En este caso se debe mencionar que la edificación fue diseñada y construida después de 2005, existiendo entonces la normatividad correspondiente, tanto en el estado, como en la Ciudad de México, pudiendo ser referida desde cualquier sitio vía internet.

**Figura X1.**



Daño en edificación de vivienda, Mexicali, 2010.

Durante el sismo de Cucapah, otro aspecto que resulta del interés de la ingeniería estructural es el comportamiento de los elementos no estructurales, o bien de los contenidos de las edificaciones. En general, cuando se lleva a cabo el proceso del diseño de una edificación, el profesional se concentra en la estructura, y omite revisar o diseñar aquellos elementos que no sean considerados como “parte de la estructura”, en este rubro quedarían los muros y elementos de fachadas, así como todos los contenidos incluyendo, desde luego, el mobiliario. Sin embargo, para cierto tipo de edificaciones, como pueden ser los hospitales, este tipo de omisión en el proceso de diseño repercute en que, aun en sismos relativamente de baja intensidad, se presenten comportamientos anómalos, o incluso la falla de elementos no estructurales, dando lugar a la inhabilitación temporal del inmueble. Lo anterior es inaceptable desde el punto de vista del reglamento de construcción, porque las edificaciones de vital importancia, como los hospitales, deberán permanecer funcionando aun después de la incidencia del sismo.

En la figura X2 se presentan dos ejemplos de daño en elementos no estructurales de la fachada de un edificio hospitalario en Mexicali, producto del sismo de abril de 2010, y en la misma figura se muestra el estado de volteo de los estantes que se tienen en la planta baja de un edificio similar. Es notable que los estantes habían sido fijados al muro, medida adecuada desde el punto de vista de prevención y protección civil, pero en este ejemplo tan simple queda claro que siempre será necesaria la asesoría de un ingeniero civil especialista en estructuras.

**Figura X2.a.**



Daño en elementos no estructurales de edificación para hospital, Mexicali, 2010.

**Figura X2.b.**



Daño en contenidos de edificación para hospital, Mexicali, 2010.

Por otro lado, en marzo de 2011 ocurrió el sismo de la costa Noreste de Japón, evento reportado con una magnitud ( $M_w$ ) de 9.0 (AIJ, 2011). De manera similar a como se mencionó para el caso chileno, la densidad y niveles de daño reportados por el sismo en las edificaciones fueron significativamente bajas, considerando los niveles de aceleración del terreno registradas. Lo anterior permite afirmar, nuevamente, que la conjunción de contar con una normativa sismo-resistente nacional, sujeta a un proceso de actualización regular, establecido y sustentado en los resultados de estudios de investigación desarrollados por instituciones tanto académicas, como no académicas, públicas y privadas, permite incrementar el nivel de la ingeniería estructural y sismo-resistente, además de proporcionarle a la ciudadanía la certidumbre de que las edificaciones serán cada vez más seguras.

### **Respuesta de los profesionales de la ingeniería estructural después del impacto de un fenómeno de gran intensidad**

En los siguientes párrafos se comenta sobre los protocolos de acción para la evaluación de la seguridad de las edificaciones, implementado en los casos de los sismos de Haití (2010), Chile (2010), Mexicali (2010) y Noreste de Japón (2011).

En el caso de Haití, por la debilidad de la estructura gubernamental, no existía el mecanismo institucional que atendiera a la población después de la ocurrencia de un desastre. Además, debido a las

características socioeconómicas y del sistema educativo en general, y de las especialidades relacionadas con la construcción en particular, en Haití no había la posibilidad de contar con grupos de especialistas que realizaran labores de evaluación del estado que guardan las edificaciones después de la incidencia de un sismo altamente destructivo. Aunado a lo anterior, después del impacto del sismo de enero de 2010, el gobierno de la República de Haití, así como las instancias de la ONU, Misión de las Naciones Unidas para la Estabilización en Haití (MINUSTAH), instaladas en la isla desde 2004, no tuvieron la pertinencia de solicitar, como parte de la ayuda internacional, la presencia de ingenieros civiles especialistas en evaluación de edificaciones después de la ocurrencia del sismo.

En el caso de la República de Chile, aunque existe una organización institucional que se encarga de atender a la sociedad afectada después de la ocurrencia de un evento de gran intensidad, la Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del Interior y Seguridad Pública (ONEMI), ésta se vio desbordada, y la coordinación y mando se declararon insuficientes para encarar un evento de tal magnitud. Independientemente de lo anterior, la ONEMI no contaba con la estructura legal y organizacional que permitiera que especialistas en el ramo de la ingeniería estructural, de manera coordinada, ordenada y programada, realizaran labores de evaluación de la seguridad de las edificaciones.

Inmediatamente después de la ocurrencia del sismo, los especialistas de la ingeniería estructural atendieron lo que consideraron les correspondía: 1) en el caso de los miembros de la academia, se avocaron a la recopilación de información sobre el comportamiento y daños de edificaciones en las ciudades y zonas más afectadas, con el propósito ulterior de su análisis riguroso; 2) por otro lado, los profesionales de la ingeniería estructural atendieron a las edificaciones ante las cuales fungen como asesores de seguridad estructural (o las edificaciones cuyo diseño estuvo bajo su responsabilidad directa), y 3) Por conducto de las agrupaciones gremiales, específicamente el Colegio de Ingenieros Civiles de Chile, A.G., se dieron a la labor de realizar evaluaciones de emergencia para determinar el nivel de habitabilidad de edificaciones reportadas con comportamiento anómalo. En el caso del sismo de febrero de 2010, durante las primeras semanas después de la ocurrencia del fenómeno, no hubo la posibilidad de que especialistas de la ingeniería estructural llevaran a cabo evaluaciones de emergencia de las edificaciones, más allá de las mencionadas en los reportes que el Colegio de Ingenieros Civiles de Chile presentaba a la autoridad; cabe mencionar que en la gran mayoría de los casos las estructuras estaban sanas, pero también se deberá tomar en cuenta que el ciudadano común, generalmente neófito en el tema, mantiene un estado de tensión e incertidumbre hasta que el especialista le explique claramente y de manera sencilla el que la edificación que habita o donde trabaja mantiene un nivel de seguridad adecuado y suficiente; este proceso, en el caso de los países latinoamericanos es necesario.

Para atender este tipo de necesidad social, inmediatamente después del sismo, algunas de las autoridades municipales de las zonas afectadas solicitaron el apoyo de la comunidad internacional. Así, algunos de los municipios de la zona metropolitana de Santiago de Chile, solicitaron al gobierno de México, a través de la Secretaría de Relaciones Exteriores y la Secretaría de Gobernación, la participación de un grupo de especialistas en evaluación de edificaciones.

Finalmente, en el contexto de la primera reacción del Estado chileno después de la ocurrencia del sismo, se estableció una Comisión de Expertos que, con base en el análisis de los principales daños observados en el sismo del 27 de febrero, elaborara una propuesta técnica que corrigiera, a corto plazo, aquellos aspectos que la normativa vigente entonces no estaba abordando adecuadamente, respecto del diseño y cálculo estructural, así como en el ámbito de los procedimientos de construcción y la supervisión en el cumplimiento de los mismos.

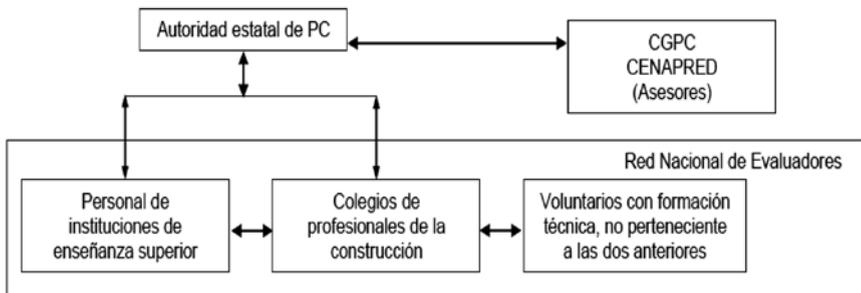
En relación con Mexicali, independientemente que la magnitud y potencial destructivo del sismo resultó considerablemente menor que el caso chileno, la incertidumbre e inquietud social resultó similar a la de la población de la costa chilena después del sismo de febrero de 2010. En México, de la misma manera que en Chile, aunque existe una organización institucional que se encarga de atender a la sociedad afectada producto de un evento desastroso, el Sistema Nacional de Protección Civil, bajo el liderazgo de la Coordinación General de Protección Civil, ésta tampoco cuenta formalmente con la estructura legal y organizacional que permita que especialistas en ingeniería estructural realicen labores de evaluación de la seguridad de las estructuras.

Después del sismo de Mexicali, similar a lo ocurrido en Chile, los especialistas de la ingeniería estructural atendieron lo que consideraron les correspondía, quedando la atención a la sociedad en segundo término. En Mexicali, las labores de evaluación de emergencia de la seguridad estructural de las edificaciones se fueron desarrollando paulatinamente por parte de los pocos especialistas con los que cuentan las diferentes instancias del sector público; por ejemplo, el Instituto Nacional de la Infraestructura Física Educativa (INIFED) se encargó de la evaluación de las edificaciones del sector educativo, y las edificaciones del ISSSTE fueron revisadas con la participación de los especialistas adscritos a la Secretaría de Salud. La vivienda quedó relegada a ser evaluada por personal de las instancias de protección civil locales que, en la mayoría de los casos, no son especialistas de la ingeniería estructural y, por lo tanto, no tienen conocimiento sobre el tema, quedando la sociedad con la incertidumbre sobre el estado de seguridad de su patrimonio.

En México, en el pasado se han desarrollado propuestas de procedimientos y formatos para la obtención de información en campo, manuales y artículos técnicos, en los que se presentan algoritmos para calcular cuantitativamente

el nivel de seguridad estructural de las edificaciones. Las autoridades y los grupos de profesionales que han estado en una zona afectada por un fenómeno de gran intensidad se han dado a la tarea de diseñar, adaptar o adoptar formatos, cuestionarios y procedimientos que les permita definir el nivel de habitabilidad de las edificaciones, para responder de manera pronta y expedita a la necesidad social sobre el estado de sus viviendas; de la misma manera que le permita a la autoridad contar con información cierta sobre la magnitud de las pérdidas materiales y, con base en ello, realizar una adecuada planeación de la atención de la emergencia y del proceso de resiliencia. Actualmente, el CENAPRED, como la instancia técnica de la Coordinación Nacional de Protección Civil de la Secretaría de Gobernación, se ha dado a la tarea de coordinar el desarrollo de procedimientos técnicos que permitan, de manera uniformizada y sencilla, recopilar información suficiente y adecuada para determinar la seguridad estructural de las edificaciones, principalmente después de la ocurrencia de un sismo. Este proyecto surge del requerimiento de la Presidencia de la República para la elaboración de un programa general de respuesta ante la incidencia de un sismo de gran magnitud, programa denominado de manera sintética como Plan MX. El Plan MX está conformado por tres ejes básicos: operativo, logístico y administrativo. El primero de ellos, a su vez, está constituido por cinco acciones, una de ellas es Evaluación de Daños; parte fundamental de esta acción es la función de activar la Red Nacional de Evaluadores (ReNE). En la ReNE se está conformando una base de datos de voluntarios, siendo profesionales en el campo de la construcción (ingeniería civil y arquitectura), que puedan participar en las tareas de recopilación de la información sobre el estado de las edificaciones después de la ocurrencia de un fenómeno de gran intensidad; el protocolo básico de acción de la ReNE se presenta de manera esquemática en la figura X3.

**Figura X3.**



Representación simple de la propuesta de protocolo de acción de la ReNE.

La conformación de la ReNE, en el marco del Plan MX, es una acción loable y resultará de gran utilidad, pero para proporcionar mayor certidumbre a la sociedad en el tema de la seguridad estructural de sus bienes patrimoniales, es necesaria la participación de los profesionales de la ingeniería estructural, de manera coordinada por parte de los gremios que

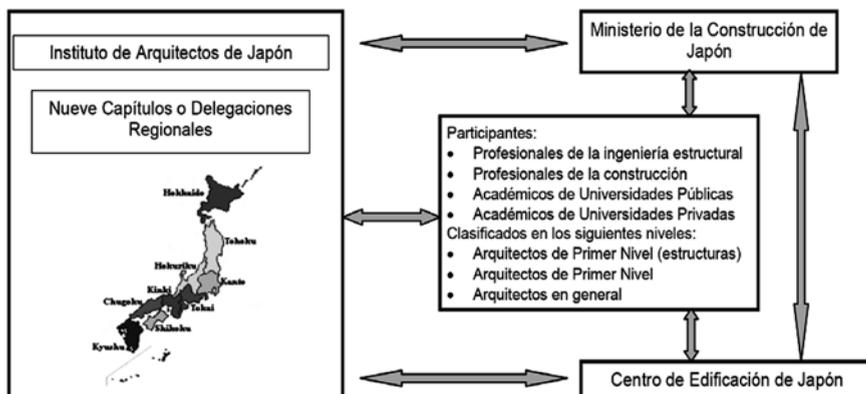
los aglutinan: los colegios de ingenieros civiles y los colegios de arquitectos de cada localidad, así como sociedades técnicas de dichas especialidades.

Por otro lado, en el caso de Japón, de manera similar al caso chileno, solamente los especialistas, técnicos titulados de una carrera afín a la ingeniería estructural, pueden desarrollar actividades dentro de los procesos de evaluación de emergencia de la seguridad estructural de edificaciones después de la ocurrencia de un sismo, o bien, pueden realizar estudios de evaluación de la vulnerabilidad de las edificaciones ante un sismo postulado.

En Japón el protocolo de acción de los profesionales de la ingeniería estructural para evaluar la seguridad de las edificaciones inmediatamente después de un sismo se hace de manera automática, siguiendo los preceptos marcados por el Ministerio de la Construcción, con el consenso del gremio representado por instituciones como el Instituto de Arquitectos de Japón (AIJ), el Instituto de Ingenieros Civiles de Japón y el Centro de Edificación de Japón (BCJ).

Una representación esquemática de la relación entre estas instituciones públicas e independientes se muestra en la figura X4. Como se muestra en la figura, los participantes son profesionales y académicos, todos con carácter de voluntario, de los cuales la mayoría forman parte gremial del AIJ, pueden ser parte de los diferentes comités conformados dentro del BCJ, y pueden ser servidores públicos adscritos a una universidad pública o a alguna instancia del Ministerio de la Construcción. Este esquema se activa considerando las nueve delegaciones que conforman el AIJ, la información recabada fluye hacia el edificio principal del Instituto, en Tokio, y de allí, en coordinación con el Ministerio de la Construcción, se distribuyen las asignaciones y responsabilidades posteriores al proceso de evaluación inmediata de emergencia.

Figura X4.



Representación esquemática del protocolo de acción de los profesionales de la ingeniería estructural después de la ocurrencia de un sismo en Japón.

Es importante hacer mención sobre el hecho de que los trabajos de evaluación de emergencia después de la ocurrencia de un sismo, tienen la finalidad, entre otras, de evitar un colapso de una edificación producto de una réplica, que genere la pérdida de vidas.

### **Algunas Conclusiones**

Tanto en Chile como en México, existen sociedades y agrupaciones de pro-fesionales de la ingeniería estructural, dentro de las cuales no se tienen contemplados protocolos de acción y apoyo social después de la ocurrencia de un desastre. En el caso de México el problema resulta mayor debido a la interpretación del artículo 115 Constitucional, en el que se hace mención de la libertad y soberanía de los municipios para establecer los lineamientos de ordenamiento territorial y, por tanto, de expedir su propio reglamento de construcción. Esta libertad plasmada en dicho artículo se constituye en un impedimento para tener un reglamento y normatividad nacional, así como colegios de profesionales también de cobertura nacional. Producto de ello se tienen localidades con colegios de profesionales completamente independientes y, en algunos casos inco-nexos, y en algunas existen dos o más colegios de los mismos gremios (arquitectos o ingenieros civiles).

En Chile, como en Japón, existe un solo colegio o asociación, del cual emanan delegaciones locales o regionales. Esto permite, principalmente en el caso de Japón, que los colegiados conozcan el protocolo de acción después de un evento potencialmente destructivo e, independientemente de la autoridad gubernamental, realicen los trabajos de recopilación de la información del estado de las edificaciones y, en los casos que se considere necesario y pertinente, emitan un resultado calificando a la edificación con un nivel de seguridad que permita determinar si es habitable, si se permite el ingreso con precaución o que resulte inhabitable.

### **Reducción del daño en las edificaciones, ¿cómo impacta el avance del conocimiento en la reducción del riesgo ante la incidencia de sismo?**

Para lograr reducir la vulnerabilidad de las edificaciones y, por lo tanto, reducir la densidad y nivel de daño que se presente en ellas producto de la incidencia de un sismo, la sociedad, a través de las autoridades que la representan, emite una serie de normas, reglamentos, códigos o recomendaciones. Estos documentos presentan los aspectos de mayor relevancia que se deberán cumplir durante los procesos de diseño y construcción de las edificaciones para lograr que éstas, aun presentando cierto daño durante un sismo, no colapsen y nunca se presente una pérdida de vida humana. Un reglamento de construcciones contiene una serie de lineamientos y normas elaborados por un comité de especialistas, avalados

por la autoridad, cuyo objetivo es salvaguardar la vida y seguridad de la población. Para la elaboración de las normas, el comité de especialistas toma en cuenta toda la información que a la fecha de la revisión haya sido generada por estudios en ingeniería estructural.

Los procesos de revisión y emisión de las normas son periódicos, con una frecuencia variable generalmente entre cinco y diez años, periodo en el que se genera gran cantidad de información y conocimiento sobre el tema y éste se trata de plasmar en la normatividad. En la gran mayoría de los casos, los procesos de revisión de las normas guardan una relación directa con el impacto de sismos u otros fenómenos de gran intensidad que hayan generado daño significativo en las edificaciones. En el caso de la Ciudad de México, el primer Reglamento de las Construcciones para el Distrito Federal que contiene recomendaciones para el diseño sísmico se publicó en 1942. En esa época los edificios de la ciudad eran de baja altura, de pocos pisos y muchos de ellos tenían estructura de muros de carga. La parte del Reglamento de 1942 que se refiere al diseño sísmico es breve, pero para la época en que se publicó estaba al día, y no difería sustancialmente de los códigos en vigor de otras grandes ciudades del mundo.

Fue necesaria la ocurrencia del sismo de julio de 1957 para advertir que el Reglamento de 1942 no era del todo adecuado. Posteriormente se emitieron los reglamentos de 1966 y 1976. En las casi tres décadas, transcurridas entre julio de 1957 y septiembre de 1985, todo parecía señalar que los requisitos del código para diseño sísmico de la ciudad eran suficientes. Pero la mañana del 19 de septiembre de 1985, un sismo de intensidad excepcional e inesperada sacudió a la Ciudad de México, causando gran destrucción y la pérdida de miles de vidas. Un número elevado de construcciones sufrió falla total y muchas más experimentaron daños de diversos grados de importancia. La intensidad del sismo fue mucho mayor, y sus características mucho más destructivas que las de cualquier otro terremoto sufrido por la ciudad con anterioridad y, por lo tanto, superó considerablemente los parámetros indicados en la reglamentación vigente.

Las incertidumbres, tanto en las fuerzas que genera el sismo como en la respuesta de las edificaciones ante solicitaciones sísmicas, son muchas, y de ahí la necesidad de efectuar cambios en los procedimientos de diseño cada vez que un nuevo desastre motiva a generar la información que permita un aumento del conocimiento.

Una manera simple y conservadora de obtener edificios que, siendo factibles económica y funcionalmente, tengan, al mismo tiempo una probabilidad suficientemente baja de falla, es prestando una atención mucho mayor a aspectos básicos plasmados en los reglamentos y

normas existentes. Entre ellos se incluyen, prioritariamente, los relativos al diseño arquitectónico en el sentido de no solo permitir, sino estimular la construcción de estructuras regulares (sencillas, simétricas, sin cambios bruscos).

Considerando lo indicado en los párrafos anteriores, se puede mencionar que, para lograr asentamientos humanos con edificación e infraestructura con niveles adecuados de seguridad estructural, resulta indispensable la existencia de una reglamentación, su correspondiente normatividad, y los protocolos suficientes para promover y garantizar el uso adecuado de las mismas.

### **La ingeniería estructural en el ámbito de Gobierno**

El CENAPRED, como instancia técnica de la SEGOB, ha presentado en diferentes foros un procedimiento general de inspección y evaluación de la habitabilidad de inmuebles después de una contingencia importante, o para determinar la vulnerabilidad de los mismos en su estado actual ante el impacto de un evento postulado. Esta metodología, como se menciona en párrafos anteriores, forma parte esencial de la Red Nacional de Evaluadores y se ha socializado al personal de Protección Civil de diferentes entidades del país con el fin de cubrir la necesidad de contar con personal capacitado en la identificación y recopilación de información de edificación de manera rápida y confiable para la posterior evaluación de daños, con el fin de dar certidumbre a la sociedad sobre la seguridad de los inmuebles que ocupa después de la ocurrencia de un evento natural de gran intensidad. Adicionalmente, la investigación experimental y analítica que se desarrolla en el CENAPRED ha permitido que diferentes comités elaboren y/o adecúen documentos reglamentarios o normativos del ámbito de la construcción. Lo anterior se desarrolla con un enfoque básico de protección de la vida y de mejorar la capacidad de resiliencia de la célula social, la familia, y en consecuencia de toda la sociedad en su conjunto.

Alcocer y Castaño (2010) realizaron una revisión de la evolución de la estructura de los reglamentos de construcción de la Ciudad de México a partir de 1921, fecha en que se expide el primero en la ciudad. Una de las conclusiones a las que llegan es que la estructura de los códigos se ha vuelto más refinada y compleja, por lo que el incumplimiento, o la mala interpretación del mismo son frecuentes, sobre todo porque muchos de los usuarios no están familiarizados con los conceptos y las tecnologías involucradas. También en ese estudio se afirma que las autoridades de gobiernos locales, responsables de emitir las autorizaciones de construcción, no tienen la capacidad técnica para identificar errores de interpretación del código.

Producto de lo anterior, resulta obvio que el tema no se reduce a contar con un reglamento, aceptando que se cuente con un reglamento de construcciones actualizado; para lograr su cumplimiento se identifica la necesidad de mantener los programas de educación continua sobre el tema de ingeniería estructural, y llevar a cabo una evaluación rigurosa de los candidatos a optar por las licencias de coadyuvantes de las administraciones locales.

En el país, la mayoría de los esfuerzos para la elaboración y actualización de reglamentos de construcción se han llevado a cabo para la Ciudad de México. Aunque algunas localidades, municipios y estados, de diferentes tamaños y localizadas en regiones con muy diferentes tipos y niveles de peligro, han emitido sus códigos de construcción, en la mayoría de los casos, estas regulaciones son simples adaptaciones, o incluso copias, del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal (ahora Ciudad de México). Organismos del Gobierno de la República han emitido normas y manuales aplicables a otras estructuras de edificios; el ejemplo más significativo es el de la Comisión Federal de Electricidad (CFE, 2015), cuyo objetivo es el diseño y la construcción de instalaciones del sector energético.

Como ya se mencionó, de acuerdo con la Constitución de los Estados Unidos Mexicanos (Art. 115), los municipios tienen la facultad y el derecho a establecer regulaciones apropiadas para el desarrollo urbano y la vivienda, para el uso de la tierra y para la emisión de los permisos de construcción. Dado que México tiene 32 entidades y más de 2,400 municipios (que son parte de los estados), el número de posibles códigos de construcción resulta bastante grande. Durante años, la Secretaría de Desarrollo Social, que forma parte del Poder Ejecutivo del Gobierno de la República, ha tratado de coordinar el desarrollo de los códigos de construcción modelo en el país. Hasta ahora, el proceso para lograr este objetivo ha sido limitado; recientemente, la SEGOB, por conducto de la Dirección General de Vinculación, Innovación y Normatividad en materia de Protección Civil, de la Coordinación Nacional de Protección Civil, está llevando a cabo los trabajos para la emisión de una Norma Oficial Mexicana de Seguridad Estructural de las Edificaciones para la Protección Civil.

### **La ingeniería estructural y una concepción preventiva de la Gestión Integral de Riesgos**

La Ley General de Protección Civil (LGPC) (DOF 03-06-2014) define como desastre "Al 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”. Entonces, se podría definir coloquialmente como desastre cuando un agente perturbador impacta una región habitada, genera daño en los bienes de la misma comunidad y, por lo tanto, genera daño a las personas en detrimento de su salud y calidad de vida, además de que puede generar pérdida del patrimonio material. De lo anterior, resulta claro que es indispensable, para calificar como desastre, a la ocurrencia de un fenómeno en una región determinada, que se presente el daño o falla total de bienes expuestos, infraestructura, vivienda, elementos de protección, etc.

Consistente con lo anterior, la misma LGPC define al Inventario Nacional de Necesidades de Infraestructura, como aquel “inventario integrado por las obras de infraestructura que son consideradas estratégicas para disminuir el riesgo de la población y su patrimonio”. Cuando hay bienes expuestos, y éstos son afectados, se constituye el patrón de configuración de un desastre.

Con el propósito de que se reduzca o mitigue el daño que pudiera generar un agente perturbador en los bienes expuestos, existe la prevención que la LGPC la define como el “Conjunto de acciones y mecanismos implementados con antelación a la ocurrencia de los agentes perturbadores, con la finalidad de conocer los peligros o los riesgos, identificarlos, eliminarlos o reducirlos; evitar o mitigar su impacto destructivo sobre las personas, bienes, infraestructura, así como anticiparse a los procesos sociales de construcción de los mismos”. En la medida que se implementen estas acciones de prevención, la comunidad resultará mayor *resiliencia*, entendiéndola a ésta, como lo indica la LGPC, como la “capacidad de un sistema, comunidad o sociedad potencialmente expuesta a un peligro para resistir, asimilar, adaptarse y recuperarse de sus efectos en un corto plazo y de manera eficiente, a través de la preservación y restauración de sus estructuras básicas y funcionales, logrando una mejor protección futura y mejorando las medidas de reducción de riesgos”.

Considerando ahora la definición de Gestión Integral de Riesgos incluida en la misma LGPC, es claro que se involucran las etapas de: identificación de los riesgos y su proceso de formación, previsión, prevención, mitigación, preparación, auxilio, recuperación y reconstrucción. En este orden de ideas, se podría considerar que, desde el punto de vista preventivo, la Gestión Integral de Riesgos es la conjunción racional de medidas que permitan, a un grupo social, lograr que el conjunto de bienes, personales o de infraestructura básica para su desarrollo como comunidad, tenga la capacidad de soportar los efectos de los fenómenos perturbadores sin presentar daño que afecte su funcionalidad y/o utilidad.

Los elementos o herramientas de la sociedad, y de la autoridad, que permiten garantizar un nivel de seguridad adecuado y suficiente de los



cualquier fenómeno, aunado a los avances en el estado del conocimiento de la ingeniería estructural, se cuente con información que permita definir programas de desarrollo urbano sustentados, además de contar con reglamentos y normas de construcción actualizadas, así como del personal profesional calificado que supervise su adecuada interpretación y uso en los procesos de diseño y construcción de edificación para vivienda e infraestructura.

De manera similar a lo indicado en el párrafo anterior, con base en la revisión del impacto de los sismos recientes de Chile y costa Noreste de Japón, resulta evidente que en la medida que el estatus de los reglamentos y normas sea universal en la región, y que los responsables de la aplicación y supervisión del adecuado uso de los mismos sean profesionales certificados en el tema, la capacidad resiliente de las zonas se verá significativamente incrementada.

## **Conclusión**

El daño o, en el caso extremo, la falla o colapso de las edificaciones e infraestructura durante la ocurrencia de fenómenos perturbadores ha contribuido a que la incidencia de este tipo de eventos naturales en las zonas urbanas se transformen en desastres. En un porcentaje alto de los casos, los daños en las edificaciones se presentan por el desconocimiento del fenómeno que lo genera, e incluso por la limitación de la memoria de los seres humanos. El presente documento pretende contribuir a mantener en la memoria de los ciudadanos el hecho de que la naturaleza continuará manifestándose y tenemos que aprender a convivir con ella reduciendo, en la medida de lo posible, los efectos destructivos sobre las diferentes comunidades que componen la sociedad actual.

La naturaleza sigue enseñando al hombre el límite de su soberbia, falta mucho por entender, observar, analizar y, desde luego, tratar de aprender. Con base en la información surgida de eventos geológicos e hidrometeorológicos que se han presentado en la última década, existen algunos temas que deberán ser base para el quehacer de los profesionales de la ingeniería estructural, así como de los generadores de políticas públicas. Al entender del autor, los temas de mayor relevancia son:

- Lograr que el conocimiento generado por el gremio de la academia esté al servicio de la sociedad; ya sea por su difusión a través de las entidades educativas, por medio de la participación directa de los académicos en la generación de normatividad, o por medio de la modificación de la existente.
- Las entidades de gobierno deben entender sobre la necesidad de contar con una normativa adecuada al estado actual del conocimiento; ya que resulta evidente en todos los casos del impacto de fenómenos naturales, que las edificaciones e infraestructura

que respetaban de alguna manera las propuestas normativas no tuvieron comportamientos anómalos, independientemente de los niveles de intensidad de los fenómenos.

- En concordancia directa con el punto anterior, se deberá poner especial atención en el establecimiento de los protocolos adecuados para verificar el cumplimiento de la normativa; no tiene sentido contar con reglamentos de avanzada si éstos no son usados y, lo peor, si no se obliga su aplicación.
- La autoridad deberá estar consciente de la necesidad de contar con personal técnico especializado en ingeniería estructural y mecánica de suelos, sea de manera directa o por medio de la conformación de comités asesores, de modo que permita evaluar adecuadamente las propuestas de proyectos para edificación o infraestructura nueva o para refuerzo y/o rehabilitación de la existente. Este personal técnico deberá tener, entre otros aspectos, la responsabilidad de la emisión de licencias de construcción y, parcialmente, la supervisión de las obras en ejecución.

Finalmente, la sociedad resultará resiliente en la medida que cuente con herramientas para lograr edificaciones e infraestructura suficientemente seguras, las use, respete y haga respetar de la manera más honesta y ética. Lo anterior con un enfoque básico de protección de la vida y de mejorar la capacidad de resiliencia de la célula social, la familia, y en consecuencia de toda la sociedad.

## **Bibliografía**

- Alcocer S. y Castaño V. (2010), "Evolution of codes for structural design in Mexico", *Structural Survey* Vol. 26 No. 1, 2008 pp. 17-28 q Emerald Group Publishing Limited.
- Architectural Institute of Japan (2011), *Preliminary Reconnaissance Report of the 2011 Tohoku-Chiho Taiheiyo-Oki Earthquake*, Tokyo, Japan, July 2011, 579 pp.
- Centro Nacional de Prevención de Desastres (2016), *Atlas Nacional de Riesgos*.
- Congreso de la Unión, *Ley General de Protección Civil* (2012), Secretaría General, Secretaría de Servicios Parlamentarios *Últimas Reformas DOF 03-06-2014*. Diario Oficial de la Federación el 6 de junio de 2012.
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
- Fierro Eduardo and Perry Cynthia (2010), "Preliminary Reconnaissance Report – 12 January 2010 Earthquake", The Pacific Earthquake Engineering Research Center (PEER), California, USA, February 2010, 12 pp.

- López O. (2012), "Algunas lecciones surgidas de los sismos de Leogane en Haití (2010), Centro-Sur de Chile (2010), Mexicali en México (2010) y Tohoku Chiho en Japón (2011)", Conferencia Magistral, Sociedad mexicana de Ingeniería Estructural.
- Torres F., Yolanda (2012), *Estimación del riesgo sísmico en Puerto Príncipe (Haití)*, Tesis de Maestría en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros en Topografía, Geodesia y Cartografía, Universidad Politécnica de Madrid. Julio 2012, 111 pp.
- Zavala T., Carlos (2007), "Informe preliminar del sismo de Pisco, Perú". CISMID, Diciembre 2007.



# Revista de Administración Pública

## Los desafíos de la implementación de la Gestión Integral del Riesgo: El caso de la inestabilidad de laderas y los medios de comunicación ante la percepción social del riesgo en Huauchinango, Puebla

**Nasheli Arellano Barrera\***  
**Leobardo Domínguez Morales\*\***  
**Alejandra Maldonado Martínez\*\*\***

### Introducción

En el contexto de la Protección Civil y de la Gestión Integral del Riesgo de Desastres (GIRD), la inestabilidad de laderas representa uno de

- \* Licenciada en Ciencias de la Comunicación por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Licenciada en Sociología por la Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco, y Maestra en Comunicación Política en esa misma universidad, en la línea de Investigación Dinámica de Campos Culturales, nuevas tecnologías y medios de comunicación. Ha desempeñado los cargos de editora, coordinadora web, reportera y analista de comunicación en revistas así como en agencias de noticias y periódicos. Destaca su colaboración en el libro "Temas contemporáneos. Sobre organizaciones civiles en México", coordinado por el doctor Alfonso León Pérez. Actualmente es Jefa del Departamento de Medios y Redes en el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED).
- \*\* Ingeniero Civil por la Universidad Autónoma de Puebla. Maestría en Mecánica de Suelos en la División de Posgrado, de la Facultad de Ingeniería de la UNAM. Ha participado en cursos nacionales y estancias de estudios en Japón, Taiwán y Estados Unidos. Es miembro fundador del comité de la Estrategia Mexicana para la Mitigación del Riesgo por Inestabilidad de Laderas. Participó en el proyecto de Instrumentación Sismogeotécnica del Puente Vehicular "Impulsora", en suelos blandos de la ciudad de México y en el proyecto de instrumentación de la ladera adyacente al deslizamiento de La Aurora, municipio de Teziutlán, Puebla. Ha participado en proyectos de investigación, así como en misiones de apoyo y asesoría geotécnica en Centro, Sudamérica y Asia. Ha publicado artículos técnicos en congresos nacionales e internacionales y ha producido más de 50 informes técnicos. Actualmente es Subdirector de Dinámica de Suelos del CENAPRED.
- \*\*\* Licenciada en Etnología por la Escuela Nacional de Antropología e Historia (ENAH). Maestría en Estudios Urbanos en El Colegio de México, abocándose al estudio de la Gestión Integral del Riesgo de Desastre como política pública. Curso de Reducción del Riesgo de Desastres y Desarrollo Local Sostenible en el Centro Internacional de Formación de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y la Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNISDR). Concluyó el Diplomado de Desastres y Cambio Climático, con enfoque de política pública, en el Instituto de Investigaciones Dr. José María Luis Mora. Fue asistente de investigador en la Unidad de Desastres Naturales, de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) y colaboró en el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Actualmente es Jefa de Evaluación y Seguimiento de Políticas Públicas para la Prevención de Desastres de la Dirección de Análisis y Gestión de Riesgos del CENAPRED.

los fenómenos más difíciles de predecir y controlar, ya que en su ocurrencia intervienen diversos factores naturales y humanos que, lenta o intempestivamente, pueden detonar deslizamientos de tierra que cada año cobran decenas de vidas y generan daños cuantiosos. Se trata de un fenómeno que ocurre principalmente en temporada de lluvias y afecta a zonas urbanas y rurales, por lo que, a 30 años de la creación del Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC) la inestabilidad de laderas se ha convertido en uno de sus principales desafíos.

Como se reconoce en el Programa Nacional de Protección Civil (2014-2018) muchos de los desastres recientes indican que tanto las instituciones, como los gobiernos y la sociedad, presentan rezagos para afrontar los eventos adversos de la naturaleza, y los generados por actividades humanas, por lo que sus efectos se magnifican y favorecen la ocurrencia de desastres. Al día de hoy, se cuenta con un marco normativo en materia de protección civil materializado en la Ley General de Protección Civil (LGPC, 2012) cuyo enfoque privilegia la prevención del riesgo de desastres. Esta Ley le da sentido fundamental a una política de prevención y, en la mirada del estudio de las **políticas públicas** y de la **gestión para resultados**, posiciona al Estado como el referente fundamental para el Sistema Nacional de Protección Civil.

En este sentido, los desafíos de la GIRD son enormes, no sólo para el tema de inestabilidad de laderas, si no para prácticamente todos los fenómenos naturales, ya que implica transitar de una política de emergencias hacia una política preventiva integral; es decir, se busca que las acciones de gobierno se dediquen, en menor medida, a aliviar el problema público existente y centrarse en intervenciones proactivas, anticipar o prevenir el problema público antes de su materialización en un tiempo y espacio, como es el caso de los desastres de origen natural o antrópico.

Casos recientes de desastres como los sucedidos durante las lluvias intensas generadas por Ingrid y Manuel, 2013; el tornado de Ciudad Acuña, 2015; el huracán Odile, 2015, y la tormenta tropical Earl, 2016, muestran que el contar con un marco normativo referencial no es suficiente, se requiere de una implementación adecuada de una serie de programas públicos fundamentados en un correcto análisis del problema, ya que esta condición será fundamental para el éxito de cualquier implementación gubernamental. En este sentido, Puente Aguilar (2014) indica que la implementación de una política pública de gestión de riesgos, entendiéndola como un sistema de toma de decisiones, en su aspecto central, debería ser normado por el principio de eficiencia y equidad<sup>1</sup>,

<sup>1</sup> Eficiencia y Equidad: Asignación de recursos a aquellas entidades o localidades con mayor exposición al riesgo, en base en un riguroso conocimiento del mismo, fundamentado en la elaboración y permanente reactualización de los Atlas de Riesgos, integrados en un Sistema de Información Geográfica, diseñado en base a Escenarios Probabilísticos de Riesgos. Constituye el marco de asignación de prioridades y de evaluación del logro de objetivos y metas de las acciones y de los recursos asignados.

orientado a de-construir el riesgo de desastres y, ese mismo proceso, abriría ventanas de oportunidad para mejorar aspectos como la planeación territorial, las políticas medioambientales, la base económica, entre otros. Por consiguiente, el desafío de la GIRD es operar este concepto en la cotidianeidad de la vida práctica de las decisiones que se toman en todos los niveles, incluyendo en el modo de vida de la población, ya que los procesos de la **construcción social del riesgo** tienen efectos multiplicadores que se van condensando en el tiempo, los cuales se pueden de-construir a través de una toma de decisiones responsable y corresponsable.

Como ejemplo de lo anterior y con miras a ejemplificar el aspecto multifactorial de los desastres, se ha considerado conveniente identificar los desafíos de la implementación de una política pública en el marco de la Gestión Integral del Riesgo de Desastres, tomando como referente empírico de análisis la problemática en torno a los deslizamientos sucedidos en agosto del 2016, en la localidad de Huauchinango, Puebla, donde, a primera vista, la combinación de factores naturales, humanos y muy probablemente el ordenamiento territorial, ubican lo sucedido en ese municipio como un evento relevante dado que los habitantes afirmaron que nunca se habían enfrentado a un desastre como lo ocurrido recientemente, incluso durante las lluvias de septiembre y agosto de 1999, que en esa ocasión produjeron, en el municipio de Teziutlán, Puebla, una de las mayores tragedias en México por el deslizamiento de una ladera, por lo que fue calificado como “el desastre de la década” por el entonces presidente de la república, Lic. Ernesto Zedillo Ponce de León.

Cabe señalar que la importancia de retomar un caso representativo a escala local reside en que a ese nivel se puede medir el avance de las acciones directas de las políticas de corto hasta largo plazo. Asimismo, el analizar la problemática a nivel local permitirá valorar si la política de la Gestión Integral del Riesgo que se presenta en esa unidad territorial de análisis, es consistente con lo que indica el marco vigente de la Ley General de Protección Civil.

Finalmente, el propósito del presente artículo de investigación es analizar los desafíos de implementación de una política en materia de la Gestión Integral del Riesgo de Desastres tomando como referente lo suscitado recientemente en el municipio de Huauchinango, Puebla, en donde la combinación de factores naturales y humanos derivaron en la ocurrencia de varios cientos de deslizamientos de tierra, flujos de lodo y escombros, caídos y derrumbes que afectaron a un sin número de personas y bienes materiales en el mes de agosto del 2016.

## I. Taxonomía de los deslizamientos en Huauchinango y su relación con las actividades humanas

La inestabilidad de una ladera o talud, sucede cuando una porción de los materiales (suelo, roca, árboles y vegetación) que componen la superficie inclinada de una montaña o cerro, de una depresión, del costado de una barranca, del flanco de un volcán, de la margen de un río, de la pared de una excavación o la cara de un terraplén, se movilizan ladera abajo por efecto de la gravedad. Dicho movimiento ocurre sobre una o varias superficies de ruptura o de falla, y esto se inicia o desencadena por fenómenos naturales como las lluvias, los sismos y la actividad volcánica, así como por actividades humanas, o la combinación de ellos.

Según registros históricos<sup>2</sup> en México, de 1999 a 2013, la lluvia es el principal factor que desencadena deslizamientos con más del 85% de casos registrados como se muestra en la Figura 1, de los cuales, en la mayoría de ellos hubo actividades humanas que favorecieron la falla de los mismos, debido a las modificaciones y alteraciones producidas al medio natural (excavaciones, sobrecargas, fugas, deforestación, etc.), o bien, por acciones no planeadas o mal diseñadas.

**Figura 1**  
**PRINCIPALES FACTORES QUE PROPICIAN DESLIZAMIENTOS DE TIERRA EN MÉXICO**



*Fuente:* Centro Nacional de Prevención de Desastres, 2016.

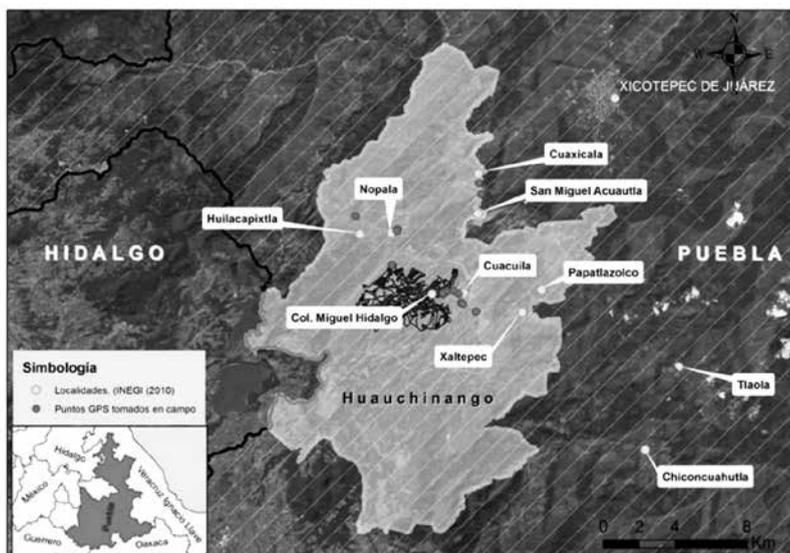
### **Localización geográfica**

El municipio de Huauchinango se localiza en la Sierra Norte de Puebla, en las coordenadas 20° 10' 28.87" de latitud norte y -98° 3' 6.70" de longitud oeste, a una altura media de 1520 msnm, y colinda en su porción oeste con el estado de Hidalgo (Fig. 2). Se ubica en la vertiente del golfo de México, por lo que su territorio es muy propenso a la presencia de lluvias generadas por ciclones tropicales del Atlántico, frentes fríos y, en ocasiones, a fenómenos atmosféricos del Pacífico y del Mar Caribe.

<sup>2</sup> Centro Nacional de Prevención de Desastres, 2015.

Su ubicación geográfica, la diversidad de alturas y las áreas naturales le han conferido una condición climatológica de las más variadas del país, a tal grado que en unas cuantas horas puede hacer calor, frío, llovizna o incluso niebla muy densa, por lo que sus pobladores afirman que en un día pueden tener las cuatro estaciones del año. El promedio de lluvias, del 2001 al 2012, según datos de la Estación Meteorológica Automática (EMA) de la Comisión Nacional del Agua (INEGI, 2014) es de 2,000 mm; y los meses más lluviosos son julio, agosto y septiembre con valores medios de 378, 392 y 389 mm, respectivamente.

**Figura 2**  
**UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL MUNICIPIO DE HUAUCHINANGO**



Fuente: Centro Nacional de Prevención de Desastres, 2015.

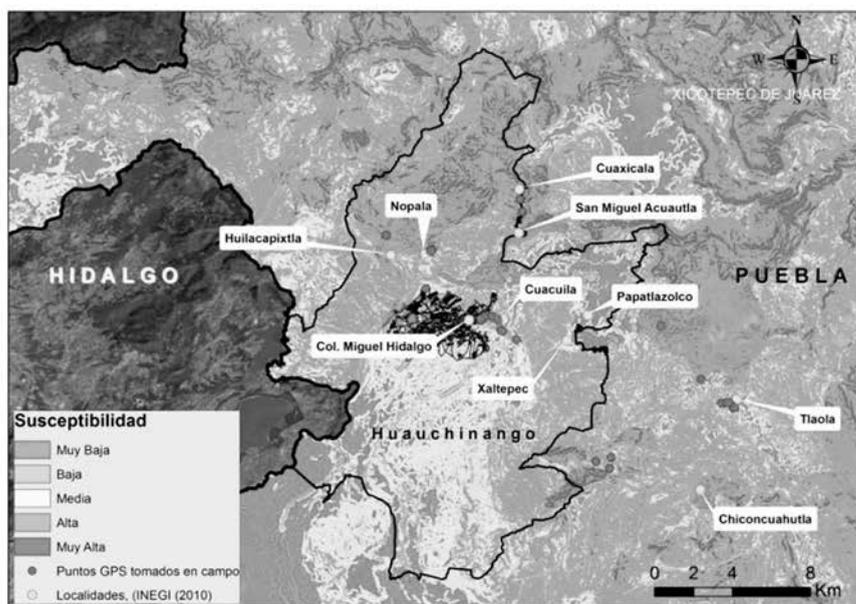
### **Vocación a los deslizamientos**

Por su ubicación geográfica, su topografía accidentada, su clima y sus características geológicas y morfológicas, el territorio del municipio de Huauchinango es alta y muy altamente propenso a presentar fenómenos de inestabilidad de laderas. De acuerdo con el Mapa Nacional de Susceptibilidad a la Inestabilidad de Laderas elaborado por el Centro Nacional de Prevención de Desastres en 2015, Huauchinango se ubica en una zona catalogada como de Alta y Muy Alta susceptibilidad a fenómenos de inestabilidad de laderas como se destaca en la Figura 3, ello quiere decir que el terreno tiene alta propensión a presentar deslizamientos.

Generalmente esta predisposición geológica y geotécnica se materializa durante la temporada de lluvias, que en México es de mayo a noviembre,

periodo en el que pueden ocurrir inundaciones, desbordamiento de ríos, encharcamientos y flujos de lodo. Cuando las lluvias son muy intensas y/o de larga duración pueden desencadenar fenómenos geológicos como deslizamientos de tierra, flujos de escombros (suelos, rocas, árboles y rellenos), caídos y desprendimientos de bloques de suelos y/o de rocas, los cuales representan un peligro muy alto para las viviendas construidas al pie o sobre las laderas de cerros, barrancas y cañadas, que son los lugares donde generalmente se asienta la población de escasos recursos.

**Figura 3**  
**MAPA NACIONAL DE SUSCEPTIBILIDAD A LA INESTABILIDAD DE LADERAS ELABORADO POR EL CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN DE DESASTRES, 2015**



*Fuente:* Centro Nacional de Prevención de Desastres, 2015.

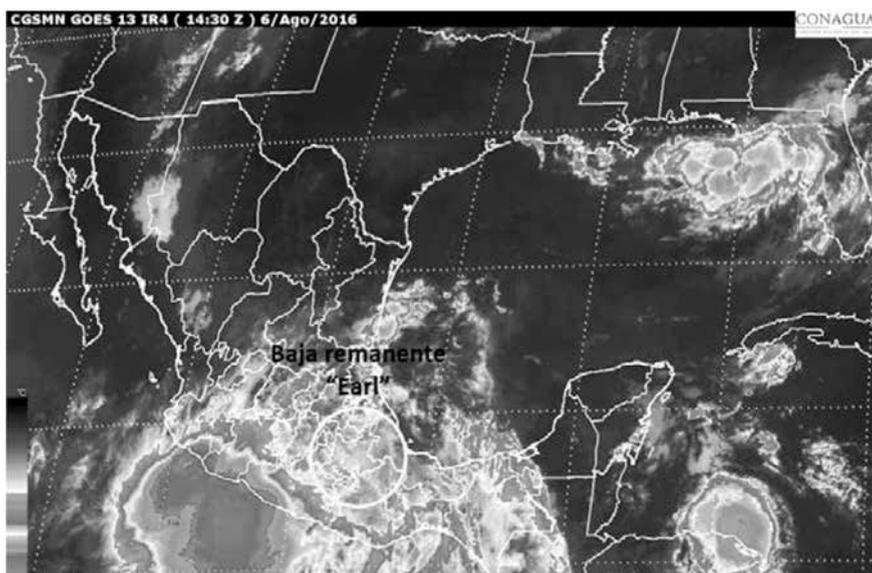
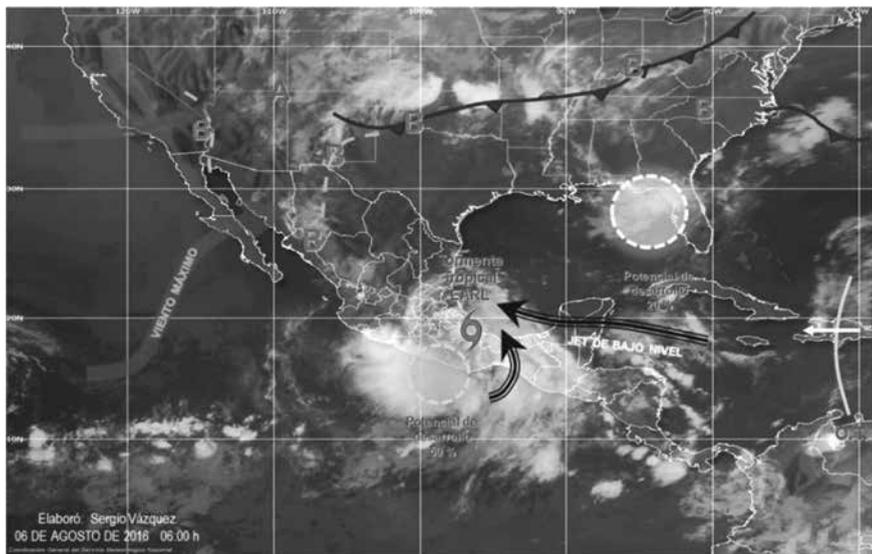
### **Origen y evolución de la tormenta tropical Earl**

De acuerdo con información del Servicio Meteorológico Nacional (SMN, 2016), a las 11:00 h del 2 de agosto se formó la tormenta tropical Earl en aguas del mar Caribe, convirtiéndose en huracán categoría uno la tarde del 3 de agosto. Para el 4 de agosto se pronosticaba que dicha depresión tropical, ya convertida en huracán<sup>3</sup>, tocaría tierra en Quintana Roo; sin embargo, la mañana de ese día se degradó a tormenta tropical y así atravesó la península de Yucatán dirigiéndose al golfo de México. En el transcurso del 5 de agosto, y hasta el siguiente día, se desplazó hacia

<sup>3</sup> [http://smn.cna.gob.mx/es/historial-del-seguimiento-a-ciclones-tropicales?id\\_ciclon=852](http://smn.cna.gob.mx/es/historial-del-seguimiento-a-ciclones-tropicales?id_ciclon=852)

Veracruz, Puebla, Hidalgo y Oaxaca, como se muestra en las siguientes imágenes retomadas de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

**Figura 4**  
**IMÁGENES DE SATÉLITE DEL 6 DE AGOSTO DE 2016,**  
**EN LAS CUALES SE INFORMA QUE EARL SE DEBILITA A BAJA**  
**REMANENTE SOBRE LA ZONA MONTAÑOSA DEL**  
**ORIENTE DEL PAÍS**

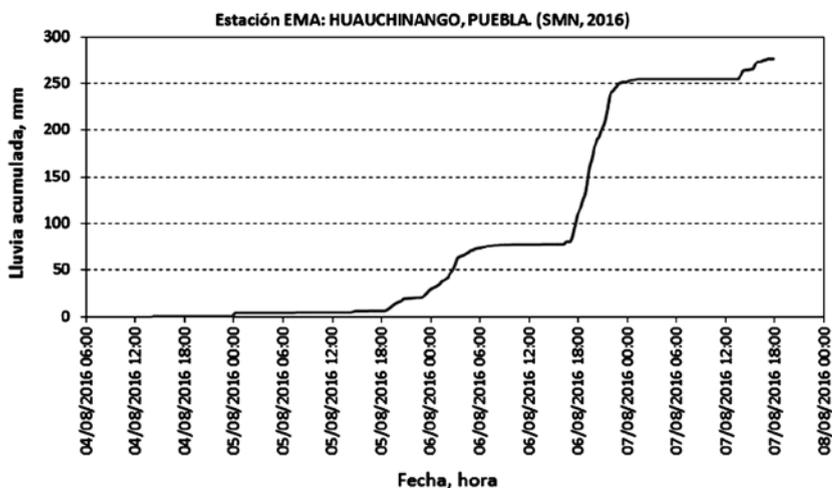


Fuente: Comisión Nacional del Agua, 2016.

Para la tarde y noche del 6 de agosto, ya sobre territorio poblano, se debilitó a remanente con gran nubosidad, dejando lluvias muy intensas, entre el 6 y el 7 de agosto, en las zonas montañosas de Puebla, Veracruz e Hidalgo, principalmente.

Los registros de lluvia acumulada en ese lapso (de las 14:00 hrs. del 4 de agosto a las 18:00 hrs. del día 7 del mismo mes) en la estación de Huauchinango fueron 277 mm, como se muestra en la Figura 5, valor que, a primea vista, sobrepasa el umbral de 261 mm que detona deslizamientos para la región golfo de México, según casos de deslizamientos disparados por lluvias entre 1999 a 2010, documentados por el CENAPRED<sup>4</sup>.

**Figura 5**  
**REGISTRO DE LLUVIA ACUMULADA**



Fuente: Estación Meteorológica Automática (EMA).

Dichas lluvias ocasionaron una gran cantidad de deslizamientos, flujos de lodo y escombros, inundaciones y desbordamiento de ríos, principalmente en los estados de Puebla, Veracruz e Hidalgo, donde se registraron un total de 55 fallecidos; 41 en la Sierra de Puebla<sup>5</sup>, 13 en Veracruz y uno en Hidalgo<sup>6</sup>.

### **Relación lluvia deslizamientos**

Como se comentó al inicio de este capítulo, la lluvia es uno de los principales factores que detonan deslizamientos de laderas. Ello se debe a que el agua juega un papel fundamental en la resistencia de los suelos

<sup>4</sup> Domínguez, 2011 y CENAPRED, 2015.

<sup>5</sup> <https://goo.gl/73uTpu>

<sup>6</sup> <https://goo.gl/zCC2WC>

y rocas, así como en el peso de los mismos, ya que el agua que se infiltra ocupa los vacíos o huecos entre partículas y por consiguiente aumenta el peso de la masa potencialmente inestable.

Ello se explica mejor a través de un concepto básico de ingeniería que se conoce como Factor de Seguridad (FS). El FS es un valor adimensional que resulta de dividir la resistencia de los suelos y rocas ( $F_R$ ), que se opone a la falla de la ladera o talud, entre la fuerza gravitacional debida al peso propio de los materiales (suelos, rocas, árboles, rellenos, etc.) más la generada por el peso de las construcciones o sobrecargas que se colocan en las laderas de cerros ( $F_A$ ) y taludes como se detalla en la siguiente ecuación (Eq. 1):

$$FS = \frac{\text{Fuerzas resistentes}}{\text{Fuerzas actuantes}}$$

Uno de los primeros intentos para tratar de explicar como sucede la falla de una ladera o talud, desde un punto de vista ingenieril, fue el propuesto por el Dr. Karl Terzaghi en su célebre artículo "Mecanismo de los Deslizamientos" publicado en el volumen de Ingeniería Geológica (Berkey Vol.) de 1950. En ese documento Terzaghi concluye que la falla de una ladera se debe a dos causas principales: factores internos y factores externos.

Los primeros tienen relación con la naturaleza propia y estructura del terreno (forma, grado de inclinación, propiedades físicas y de resistencia de los materiales, grado de fracturamiento, presencia de agua, cobertura vegetal y uso del suelo, etc.). Los segundos los relacionó con aquellos factores que provocan o desencadenan la inestabilidad. Los más comunes son la precipitación, la erosión, la sismicidad y la actividad volcánica –considerados como naturales– y los relacionados con actividades humanas directas como cortes, excavaciones, sobrecargas, cambios en las condiciones hidrogeológicas, fugas, etc.

Dicho lo anterior, y tomando en consideración la Eq. 1, es fácil advertir que cuando las fuerzas resistentes ( $F_R$ ) son mayores que las actuantes ( $F_A$ ), el FS adquiere un valor mayor a la unidad ( $FS > 1$ ), lo que indica que la ladera es estable. Por el contrario, cuando las fuerzas resistentes tienden a ser igualadas (por aumento de las fuerzas actuantes o por la disminución de la resistencia), el FS adquiere un valor cercano a la unidad ( $FS \leq 1$ ), por lo que en ese momento el terreno comienza a ceder debido a que las fuerzas resistentes están siendo superadas por las actuantes, siendo inminente entonces el proceso de inestabilidad o de falla de la ladera o talud. El aumento de las  $F_A$  y/o la reducción de las  $F_R$  obedecen principalmente a cambios en los factores ambientales o naturales y/o a modificaciones realizadas por el ser humano, como se verá más adelante.

## **Influencia de actividades humanas en los deslizamientos de Huauchinango**

Para el caso que nos ocupa en este artículo, mencionaremos las distintas formas en las que la actividad humana influyó en la disminución del FS y, por lo tanto, en los procesos de inestabilidad de laderas. En primer lugar, como ya se comentó en el inciso anterior, el agua es la variable fundamental que interviene en los dos factores que definen el FS. Luego entonces, el FS no es constante en el tiempo y varía en función de los cambios que suceden en alguna de las variables de la Eq. 1. De entrada, dicho FS varía en función de las estaciones del año; es decir, en temporada de secas se tiene el valor más alto y en temporada de lluvias disminuye, por lo que su valor crítico lo alcanza en el pico de esta última.

Para el caso de la ciudad de Huauchinango y de otras localidades de ese municipio, el peso de las construcciones, los rellenos y las sobrecargas tienden a aumentar las  $F_A$ , y por consiguiente reducen el FS. De igual manera la infiltración de agua debido a posibles fugas en los sistemas de drenaje y de agua potable, así como la presencia de fosas sépticas, lavaderos y bajadas de aguas pluviales de techos y patios de las viviendas que vierten sus drenes hacia las laderas, saturan el suelo y disminuyen su resistencia.

Dado que las zonas donde ocurrieron deslizamientos se presentaron algunas de estas condiciones, según se muestra en las figuras 6 y 7, muchos de los casos observados sucedieron justo en los sitios donde el flujo de agua se magnificó por algunas de las condiciones antes señaladas, favoreciendo así la inestabilidad del subsuelo.

**Figura 6**  
**ESCARPE DE FALLA CERCANO A LAS VIVIENDAS**  
**DE LA CALLE NIGROMANTE EN LA CIUDAD DE HUAUCHINANGO.**  
**NÓTESE LA TUBERÍA HACIA LA LADERA**



**Figura 7**  
**DESLIZAMIENTOS ASOCIADOS A LA PRESENCIA DE FOSAS SÉPTICAS, LAVADEROS Y BAJADAS DE AGUAS PLUVIALES DE TECHOS Y PATIOS DIRIGIDAS HACIA LA LADERA**



*Fuente:* Elaboración propia.

Otra situación que contribuyó a la inestabilidad del subsuelo y que se observó en las laderas de las barrancas de Huauchinango, así como en los cerros de Xaltepec, donde se presentó el mayor número de fallecidos, fue la deforestación generada por tala inmoderada, la siembra de cultivos y la construcción de viviendas y caminos, según se observa en las figuras 8 y 9

**Figura 8**  
**DEFORESTACIÓN INMODERADA EN LAS LADERAS DEL CERRO DE XALTEPEC, EN LA COMUNIDAD DEL MISMO NOMBRE.**



*Fuente:* Elaboración propia

**Figura 9**  
**PANORÁMICA DE LA COMUNIDAD DE XALTEPEC.**  
**SE APRECIA EL DESLIZAMIENTO CENTRAL QUE ARRASÓ**  
**LAS VIVIENDAS, TRAS ENCAUSARSE POR LA BARRANCA**  
**QUE ATRAVIESA LA LOCALIDAD**



*Fuente:* Elaboración propia.

Asimismo, como se puede observar en la Figura 10, la zona mayormente afectada es en la que se ubican las viviendas y el Camino a Cuacuila, en tanto que, en la ladera opuesta, donde no existe deforestación ni modificaciones antrópicas, no sucedió ningún caso de inestabilidad.

**Figura 10**  
**VISTA AÉREA DE DONDE SE OBSERVA EL**  
**CONTRASTE DE LOS DESLIZAMIENTOS SUCEDIDOS EN**  
**LA ZONA URBANA. EN LA LADERA OPUESTA DONDE NO**  
**EXISTE POBLACIÓN NO HUBO DESLIZAMIENTOS**



*Fuente:* Elaboración propia.

Con base en los casos descritos anteriormente, se puede concluir que la influencia de las actividades humanas sobre el terreno, tiene una importancia fundamental en el comportamiento de la tierra, la cual se expresa en la forma y distribución de sitios donde ocurrieron deslizamientos. En el caso del municipio de Huauchinango, específicamente en las localidades de Xaltepec y Cuacuila, sus principales pérdidas fueron las humanas, así como la destrucción total de algunas viviendas; en estas localidades se observa que la población ha modificado las propiedades naturales del suelo y ha invadido los cauces de los ríos.

Debe reconocerse que hay una relación muy estrecha entre las actividades humanas y los deslizamientos de laderas, no con el objetivo de “satanizar” dichas actividades, si no para adecuar las formas de apropiación del suelo y costumbres, poniendo como prioridad la vida, ya que una buena parte de estas actividades tiene como objetivo fundamental proveer de alimento y trabajo a la población; la cual en su mayoría es indígena y su economía se basa en la agricultura.

Por otro lado, una de las principales causas de que los daños permanezcan se debe a que no se ha logrado arraigar la cultura de la protección civil, y difícilmente tienen una percepción clara de los peligros y riesgos que los amenazan. A ello se suma, que en estas regiones no se cuenta con recursos tecnológicos ni económicos suficientes debido a la marginación de la zona, aunado a que un alto porcentaje de la población no habla español.

Con base en lo discutido en párrafos anteriores, se puede observar que la actividad humana no planeada tiene efectos directos en la generación de los desastres, lo cual será abordado más adelante, y se discutirán los elementos de la construcción social del riesgo, el desafío de la Gestión Integral del Riesgo de Desastres, implementado desde lo local, y los retos de la comunicación social para fortalecer la **Cultura de la Protección Civil y de la Prevención de Desastres**.

## **II. Los desafíos de la implementación de la Gestión Integral del Riesgo de Desastres en lo local**

Los desastres producidos por fenómenos naturales tienen efectos con significado social, producto de la combinación de las acciones humanas con el impacto climático; a esto se suma la situación económica, política, social, cultural y ambiental de la zona, región o país afectado (Oliver-Smith y Hoffman, 2002:3)<sup>7</sup>. Es decir, para que haya una situación de desastre, ésta depende de la vulnerabilidad existente en la población y de su exposición

<sup>7</sup> Oliver-Smith, Anthony y Susanna Hoffman, 2002 «Introduction. Why anthropologist should study disasters?» en *Catastrophe and Culture. The Anthropology of disaster*, editado por School of America Research Press, Santa Fe, James Currey Ltd, Oxford.

ante la amenaza o peligro que representan los fenómenos naturales. En este tenor es que se indica que los desastres no son naturales, son el resultado de una serie de toma de decisiones que se van condensando a lo largo del tiempo y terminan expresándose en un territorio determinado; es decir, los desastres son derivados de la construcción social del riesgo, proceso en el cual todos (sociedad y gobierno) participan.

### ***La construcción social del riesgo***

Para entender el riesgo como una construcción social, es importante indicar que la problemática de los desastres se tiene que mirar desde una óptica multifactorial que incluye variables como: la física del fenómeno; el inadecuado ordenamiento territorial, aunado a asentamientos humanos ubicados en zonas de alto riesgo; la vulnerabilidad social, que se expresa en la pobreza y marginación; la nula o escasa percepción del riesgo, que deriva en el desconocimiento, por parte de la población, de las amenazas naturales y de su comportamiento; así como de la vulnerabilidad institucional, especialmente en el ámbito local, en temas de prevención y mitigación del riesgo, misma que se debe a diversas razones como la falta de recursos humanos calificados, materiales y financieros. Todas estas variables, que contribuyen al riesgo, se suman y se maximizan derivando en desastres.

Como se sabe, los fenómenos naturales son el peligro latente que representa la probable manifestación de un fenómeno perturbador, el cual también puede ser socionatural o antropogénico, que al generarse pueden producir efectos adversos en las personas, en los ecosistemas, en la producción, en la infraestructura, en los bienes y en los servicios. Por otra parte, la vulnerabilidad, se puede decir que es la predisposición y condición de una sociedad, y de su infraestructura, a sufrir daños o pérdidas cuando el peligro se manifiesta.

Asimismo, la incapacidad de la misma sociedad, en función de los medios para hacer frente a ciertas condiciones de peligro y riesgo, es un factor de vulnerabilidad y, lo contrario a ello, lo podemos nombrar como la capacidad de resiliencia.

La relación entre la amenaza, la vulnerabilidad y las capacidades de la sociedad dan por resultado el grado del riesgo al cual la población está expuesta. Como se pudo observar para el caso de Huauchinango, el medio ambiente en el cual se estableció la población presenta por sí solo una serie de fenómenos físicos naturales, cuya transformación en peligro para la población, fue magnificada por la acción humana.

Es por ello, que corresponde al Estado y a la sociedad en su conjunto, implementar y ejecutar una serie de instrumentos de política pública

para transitar hacia la mitigación del riesgo y el fortalecimiento de una cultura de la prevención de desastres, todo ello en el proceso de la deconstrucción social del riesgo; sin afectar el desarrollo local sostenible, el cual se sustenta en el fortalecimiento del tejido social, de la economía, de la política y del ecosistema.

### ***La Gestión Integral del Riesgo de Desastres, el desarrollo local sostenible y sus desafíos***

Con base en lo mencionado en el apartado anterior es importante señalar que México cuenta con un marco normativo que privilegia la prevención del riesgo de desastres, a través de la Ley General de Protección Civil del 2012 (LGPC), de la cual se resalta el concepto de la *Gestión Integral de Riesgos*, cuya Ley define como:

“El conjunto de acciones encaminadas a la identificación, análisis, evaluación, control y reducción de los riesgos, considerándolos por su origen multifactorial y en un proceso permanente de construcción, que involucra a los tres niveles de gobierno, así como a los sectores de la sociedad, lo que facilita la realización de acciones dirigidas a la creación e implementación de políticas públicas, estrategias y procedimientos integrados al logro de pautas de desarrollo sostenible, que combatan las causas estructurales de los desastres y fortalezcan las capacidades de resiliencia o resistencia de la sociedad. Involucra las etapas de: identificación de los riesgos y/o su proceso de formación, previsión, prevención, mitigación, preparación, auxilio, recuperación y reconstrucción.”<sup>8</sup>

Como se puede leer en la cita anterior, la LGPC brinda sentido fundamental a una política de prevención y, en la mirada del estudio de las políticas públicas, posiciona al Estado como el referente fundamental para el Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC). En este sentido, los desafíos de la GIRD son enormes ante el manejo de los desastres por fenómenos naturales y antropogénicos, ya que implica transitar de una política de emergencias hacia una política preventiva integral. Es decir, se busca que las acciones de gobierno se centren en intervenciones preventivas en materia de riesgos de desastres en todos los niveles de gobierno y, es en este orden de ideas, que se requiere dar puntual seguimiento en el avance de la política pública en el ámbito local, ya que en este nivel se puede medir el avance de la implementación de las políticas públicas y fomentar el desarrollo sostenible, como marca la GIRD.

Así pues, encontramos el desastre ocurrido en el municipio de Huauchinango, Puebla, en agosto del 2016, como un ejemplo reciente de los desafíos de la GIRD y el desarrollo local sostenible. Este municipio

<sup>8</sup> Ley General de Protección Civil. Reforma publicada en el *Diario Oficial de la Federación*, junio del 2014.

fue declarado en emergencia por la presencia de lluvia severa ocasionada por la tormenta tropical "Earl" los días 5 y 6 de agosto del 2016<sup>9</sup>. El acontecimiento generó deslizamientos sobre las localidades y desencadenaron una serie de afectaciones en diversas localidades que llevaron a 32 fallecidos<sup>10</sup>, tan sólo en Huauchinango, y varias familias damnificadas, así como pérdidas totales que van desde las viviendas hasta los medios de vida de la población.

Este acontecimiento permitió tener una mirada de primera mano sobre la naturaleza de las amenazas, la vulnerabilidad existente y la dificultad de respuesta, tanto del gobierno como de la población, para identificar los desafíos involucrados en la GIRD, mismos que se pueden expresar en las necesidades de mejora de una comunidad en los ámbitos socio-cultural, económico-productivos, ambientales y político-institución.

Cabe mencionar que el deterioro de estos factores es la consecuencia de prácticas equivocadas del desarrollo que se materializan en debilidades (vulnerabilidades), las cuales contribuyen a la generación de condiciones inseguras en el territorio.

El caso de las afectaciones sucedidas en algunas de las localidades del municipio de Huauchinango, como Cuacuila y Xaltepec, en el marco de los aspectos sociocultural y económico, se observó que tuvieron relación con la localización de viviendas en zonas de alta susceptibilidad a deslizamientos e inundaciones, sumados a la construcción de viviendas frágiles, falta de conocimiento sobre el efecto de las actividades humanas, falta de preparación para la respuesta en momentos de emergencia y la negación de algunos habitantes para ser evacuados o reubicados. Tampoco se observó algún sistema de monitoreo o de alerta, no obstante que habían ocurrido situaciones similares en 1999, salvo en la ciudad de Huauchinango donde la autoridad mantiene un monitoreo continuo de los avisos del SMN.

Cabe resaltar que en esa región también existen instalaciones y ductos de petróleo como el gaseoducto Poza Rica-Azcapotzalco y del oleoducto Poza Rica-Salamanca, así como varias presas hidroeléctricas, que en los eventos del 5 y 6 de agosto no tuvieron afectaciones, pero su presencia impone un mayor riesgo para la población y el ecosistema de la región.

En el aspecto económico productivo se observó una economía de subsistencia no resiliente, ya que dependen del cultivo de hortalizas; así como maíz y frijol, que en algunos casos también se perdió debido a esos mismos acontecimientos. El acceso limitado a recursos conlleva a una fragilidad en sus medios de vida.

<sup>9</sup> Declaratoria de Emergencia publicada en el *Diario Oficial de la Federación*, agosto del 2016.

<sup>10</sup> Información inédita proporcionada por la Unidad Municipal de Protección Civil de Huauchinango.

En materia ambiental se observó una sobresaliente deforestación y una reconversión de la tierra para la siembra de maíz y frijol, además de pinos de navidad.

En el factor político institucional sobresale el acceso limitado a recursos humanos, materiales y financieros, principalmente en lo referente a las unidades de Protección Civil, tanto de la cabecera municipal como de las comunidades más apartadas. En este caso, la unidad municipal cuenta con cinco integrantes de los cuales un elemento se dedica a temas secretariales y el resto son operativos bajo el mando de un director.

Adicionalmente, se observa una ausencia de instrumentos o herramientas para la planificación del territorio, las cuales, de implementarse, podrían servir para guiar las inversiones del ámbito local (planes estratégicos territoriales, desarrollo urbano, ordenamiento del territorio, parcelamiento y utilización de los suelos, etc.). Así mismo, se observaron desencuentros entre el nivel municipal y los niveles territoriales de las juntas auxiliares, inspectorías y rancherías; especialmente sobre las formas y las organizaciones para enfrentar el riesgo de desastres. En este aspecto, también se percibió un fuerte distanciamiento entre las autoridades del municipio y del estado en su conjunto.

Para frenar el deterioro de los factores antes mencionados se requiere fortalecer las capacidades de las comunidades en cada una de las dimensiones del desarrollo: en los aspectos económico, político, social y ambiental, lo que permitiría la deconstrucción del riesgo y la construcción de la resiliencia. De aplicarse esta propuesta, sería un ejemplo de buenas prácticas del desarrollo y de la reducción del riesgo de desastres en la región.

El fortalecimiento de las capacidades de un territorio hacia la resiliencia implica, en *primera instancia*, la identificación y valoración de los recursos internos de la propia población y territorio, seguida de la recuperación y/o la construcción de la autonomía comunitaria e institucional para la toma de decisiones. En *tercer lugar*, implica el reconocimiento del rol que juega cada uno de los actores sociales de un territorio y sus responsabilidades. Finalmente, la *cuarta instancia* tiene relación con aplicar las decisiones en beneficio de un buen desarrollo.

Para avanzar hacia un desarrollo local sostenible, valorando los recursos internos de la propia población y territorio, es necesaria una adecuación de las prácticas culturales a nivel comunitario e institucional que lleven hacia una cohesión social, como se indicó en el capítulo anterior. Este proceso tiene dos partes importantes: una se relaciona con la capacidad que tiene una comunidad para reconocer y valorar sus propios recursos, que comparten en colectivo sobre un territorio, para la solución de situa-

ciones y la potenciación del desarrollo al interior de su entorno. La otra parte se relaciona con la capacidad de esa comunidad para hacer valer sus derechos ante las autoridades gubernamentales ya que éstos son los primeros responsables de la protección y de la seguridad de los ciudadanos, pero tampoco son los únicos. En este sentido la LGPC, en su Artículo 7, Fracción I, precisa a la letra que

“Corresponde al Ejecutivo Federal en materia de protección civil:  
I. Asegurar el correcto funcionamiento del Sistema Nacional de Protección Civil y dictar los lineamientos generales para coordinar las labores de protección civil en beneficio de la población, sus bienes y entorno, induciendo y conduciendo la participación de los diferentes sectores y grupos de la sociedad en el marco de la Gestión Integral de Riesgos.

La complementariedad de las capacidades internas de la población y su territorio junto con las obligaciones del Estado permitirían avanzar hacia la construcción de mejores oportunidades. En este sentido el desarrollo local sostenible plantea, a grandes rasgos, que la naturaleza deje de ser una amenaza para la sociedad y que la sociedad ya no sea una amenaza para el ecosistema, ni tampoco que la sociedad se convierta en una amenaza para sí misma. Es decir, abandonar la visión antropocéntrica, que conlleva a la apropiación de la naturaleza en función de los intereses del hombre, que en algunos casos puede ser irracional y, en otros, como parte de una dinámica de subsistencia por poblaciones en condición de vulnerabilidad social, lo cual a la larga genera riesgos en el medio ambiente.

Por lo anterior y como lo establecen algunos teóricos de los desastres como el Premio Sasakawa 2015, Allan Lavell, el problema del riesgo es un problema relacionado con el desarrollo o la falta del mismo. Los desastres son indicadores de insostenibilidad en los procesos de gestión del desarrollo y de gestión ambiental<sup>11</sup>.

Asimismo, en publicaciones como la *Evaluación Global sobre la Reducción del Riesgo de Desastre 2013* se hace hincapié en que la responsabilidad de la construcción del riesgo y/o reducción del mismo en el territorio, es una responsabilidad compartida por todos los actores sociales, para lo cual los poderes públicos deben producir leyes, facilitar espacios y crear mecanismos adecuados de **descentralización** que permitan a estos actores locales comunitarios asumir sus responsabilidades e impulsar procesos de desarrollo con autonomía, capacidades y recursos. Si la gestión del riesgo se constituye en una iniciativa de desarrollo local que

---

<sup>11</sup> Lavell, Allan (s/f), “Sobre la gestión del riesgo: apuntes hacia una definición”, BVSDE, Organización Panamericana de la Salud en: <http://cidbimena.desastres.hn/docum/crid/Mayo2004/pdf/spa/doc15036/doc15036-contenido.pdf>

busca resultados de desarrollo humano sostenible, fortalecerá a su vez la gobernanza local y, por lo tanto, la gobernabilidad del riesgo como producto que emerge de un adecuado proceso de descentralización<sup>12</sup>.

Con base en lo anterior, la existencia de un marco institucional para la reducción del riesgo de desastres, con una perspectiva de desarrollo local sostenible en un territorio, debe concebirse desde una visión global, integral y práctica.

Finalmente, consideramos que un principio básico que se construye de la unificación del enfoque de la GIRD con el desarrollo local sostenible, en las diferentes escalas territoriales de gobierno, es que la institución gubernamental máxima fortalezca y empodere el papel de las autoridades locales, ya que son éstas las que tienen la responsabilidad de gobernar, gestionar y administrar el territorio y, por ende, también deben asumir la responsabilidad de la reducción del riesgo de desastres hasta la más mínima escala territorial-administrativa, como son las juntas auxiliares, inspectoría y rancherías.

### **III. Los medios de comunicación ante la percepción social del riesgo y la cobertura periodística del desastre en Huauchinango, Puebla**

Alejandra Toscana Aparicio (2010) sostiene que los medios de comunicación influyen en la forma en que el público interpreta el mundo que lo rodea. Desde su punto de vista los medios constituyen una fuente de información muy importante porque transmiten noticias que no podemos experimentar directamente, convirtiendo hechos remotos en eventos significativos. En especial cuando se trata de desastres por fenómenos naturales debido a que en esos momentos la información que presentan es significativa.

Por otra parte, la mayor parte de la población no experimenta los desastres de manera directa, sino a través de la televisión, la radio, la prensa y, recientemente la internet (Toscana, 2010: 83) y, de acuerdo o no con el planteamiento que propone Toscana (2010: 282), lo cierto es que los medios de comunicación desempeñan un papel central en la configuración de la cultura moderna, ya que son los mediadores necesarios omnipresentes entre el acontecer social y los individuos (Gutiérrez, 2010: 169).

Como bien lo explica Trejo (2004: 29) los medios permean todas las actividades humanas de manera tan insistente, intensa y extensa, que el entendimiento de cómo funcionan, con qué contenidos, intereses y resultados es fundamental, lo mismo para explicar las variaciones de la economía que las tensiones (y distorsiones) de la política.

---

<sup>12</sup> [http://www.preventionweb.net/english/hyogo/gar/2013/en/gar-pdf/GAR2013\\_SP.pdf](http://www.preventionweb.net/english/hyogo/gar/2013/en/gar-pdf/GAR2013_SP.pdf)

Por ello, en los siguientes apartados se hace un primer acercamiento al trabajo que realizaron dos medios de comunicación el pasado 5 y 6 de agosto del 2016, cuando se presentaron las fuertes lluvias en el municipio de Huauchinango. Con la finalidad de analizar el papel que desempeñaron los medios de comunicación en dicho evento ya que, en opinión de los autores, son aliados clave ante cualquier evento y, previo a que suceda un desastre, pueden contribuir enormemente a la difusión de una cultura de la autoprotección, y durante la emergencia son los canales primordiales a través de los cuales se pueden emitir mensajes sobre las medidas de autoprotección y prevención, mismos que pueden ayudar a evitar pérdidas humanas.

Con base en la experiencia de casos similares y las propuestas de algunos investigadores como Toscana, Gutiérrez y Trejo respecto a que los medios de comunicación, además de ser emisores de información, son elementos que pueden aportar, en el imaginario social de sus audiencias, elementos para reforzar la percepción social del riesgo.

Para describir y analizar lo anterior, en el presente artículo se muestra un resumen de las entrevistas realizadas a los reporteros: Javier de Santos (camarógrafo), y Celso David Ojeda Espinosa (periodista), ambos del canal *Concepto TV13*, así como a la periodista y locutora Leticia Ánimas Vargas de la plataforma de Medios *Radio Expresión*, quienes realizaron la cobertura periodística de los desastres sucedidos en Huauchinango.

Cabe mencionar que los primeros reportes emitidos por las autoridades estatales de Protección Civil arrojaron como saldo 41 fallecidos en la Sierra Norte, debido a que las lluvias no sólo generaron deslizamientos en los cerros de las localidades de Xaltepec y Cuacuila, sino también en otros municipios aledaños a Huauchinango.

En esas fechas los medios de comunicación, tanto local como nacional, difundieron imágenes de casas destruidas, ríos desbordados y caminos devastados. Los encabezados y “balazos” de las ediciones impresas comunicaron la desgracia que había dejado el huracán a su paso. Periodistas de los distintos medios de comunicación intentaban acercarse a las localidades más afectadas para dar a conocer lo que se sabía, a medias, por las redes sociales.

### ***Previo al desastre***

Los días previos a las lluvias que se registrarían en Huauchinango, los medios para los que colabora Leticia Ánimas publicaron contenidos de alertamiento con base en los comunicados que emitió la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) y que replicó la unidad municipal de Protección Civil (Figura 11), la información era tomada de los boletines y se hizo uno diario, según compartió:

## FIGURA 11 COMUNICADO EMITIDO POR LA UNIDAD MUNICIPAL DE PROTECCIÓN CIVIL, EL DÍA PREVIO A LOS DESLIZAMIENTOS EN LA CIUDAD DE HUAUCHINANGO

#TemporadadeCiclones2016

# Comunicado

No. 008/2016 17:00 HRS.



### SEMAFORO HIDROMETEOROLOGICO

### ACTIVACION DE ALERTA AMARILLA

Se le informa a la ciudadanía en general que la Unidad Municipal de Protección Civil activa oficialmente la ALERTA AMARILLA esto con la finalidad esto indica que se procede a notificar a los integrantes del Consejo de Operación en Emergencias Municipales (COEM) sobre la situación climatológica actual, a los medios de comunicación, se revisaran directorios de comunicaciones, los inventarios de recursos humanos y materiales con los que se cuenta para situaciones de emergencia.

Lo anterior fundamentado en:

Comunicado de Prensa de la Comisión Nacional del Agua No. 508-16 emitido en la Cd. De México, el 05 de Agosto de 2016 a las 07:15h el cual menciona textualmente lo siguiente ... "Las condiciones meteorológicas para hoy indican que la tormenta tropical Earl se encuentra muy cerca de la costa de Tabasco; debido a su trayectoria se prevé que ingrese nuevamente a las costas del sur de Veracruz, por lo que se mantendrán nublados densos y lluvias torrenciales, de 150 250 milímetros (mm) con tormentas extraordinarias (de 250 a más) en el centro y el sur de Veracruz y lluvias intensas (de 75 a 150 mm) con tormentas torrenciales (de 150 a 250) en el norte, oriente y costas de Oaxaca y en el oriente, en la sierra y el norte de Puebla, informó la Comisión Nacional del Agua (Conagua), a través del Servicio Meteorológico Nacional (SMN)" ... (sic)

Boletín de Alertamiento por Ciclón Tropical que emite el Sistema Nacional de Protección Civil No. 21 en la Cd. De México, 05 de Agosto de 2016 a las 13:30h.

ALERTA	FASE DE ACERCAMIENTO	FASE DE ALEJAMIENTO
<b>ROJA</b>	CENTRO Y SUR DE VERACRUZ.	OCCIDENTE Y CENTRO DE TABASCO.
<b>NARANJA</b>	NORESTE DE OAXACA.	ORIENTE DE TABASCO Y NORTE Y CENTRO DE CHIAPAS.
<b>AMARILLA</b>	NORTE Y SURESTE DE OAXACA, NORTE DE VERACRUZ Y ORIENTE DE PUEBLA.	SUR DE CAMPECHE Y OCCIDENTE DE CHIAPAS.
<b>VERDE</b>	CENTRO DE OAXACA, NOROESTE DE OAXACA, CENTRO Y OCCIDENTE DE PUEBLA Y ORIENTE DE TLAXCALA.	ORIENTE Y SUR DE CHIAPAS, CENTRO Y SURESTE DE CAMPECHE.
<b>AZUL</b>	CENTRO Y OCCIDENTE DE TLAXCALA.	NORTE DE CAMPECHE, YUCATAN Y QUINTANA ROO.

<b>COMENTARIO SITUACIÓN ACTUAL:</b>	<p>LA TORMENTA TROPICAL "EARL" SE UBICA SOBRE MAR, AL SUR DEL GOLFO DE MÉXICO, FAVORECE EL POTENCIAL DE TORMENTAS TORRENCIALES (150 A 250 MM) CON PUNTALES EXTRAORDINARIAS (MAYORES A 250 MM) EN VERACRUZ, OAXACA Y CHIAPAS; TORMENTAS INTENSAS (75 A 150 MM) CON PUNTALES TORRENCIALES (150 A 250 MM) EN TABASCO Y PUEBLA; INTERVALOS DE LLUVIAS MUY FUERTES (50 A 75 MM) CON TORMENTAS PUNTALES INTENSAS (75 A 150 MM) EN TLAXCALA, HIDALGO, QUERÉTARO Y SAN LUIS POTOSÍ; INTERVALOS DE LLUVIAS FUERTES (25 A 50 MM) CON TORMENTAS MUY FUERTES (50 A 75 MM) EN EL ESTADO DE MÉXICO, MORELOS, TAMAULIPAS, CAMPECHE Y QUINTANA ROO; INTERVALOS DE LLUVIAS CON TORMENTAS FUERTES (25 A 50 MM) EN CIUDAD DE MÉXICO Y YUCATAN.</p> <p>VIENTOS FUERTES CON RACHAS DE HASTA 60 KM/H. OLEAJE ELEVADO DE 2 A 3 M EN LA COSTA DE TABASCO Y COSTA SUR DE VERACRUZ; Y EN LAS ZONAS MARÍTIMAS DE HASTA 3.5 M DE ALTURA.</p>
-------------------------------------	--

**PARA LA POBLACION EN GENERAL** durante esta fase le corresponde mantenerse informada sobre las condiciones meteorológicas en sus lugares de residencia, tener presente su plan familiar de emergencias y atender las recomendaciones de la Unidad Municipal de Protección Civil, así como extremar precaución ante lluvias intensas

**PARA LOS MEDIOS DE COMUNICACIÓN** durante esta fase les corresponde atender y difundir información emitida por la Unidad Municipal de Protección Civil y fuentes oficiales del H. Ayuntamiento Municipal, sobre este Ciclón Tropical y la Temporada de Ciclones Tropicales y Lluvias, se les solicita que no publiquen información no corroborada o emitida por esta institución o fuentes oficiales del H. Ayuntamiento Municipal.

Para cualquier duda se le proporciona línea abierta las 24 hrs del día al número **776 762 3274**

Cd. Huauclilla, Puebla a 05 de Agosto de 2016  
Unidad Municipal de Protección Civil Huauclilla

"Prevenir es Mejor"

“En la radio estuvimos emitiendo mensajes de alertamiento conforme se estuvo monitoreando el huracán por parte de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). En el momento que Protección Civil municipal estableció la alerta amarilla nosotros como medio estuvimos al pendiente brindando información. Realmente nos sorprendió la intensidad de la tormenta. Estamos en un lugar en donde todos estamos acostumbrados a que llueva. No de esta manera, pero en esta ocasión fue demasiado generosa ¡jocosa! Esta lluvia fue distinta” (Leticia Ánimas Vargas, *Radio Expresión*, 2016).

Javier de Santos y Celso David Ojeda Espinosa, ambos del canal *Concepto TV13*, comentaron que la empresa para la que trabajan está muy al pendiente de las actividades que emprende Protección Civil, no sólo por los recientes acontecimientos, sino también por los sucedidos en 2015.

“Nos hemos preocupado por estar al tanto de lo que hacen en Protección Civil. No sé si antes lo hacían, pero al menos en este momento, si te puedo decir, que el canal está preocupado por los temas de Protección Civil y frecuentemente estamos en contacto con las autoridades” (Celso David Ojeda Espinosa, *Concepto TV13*, 2016).

Como se puede observar en las entrevistas hechas a los comunicadores, se reafirma lo que expone Mary Douglas (1966), sobre los resultados que han aportado las investigaciones del riesgo, las cuales muestran que los individuos tienen un sentido fuerte, pero injustificado de inmunidad subjetiva. En actividades muy familiares existe la tendencia a minimizar la probabilidad de malos resultados. En apariencia, se subestiman aquellos riesgos que se consideran controlados.

La familiaridad con la que el sujeto aprende a convivir con los peligros por la cotidianidad que lo rodea, lo lleva a familiarizarlos y, en algunos casos, lo que propicia es el **incremento de confianza ante ellos**, hasta convertirlos en hechos comunes de su vida y, por tanto, tienden a ignorarlos (Douglas, 1966:58). Esto hace pensar que la percepción social del riesgo es temporal, por lo menos en algunas comunidades.

Los comunicadores se encuentran familiarizados con el riesgo que existe en la localidad donde viven, que es para la que trabajan, y desde ese ángulo construyen las noticias para sus respectivos medios. Para ellos, los primeros días el huracán no representaba ningún peligro y se limitaron a sacar la información de los boletines y no a emitir medidas de prevención ante el pronóstico de lluvias fuertes.

“Estuvimos al pendiente de los reportes y en constante comunicación con Protección Civil, la verdad no imaginamos lo que iba a suceder. El último evento que se tiene registrado con esa magnitud es el de las lluvias de octubre en 1999” (Javier de Santos, *Concepto TV13*, 2016).

## **¡Earl llega a Huauchinango!**

De acuerdo con datos proporcionados por las autoridades de Protección Civil de Huauchinango, el día más crítico fue el sábado 6 de agosto, cuando se reportó la primer fallecida, los derrumbes en las carreteras y el colapso de las vías de comunicación, incluidos los medios de comunicación: teléfono y *WhatsApp*.

“Durante los hechos todo se complicó mucho a las 20:00 horas, en las redes sociales, la gente comenzó a subir fotos y a pedir ayuda. Reportaban que estaban atorados en algún lugar y que había deslaves. Primero se veía en las redes la gran cantidad de agua que botaba de las alcantarillas del Centro y cómo de pronto las escalinatas que están ahí mismo, eran una catarata” (Leticia Ánimas Vargas, *Radio Expresión*, 2016).

En esos momentos la prioridad de los medios en los que trabajan los reporteros entrevistados, fue mantener el tema de los desastres en los contenidos de su agenda e informar a la ciudadanía lo que acontecía. Leticia comenta que en promedio elaboraba tres contenidos diarios, recurriendo al género periodístico de la crónica.

“Las palabras que utilicé para describir la lluvia fueron: copiosa, fuerte o gran cantidad. Por la formación que tengo casi no recorro a adjetivos, le apuesto más al testimonio, me interesa más lo que digan las personas y eso lo aprovecho para documentar con fotos” (Leticia Ánimas Vargas, *Radio Expresión*, 2016).

Javier y David consideran que en esos momentos la prioridad era informar a la población. “No había tiempo, si estabas cubriendo en un lugar te llegaba el aviso de que en otro ya habían rescatado más cuerpos. Por eso mismo, en el canal estamos trabajando en un documental que pueda unir todo lo que se sacó sobre el desastre”.

Los tres coincidieron en que no tuvieron una línea editorial que seguir para la cobertura periodística, y que sus empresas les dieron libertad para presentar sus contenidos sin ningún sesgo.

“Por parte del medio tuve la libertad de escribir lo que percibía y verificaba, lo que podía ver, aunque si hubo un momento en el que si me cuestionó la información por parte de mi medio y fue cuando la cifra de muertos que llevaba no coincidía con los datos oficiales del gobierno, pero eso se debió a que el gobierno optó por no reportar a las víctimas por fallecidas hasta que no hubiera un reconocimiento de los cuerpos, no se iban a contabilizar” (Leticia Ánimas Vargas, *Radio Expresión*, 2016).

Como se puede apreciar, ninguno de los profesionales manifestó el interés en hacer, durante la emergencia, contenidos de medidas de autoprotección,

ya que su interés se centró en el hecho y no en el fenómeno. Otro aspecto a resaltar es que los medios no recurrieron a entrevistas de especialistas, que es una fuente de información valiosa para la protección civil.

### ***A 45 días del huracán Earl***

Sobre la memoria humana se recuperan los planteamientos de Nadel (1980) quien destaca que la relación especial de la memoria humana con el lenguaje, debido a que en gran medida la memoria se basa en el lenguaje, mientras que gran parte del recuerdo y de la cognición humana es independiente del habla.

“A mí me gusta la lluvia y yo siempre escribo sobre la lluvia, y sobre lo que me causa, lo que me provoca, el espacio que me permite disfrutar de libros, el espacio de mi casa. Esta lluvia fue distinta. Tan distinta que no he vuelto a escribir” (Leticia Ánimas Vargas, *Radio Expresión*, 2016).

“Me gustaría tener una capacitación. Porque hubo momentos cuando estaba la tormenta en los que no sabía si salir de mi casa como voluntaria, irme a reportear o quedarme en mi casa. Y me gustaría saber qué hacer. Te cuento una anécdota, tenemos un compañero que una vez estaba cubriendo la inauguración de una feria en Xicotepec y hubo una tormenta que tiró la lona que estaba cubriendo a la gente y él en lugar de reportear se metió a ayudar a la gente y nosotros como medios no tuvimos foto porque nuestro compañero estaba tratando de sacar a la gente. Se nos criticó mucho porque no hicimos nuestra chamba de periodistas, pero son las disyuntivas de la profesión” (Leticia Ánimas Vargas, *Radio Expresión*, 2016).

De este último testimonio se puede identificar que hay interés, por parte de los comunicadores, en capacitarse para realizar una cobertura periodística que informe a la ciudadanía, de forma eficaz y eficiente, el desarrollo de los fenómenos perturbadores, sin generar pánico. Asimismo, se considera que se debe incluir en el debate de la GIRD, además de los especialistas en la materia, a los profesionales de la comunicación, ya que éstos juegan un papel fundamental en la concientización de la población respecto a los múltiples riesgos con los que conviven; por lo tanto, dichos medios representan un vehículo real para la construcción de la cultura de la prevención.

### **Consideraciones finales**

Como se ha descrito en este artículo, la Gestión Integral del Riesgo de Desastres tiene el propósito de aminorar la vulnerabilidad y reducir el riesgo en la sociedad ante fenómenos climáticos, los cuales pueden generar

desastres. El caso de Huauchinango ratifica que el riesgo de desastre por inestabilidad de laderas depende de una variedad de elementos que van desde el desprendimiento de los suelos y rocas, como resultado de prolongadas lluvias, hasta su canalización por los cauces de ríos y barrancas. Para el caso de Huauchinango, además de las condiciones naturales que hacen que su territorio sea propenso a deslizamientos, las actividades humanas jugaron un papel preponderante en el número y localización de los mismos.

Ello se debe al incorrecto uso del suelo, la falta de planeación y de conocimiento sobre los efectos que las actividades humanas tienen en la estabilidad del terreno, la carencia de medidas de protección y de planes de comunicación, escaso conocimiento de las condiciones de riesgo que prevalecen en el territorio, tanto de autoridades como de la población en general, y la falta de planes de acción ante eventos similares, lo que se resulta en un escasa Gestión Integral del Riesgo de Desastres.

En el ámbito de lo social, una de las principales causas de que los daños permanezcan se debe a que la población misma no tiene arraigada la cultura de la protección civil, y difícilmente tienen una percepción clara de los peligros y riesgos que los amenazan.

A lo anterior se añade que la población se acostumbra a convivir con los peligros que lo rodean, lo que los lleva a perder de vista y, en algunos casos adquirir una confianza equivocada, sobre la inseguridad en la que viven ante el riesgo de desastres.

En materia de implementación de políticas de prevención, un principio básico desde la óptica de la GIRD, que considere el desarrollo local sostenible, es que la institución gubernamental máxima fortalezca y empodere el papel de las autoridades locales ya que son éstas las que tienen la responsabilidad de gobernar, gestionar y administrar el territorio y, por ende, asumir la responsabilidad de la reducción del riesgo de desastres a la más mínima escala territorial-administrativa, como son las juntas auxiliares, inspectorías y rancherías.

Para contribuir a esta acción, se considera pertinente la inclusión de los medios de comunicación ya que son el medio idóneo para transmitir mensajes que ayuden a fortalecer la Cultura de la Protección Civil y de la GIRD.

## REFERENCIAS

- Bond Frank, Fraser, *Introducción al periodismo*, México, 1969.  
 Centro Nacional de Prevención de Desastres, *Mapa Nacional de Susceptibilidad por Inestabilidad de Laderas*, Atlas

- Nacional de Riesgos, CENAPRED México, 2016, <http://www.atlasmnacionalderiesgos.gob.mx/>
- CEPAL, *El impacto de los desastres naturales en el desarrollo: documento metodológico básico para estudios nacionales de caso*, México, 2005, pp. 27-36.
- Diario Oficial de la Federación, *Ley General de Protección Civil*, Congreso de la Unión, México, 03-06-2012.
- Diario Oficial de la Federación, *Programa Nacional de Protección Civil 2014-2018*. DOF, México, 30-04-2014.
- Domínguez L., Castañeda A. y Castillo V., *Inventario Nacional de Inestabilidad de Laderas*, Informe Interno CENAPRED, México, 2015, 28 p.
- Domínguez L., *Mapa preliminar de peligros por deslizamientos de laderas*, Informe Interno CENAPRED, México, 2011, 6 p.
- Douglas, Mary, *La aceptabilidad del riesgo según las ciencias sociales*, Barcelona, Paidós, 1996, pp. 172.
- Gutiérrez Vidrio, Silvia, "Discurso periodístico: una propuesta analítica", *Comunicación y Sociedad*, núm. 14, julio-diciembre, pp. 169-198.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía, *Anuario Estadístico y Geográfico de Puebla 2014*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México: INEGI, c2014.
- Oliver-Smith, Anthony y Susanna Hoffman, "Introduction. Why anthropologist should study disasters?", *Catastrophe and Culture. The Anthropology of disaster*, James Currey Ltd, Oxford, School of America Research Press, 2002, pp. 10-40.
- Puente, Sergio, "Del concepto de gestión integral de riesgos a la política pública en protección civil: los desafíos de su implementación", *Gobierno, territorio y población: las políticas públicas en la mira*, México, El Colegio de México, 2014, pp. 691-720.
- San German Jiménez, María Artemisa, *Teoría y práctica de la nota informativa: La Jornada*, México, UNAM, 1994, pp. 254.
- Servicio Meteorológico Nacional, *Historial del Seguimiento a Ciclones Tropicales*, Comisión Nacional del Agua, México 2016 ([http://smn.cna.gob.mx/es/historial-del-seguimiento-a-ciclones-tropicales?id\\_ciclon=852](http://smn.cna.gob.mx/es/historial-del-seguimiento-a-ciclones-tropicales?id_ciclon=852)).
- Terzaghi, K., *Mechanism of landslides*. Geol. Soc. Amer. Application of Geology to Engineering Practice, Berkeley Vol., 1950, 83-123.
- Toscana Aparicio, Alejandra, *Imaginando un desastre: El huracán Stan en la prensa*, México, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, 2010, pp. 281-302.
- Trejo Delarbre, Raúl. "Apreciar y entender los medios". En *Podere salvajes. Mediocracia sin contrapesos*, México, Cal y Arena, 2004, pp. 25-47.

# Revista de Administración Pública



## Gestión Integral del Riesgo: Alcance social y normativo en la Administración Pública

Adriana Alejandra Brunner Huitrón\*

### Introducción

La gestión integral del riesgo se consolida en las directrices sociales y normativas en las que se desarrolla la Administración Pública en México, derivado de un esfuerzo constante por mejorar la seguridad e integridad de las personas en materia de prevención de desastres, a través de políticas públicas, normas y programas que trabajan para aplicar procedimientos y gestiones que permiten evaluar riesgos y actuar ante ellos.

De la necesidad social de prevenir y actuar ante los agentes perturbadores en nuestro país, surgen políticas públicas que encauzan la creación de normas, que establecen los parámetros y elementos necesarios para la gestión integral del riesgo (GIR) ante desastres que aportan a la capacidad resiliente de nuestra sociedad y de nuestros órganos gubernamentales. Es por eso que el objetivo principal de este artículo será desarrollar de forma general e integral elementos que considero centrales para comprender el origen y el desarrollo de la GIR y la forma en la que se ha adherido al quehacer de la Administración Pública.

### Antecedentes de la gestión integral del riesgo

La “Estrategia y el Plan de Acción de Yokohama para un Mundo más Seguro”, fueron adoptadas en la *Conferencia Mundial sobre Reducción de*

\* Licenciada en Derecho, con especialidad en Derecho Corporativo por la Universidad Tecnológica de México, Campus Sur, y pendiente por obtener el grado de Maestra en Derecho por la misma Universidad. Actualmente cursa un diplomado sobre Procuración de Fondos Internacionales en el Centro de Recursos Internacionales para Organizaciones Civiles, A.C. Se desempeñó como Jefa de Departamento a nivel Central en la Dirección de Normatividad y Protección Civil de la Dirección General de Políticas Sociales de la Secretaría de Desarrollo Social. Actualmente es Subdirectora de Coordinación Interinstitucional y Protección Civil, en el Centro Nacional de Prevención de Desastres de la Secretaría de Gobernación.

*los Desastres Naturales* (mayo 1994, Yokohama, Japón), que si bien es cierto conceptualmente no se hablaba de la GIR como tal, se comenzaba a desarrollar.

La estrategia y Plan de Acción de Yokohama se situó en un espacio temporal de la comunidad internacional para establecer las directrices para prevenir los desastres, mitigarlos y prepararnos ante ellos, cuyo objetivo era reducir los efectos generados por agentes perturbadores para evitar las pérdidas de vida y catástrofes económicas ocasionadas por estos fenómenos.

Ésta determina que la vulnerabilidad resulta ser consecuencia de la actividad humana, por lo que la sociedad debía fortalecer los métodos acostumbrados, estudiando nuevas formas de vivir con los riesgos y tomando medidas para impedir o reducir los efectos de agentes perturbadores.

Los Estados miembros de las Naciones Unidas en acompañamiento con Estados no miembros, organismos no gubernamentales e internacionales, la comunidad científica, industrial y comercial que se reunieron en la *Conferencia Mundial sobre la Reducción de los Desastres Naturales* en la Ciudad de Yokohama, permitió que de manera conjunta se expresaran las situaciones y efectos diversos que impactaban en las comunidades de manera global y con diversos enfoques, esto gracias a la agrupación multidisciplinaria que permitió establecer los principios, puntos del plan de acción y las medidas complementarias que formarían parte de las actividades a desarrollar por las naciones durante ese decenio.

Entre las *actividades* recomendadas para llevar a cabo este plan de acción estaban: Expresar el compromiso político del país para reducir su vulnerabilidad mediante instrumentos legislativos; fomentar los recursos internos para actividades dirigidas a la reducción de desastres; elaborar programas de acción de riesgos y planes de emergencia, así como planes nacionales de manejo de desastres, para la reducción de éstos; determinar las medidas necesarias para aumentar la resistencia de la infraestructura; desarrollar la conciencia social en distintos ámbitos que permita apoyar en la reducción de desastres y responder con eficacia ante ellos.

*Su contexto social* derivó del próximo arribo al siglo XXI, que traía a su paso un crecimiento demográfico y la degradación ecológica procedente de la industrialización y los desequilibrios sociales y económicos que implicarían una constante importante en las probabilidades de desastres ocasionados por agentes perturbadores, por lo que dicho instrumento buscaba generar en la humanidad conciencia de la importancia de anticiparse a los siniestros.

El *Marco de Acción de Hyogo* fue aprobado en la *Conferencia Mundial sobre la Reducción de Desastres* en el año 2005, cuyo objetivo principal era aumentar la resiliencia de las naciones y las comunidades ante los desastres, esto derivado de su marco de acción antecesor, el *Marco de Acción de Yokohama*, pues de éste se extrajeron las enseñanzas y áreas de oportunidad detectadas en el desarrollo de las acciones durante su decenio de 1994 al 2004, entre las que se encontraban: gobernanza en el ámbito normativo y jurídico de los Estados, alertas tempranas, gestión de los conocimientos y educación, la reducción de los factores de riesgo y la preparación para una respuesta eficaz y una recuperación efectiva, puntos imprescindibles que permitieron la configuración del *Marco de Acción de Hyogo*, cuyo objetivo primordial buscaba:

“La reducción considerable de las pérdidas ocasionadas por los desastres, tanto las de vidas como las de bienes sociales, económicos y ambientales de las comunidades y los países.”<sup>1</sup>

Las *prioridades* de este marco de acción son consolidar los principios de la *Estrategia de Yokohama* para la reducción de desastres; la cooperación internacional para contribuir en el desarrollo de los conocimientos que permitan la reducción de desastres por la interdependencia global, que derivado del contexto social moderno se comenzaba a desarrollar; incorporar un enfoque de la reducción de desastres que tome en cuenta amenazas variadas en sus planes y programas encausadas en un desarrollo sostenible; incorporar una perspectiva de género en todos los procesos de toma de decisión para la gestión de los riesgos de desastres; considerar la diversidad cultural y los diferentes grupos que conforman a determinada comunidad.

Su *contexto social* deriva de la preocupación mundial por el riesgo de desastres cuyo impacto en una región puede repercutir de manera indirecta en otra, derivado de la conexión internacional generada por el fenómeno de la globalización por la evolución demográfica, tecnológica, económica y social con una urbanización carente de un plan de desarrollo territorial, el cambio climático y el impacto de epidemias son los puntos de partida para promover e impulsar esfuerzos ante la reducción de riesgo de desastres en la comunidad internacional y regional del mundo.

El *Marco de Sendai* es el instrumento sucesor del *Marco de Acción de Hyogo*, este instrumento busca dar continuidad a los trabajos realizados por los Estados en relación con los marcos de acción anteriores, colocando un enfoque especial en la gestión del riesgo de desastres. En sus *principios rectores* se encuentra que cada Estado tiene la responsabilidad de realizar actividades encaminadas a reducir y prevenir desastres, así

<sup>1</sup> Marco de Acción de Hyogo para 2005-2015: Aumento de la resiliencia de las naciones y las comunidades ante desastres, extracto del informe de la Conferencia Mundial sobre la Reducción de Desastres (A/CONF.206/6) p. 03.

como la participación activa de los gobiernos en sus distintos órdenes y en los sectores que lo integran. En cuanto a las responsabilidades en la materia, la orientación de la gestión del riesgo de desastres se dirigirá a la protección de las personas, bienes y salud, contemplando todo aquello que sea necesario para preservar los derechos humanos de cada individuo. La reducción de desastres necesita de la colaboración de toda la sociedad, la gestión del riesgo de desastres dependerá de la coordinación entre sectores de la sociedad.

“Su objetivo es la reducción sustancial del riesgo de desastres y de las pérdidas ocasionadas por los desastres tanto en vidas, medios de subsistencia y salud como en bienes económicos, físicos, sociales, culturales y ambientales de las personas, las empresas, las comunidades y los países”<sup>2</sup>.

Sus prioridades de acción son comprender el riesgo de desastres, fortalecer la gobernanza del riesgo de desastres para gestionarlo, invertir en la reducción de riesgo de desastres para la resiliencia y aumentar la preparación para casos de desastre a fin de dar una respuesta eficaz y para “reconstruir mejor” en los ámbitos de la recuperación, la rehabilitación y la reconstrucción.<sup>3</sup>

### **México Antecedentes: Memorias de 1985 y el Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC)**

El 19 de septiembre de 1985 a las 7:19 horas un sismo de magnitud 8,1 sacudió parte de nuestro país, entre los estados más afectados se encontraban *Colima, Guerrero, Jalisco, Morelos, Michoacán, Veracruz* y el *Distrito Federal*.<sup>4</sup>

La magnitud del desastre, tuvo componentes tales como el predominio poblacional, afectaciones a edificaciones, el rescate de víctimas en las zonas de desastres que se localizó primordialmente en el área de la Ciudad de México en la que existieron daños considerables en la infraestructura de salud —“El terremoto de 1985 en la Ciudad de México golpeó las áreas de la ciudad con mayor concentración de hospitales. Trece edificios de hospitales de seis o más pisos quedaron parcial o totalmente destruidos,...”<sup>5</sup>— y de comunicaciones, que implicó a su vez la movilización y evacuación de personas.

---

<sup>2</sup> *Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030*, p. 09, [http://www.unisdr.org/files/43291\\_spanishsendaiframeworkfordisasterri.pdf](http://www.unisdr.org/files/43291_spanishsendaiframeworkfordisasterri.pdf)

<sup>3</sup> *Ídem.*, p. 14.

<sup>4</sup> *Crónicas de Desastres Terremoto en México septiembre 19 y 20 de 1985*, Organización Panamericana de la Salud, p. 02.

<sup>5</sup> ACUERDO por el que se emite el Manual de Organización y Operación del Sistema Nacional de Protección Civil. DOF, 23 de octubre del 2016.

Estos eventos, fijaron en la comunidad mexicana la búsqueda constante de prevención ante desastres, cómo evitar y prepararnos para que esto no se repita, conscientes de que el camino es largo y que en el encontramos áreas de oportunidad. Los órganos que integran la Administración Pública tienen como premisa principal el proteger a las personas y sus bienes que se encuentran dentro del territorio mexicano.

El Sistema Nacional de Protección Civil fue creado en el año de 1986, derivado de los sismos de 1985 en la Ciudad de México, lo que propició un cambio estructural de las políticas en el país centradas para generar acciones de respuesta ante desastres cuyo objetivo es amplificar las acciones de protección civil.

“...El Sistema Nacional de Protección Civil es un conjunto orgánico y articulado de estructuras, relaciones funcionales, métodos y procedimientos que establecen las dependencias y entidades del sector público entre sí, con las organizaciones de los diversos grupos voluntarios, sociales, privados y con las autoridades de los estados, el Distrito Federal y los municipios, a fin de efectuar acciones coordinadas, destinadas a la protección de la población contra los peligros y riesgos que se presenten en la eventualidad de un desastre...”<sup>6</sup>. Esto da certeza sobre las funciones y las responsabilidades de los actores inmersos en la prevención de desastres y protección civil, e identifica las actividades esenciales que desempeñan en la materia, tanto en el ámbito federal, estatal, como municipal ante la ocurrencia de desastres y nuestro papel como ciudadanos.

### **Alcance social de la gestión integral del riesgo**

La trascendencia social en el ámbito de la prevención de desastres y la gestión integral del riesgo (GIR), se encuentra estrechamente vinculada, ya que de acuerdo con distintas teorías de especialistas y con las expectativas físicas desarrolladas en un ámbito territorial se determina como pieza clave al elemento social, que es la estructura de la que preponderantemente el Estado busca el bienestar, sin dejar de lado otros conjuntos que de igual forma resultan importantes, pero que se preponderan de distinta manera, pues el Estado tiene la obligación de buscar primordialmente el bienestar del individuo en grupo, de acuerdo con marco de las leyes que lo rigen.

¿Qué tiene que ver el ámbito social con un desastre? Hewitt Kenneth, determina que el enfoque dominante en el estudio para enfrentar los desastres se concibe como eventos temporal y territorialmente segregados en los cuales la causalidad principal deriva de procesos físico-naturales, con un preponderante elemento para configurarlo como “desastre”: el impacto perjudicial en la sociedad, por lo que podemos concluir que

<sup>6</sup> *Ídem.*

un agente perturbador aislado, no representa un “desastre”, este se extiende cuando toca conjuntos sociales generando coyunturas en la infraestructura, relaciones humanas y aquellos elementos que configuran la estructura social en determinado territorio, ya que las condicionantes sociológicas son una constante en la manera de abordar el estudio de los desastres naturales y el impacto social que estos conlleven.

El alcance social de la gestión integral del riesgo deriva de la democratización, el desarrollo territorial, el estudio poblacional, el empleo y las distintas formas de organización social, considerando que las causas sociales e históricas establecen parámetros que permiten analizar el estudio de procesos, tendencias y ciclos a través del constante monitoreo y el registro de las manifestaciones de estos agentes. Lo anterior permite realizar un análisis del comportamiento colectivo e individual bajo condiciones de emergencia, información que resulta sustancial para la actividad de la Administración Pública, porque permite generar una estructura de acción entre el gobierno y la sociedad.

Señala que un desastre es resultado de los procesos sociales históricos y territoriales bajo circunstancias extremas en la dinámica social carente de una óptima capacidad resiliente en el individuo.

La condición resiliente en un individuo se conforma por la capacidad emocional y cognitiva que le permite actuar ante un desastre o bien evitarlo, ya que este concepto muchas veces se encuentra fuera del conjunto esquemático en el que se desarrolla el individuo, y en el momento que este concepto irrumpe en su esquema de vida, carece de la capacidad para recibirlo y dar una respuesta adecuada ante la situación que se desencadena. En este sentido, podemos considerar la importancia que tiene por parte de la Administración Pública, en los tres ámbitos de gobierno, difundir y proporcionar información que permita crear una conciencia resiliente en los ciudadanos, y sensibilizar a los grupos sociales con el objetivo de salvaguardar sus vidas, ya que la prevención de desastres y protección civil, son elementos que deben coexistir de manera permanente en los distintos ámbitos de la sociedad.

La Administración Pública debe emitir las líneas que dirijan la acción social en este sentido, que se podrá lograr fijando las problemáticas específicas, que permitirán a su vez evaluar para modificar y mejorar las situaciones.

Los sectores gubernamentales deben contemplar los diversos tipos de vulnerabilidad que configuran un desastre: vulnerabilidad física, económica, social, política, ideológica, cultural, educativa, ecológica e institucional, esto con la finalidad de combatirla mediante programas y actividades que coadyuven al mejor desarrollo del país.

Un desastre es una actividad producida de manera natural que se identifica en cierto tiempo y espacio en el que “toca” a un grupo social, afecta su funcionamiento, obstruye el desarrollo de sus actividades cotidianas y se despliega con dos factores: *riesgo y vulnerabilidad*. *El riesgo es cualquier fenómeno de origen natural y humano que signifique un cambio en el medio que ocupa cierta comunidad, y la vulnerabilidad es la falta de capacidad del grupo social para repeler los efectos generados por este riesgo.*<sup>7</sup>

El reflejo social debe servir para crear herramientas de trabajo desde las instituciones de gobierno o las organizaciones no gubernamentales, para promover la dignificación de la vida de los seres vivos, así como fortalecer la autonomía comunitaria como estrategia para concretar ese propósito.<sup>8</sup>

El manejo de los desastres en los países más desarrollados constituye un problema fundamentalmente logístico<sup>9</sup>: la rapidez y la respuesta juntas ya que este elemento constituye un factor esencial para la atención de las emergencias.

Durante los desastres se agudizan las amenazas contra la vida, bienes y servicios, así como las oportunidades de los miembros de las comunidades afectadas. Un programa de prevención del desastre debe satisfacer parcialmente esas aspiraciones como prioritarias.

La Administración Pública deberá instaurar en sus programas el componente de prevención de los posibles desastres. El establecer nuestra ocupación como agentes en las comunidades para las que trabajamos y como actores de las crisis que afectan a nuestras comunidades. La dinámica de nexos que conforman las relaciones en conjunto y que configuran el sistema, relaciones que a su vez conforman elementos del sistema definiendo las condiciones de existencia de todos los elementos y del sistema como una totalidad.

La interacción de la comunidad como sistema con el medio ambiente materializa la realidad de la comunidad en un momento histórico determinado, cuando la comunidad es incapaz de transformar sus estructuras, adecuarse y redefinirse con respuestas ágiles y flexibles de forma oportuna a los cambios del medio ambiente, cuando los diseños sociales no corresponden adecuadamente a la realidad del momento que les exige una respuesta, surge el desastre.

<sup>7</sup> Gustavo Wilches-Chaux, *La vulnerabilidad global*, en: <http://www.desenredando.org/public/libros/1993/ldnsn/html/cap2.htm>

<sup>8</sup> *Ídem*, “... desarrolla la teoría sobre los desastres como fenómeno social que puede ser utilizada como una herramienta de trabajo...”

<sup>9</sup> *Ídem*, “... establece como un elemento preponderante para repeler riesgos y prevenir desastres el concepto *logístico* como “...factor esencial para la atención de emergencias...”

El desastre es el resultado de la convergencia en un momento y lugar determinado, de dos factores *riesgo y vulnerabilidad*. Gustavo Wilches-Chaux, conceptualiza la vulnerabilidad global integrada por 9 vulnerabilidades que son la natural, la física, la económica, la social, la política, la técnica, la ideológica, cultural y educativa, que derivan de procesos específicos de transformación de la naturaleza y la actividad humana. Muchas veces los riesgos de origen humano, como ejemplo, tenemos la indebida explotación de bosques, genera riesgo de origen natural, es decir, respuestas de la naturaleza a la agresión de la que ha sido víctima, produciendo deslizamientos, inundaciones y sequías.

La prevención, reducción o eliminación del fenómeno, se puede afirmar que en la mayoría de los casos se encuentra en estado completamente experimental. Es posible la reducción de desastres a través de elementos tales como la prevención y la mitigación de los fenómenos, en este caso existen medidas estructurales y no estructurales. En el caso del primer concepto podemos decir que establece cuestiones físicas y materiales, como ejemplo tenemos el tipo de construcciones sismorresistentes, en el caso de las no estructurales podemos decir que son aquellas que se encuentran plasmadas en alguna norma o reglamento.<sup>10</sup>

La mitigación equivale a la reducción de la vulnerabilidad en cierto sector social de una comunidad para eliminar la incapacidad de la sociedad para soportar de manera satisfactoria los efectos de determinado agente.

El alcance social de la GIR es completamente vinculante ya que del individuo derivará la correcta operación de esta gestión.

La resiliencia es un elemento estratégico que forma parte esencial de la GIR, en la que debemos considerar la organización y coordinación de percibir y reducir el riesgo ante desastres, los grupos sociales deben crear coaliciones entre las localidades, con el fin de comprender su papel en la GIR y de esta forma prepararse.

Los sujetos que conforman la Administración Pública deben mantener actualizada la información referente a las amenazas y vulnerabilidades, preparando evaluaciones de riesgo fomentando el uso de los planes y el óptimo de desarrollo urbano.

Realizar un análisis de la seguridad en infraestructura considerada estratégica como escuelas y los centros de salud, que cumplan con los reglamentos de construcción y desarrollo urbano, identificar las zonas seguras para las personas que forman parte de un sector de la población más vulnerable con el fin de reducir asentamientos informales, a través del

---

<sup>10</sup> *La vulnerabilidad global*, Gustavo Wilches-Chaux página de internet: <http://www.desenredando.org/public/libros/1993/dnsn/html/cap2.htm>

desarrollo de programas de educación y capacitación sobre la reducción del riesgo de desastres, la instalación de sistemas de alerta temprana, desarrollar las capacidades de gestión de emergencias en sus localidades practicando continuamente simulacros de preparación pública.

### **Plan Nacional de Desarrollo (2013-2018) y Programa Nacional de Protección Civil**

El artículo 26 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos fundamenta la integración del Plan Nacional de Desarrollo del país; el artículo 9 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, y del 27 al 42 de la Ley de Planeación, contienen los principios rectores que son el fortalecer la soberanía, la atención de las necesidades básicas de la población y la mejoría en todos los aspectos de la calidad de vida del ciudadano, que garantice el adecuado desarrollo de la población.

El Plan Nacional de Desarrollo (PND) precisa los objetivos nacionales, estrategia y prioridades del desarrollo integral y sustentable del país, contiene las previsiones sobre los recursos que se asignan a estos fines; determina los instrumentos y responsables de su ejecución; establece los lineamientos de política de carácter global, sectorial y regional; sus previsiones se referirán al conjunto de la actividad económica, social y cultural, tomando siempre en cuenta las variables ambientales y el contenido de los programas que se generen en el Sistema Nacional de Planeación Democrática.

En este sentido, es de considerarse que para la aplicación de una figura tan preponderante como la GIR, el Estado tiene la facultad y la obligación de establecerla en sus instrumentos de operación, que le permiten fijar los ejes rectores en los que se dirigirá la Administración Pública para dar cumplimiento al concepto. En el PND, como el instrumento donde se establecen las bases de las políticas públicas y las acciones de temas prioritarios para el desarrollo del país, bajo el cual se desenvuelve la actividad de la Administración Pública. En el PND se fijan las metas nacionales y las estrategias transversales, que son democratizar la productividad, gobierno cercano y moderno con perspectiva de género, se crea el Programa Nacional de Protección Civil, que se alinea a las metas establecidas en el PND, consolida sus objetivos, que son principalmente fomentar la acción preventiva en la Gestión Integral de Riesgos para disminuir los efectos naturales perturbadores, fortalecer la cultura de la protección civil mediante la vinculación nacional e internacional, mejorar la coordinación de los integrantes del Sistema Nacional de Protección Civil en emergencias y desastres, generar un marco jurídico consistente que permita brindar certeza jurídica a las acciones en materia de protección civil, fomentar la adopción y el uso de innovación tecnológica aplicable a la protección civil así como la eficiencia en la asignación y distribución de

recursos de los instrumentos financieros de gestión de riesgos, constituyen la pauta para efectuar un soporte metodológico para realizar la GIR.

### **Marco normativo de la gestión integral del riesgo en México**

“...Las leyes mexicanas de protección civil a nivel federal y estatal han sido logros importantes en el proceso progresivo de crear un sistema nacional para la gestión integral de riesgos. Estipulan un fundamento jurídico para dejar el enfoque tradicional de preparación, respuesta y recuperación, lo que exige medidas para prevenir y reducir los riesgos de desastres basadas en directrices comunes para la evaluación de riesgos.”<sup>11</sup>

La GIR es un concepto alineado con la estructura estatal, derivado de la legislación aplicable en la materia, con una relación dirigida a la “seguridad del ciudadano”, en conjunto con la estructura estatal que establece las competencias para cada uno de los órganos que lo conforman en la materia. Es decir, por un lado, tenemos los órganos centralizados y los descentralizados, elementos que conforman la actividad estatal.

La influencia del desarrollo estatal y la estructura de sus funciones como sistema se crea con los grados de centralización y descentralización en el trabajo del Estado, incluyendo en éste la gestión de municipios y localidades territoriales que, en el ámbito de sus atribuciones, y la permeabilidad de los elementos y recursos generados en la ciencia, se crean las normas cuya principal función es el prevenir desastres contemplando en ello las estructuras demográficas, territoriales y económicas del país.

Las comunidades cuentan con normas que permiten regular la conducta de los individuos derivado de una causa o resultado social. En materia de prevención de desastres y protección civil, en México son reguladas a través de la Ley General de Protección Civil, y la normatividad local de cada estado y municipio, que nacen de una realidad histórica que se ha desarrollado en el país y también a nivel internacional, pues existen ejemplos de buenas prácticas en la comunidad global; derivado del derecho que tienen todas las personas a la protección de su integridad física, bienes y servicios para desarrollar una vida digna frente a las emergencias.

La Gestión Integral del Riesgo se conceptualiza por la Ley como “... El conjunto de acciones encaminadas a la identificación, análisis, evaluación, control y reducción de los riesgos, considerándolos por su origen multifactorial y en un proceso permanente de construcción, que involucra a los tres niveles de gobierno, así como a los sectores de la sociedad, lo que facilita la realización de acciones dirigidas a la creación e implementación

<sup>11</sup> OCDE (2013). Estudio de la OCDE sobre el Sistema Nacional de Protección Civil en México, OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264200210-es>

de políticas públicas, estrategias y procedimientos integrados al logro de pautas de desarrollo sostenible, que combatan las causas estructurales de los desastres y fortalezcan las capacidades de resiliencia o resistencia de la sociedad. Involucra las etapas de: identificación de los riesgos y/o su proceso de formación, previsión, prevención, mitigación, preparación, auxilio, recuperación y reconstrucción...<sup>12</sup>

Se destaca la importancia de la participación de los tres ámbitos de gobierno en los programas y estrategias que se dirigen al fortalecimiento de los instrumentos de organización y funcionamiento de las instituciones de protección civil, con la finalidad de que se sustenten en un enfoque de GIR, que permita incorporar como elemento fundamental en la planeación y programación del desarrollo y ordenamiento del país para revertir el proceso de generación de riesgos en el ámbito local y regional, estableciendo políticas y estrategias basadas en el análisis de riesgos.

La Ley General de Protección Civil (LGPC) observa que el Ejecutivo Federal deberá promover la incorporación de la Gestión Integral de Riesgos en el desarrollo local y regional, estableciendo estrategias y políticas basadas en el análisis de los riesgos, con el fin de evitar la construcción de riesgos futuros y la realización de acciones de intervención para reducir los existentes.

La LGPC observa las siguientes *fases*<sup>13</sup> para la Gestión Integral de Riesgos anticipadas a la ocurrencia de un agente perturbador:

- Conocimiento del origen y naturaleza de los riesgos, además, de los procesos de construcción social de los mismos;
- Identificación de peligros, vulnerabilidades y riesgos, así como sus escenarios;
- Análisis y evaluación de los posibles efectos;
- Revisión de controles para la mitigación del impacto;
- Acciones y mecanismos para la prevención y mitigación de riesgos;
- Desarrollo de una mayor comprensión y concientización de los riesgos, y
- Fortalecimiento de la resiliencia de la sociedad.

Las entidades federativas, municipios y delegaciones, deberán considerar estas etapas, en la elaboración de los Programas Internos de Protección Civil, así como los Programas Especiales de Protección Civil, así como en el desarrollo general de las actividades gubernamentales.

En el Atlas Nacional de Riesgos y en los Atlas estatales y municipales de Riesgos, se deberán establecer los diferentes niveles de peligro y riesgo,

<sup>12</sup> *Ley General de Protección Civil*, art. 2, frac. XXVIII, DOF, 03-06-2014.

<sup>13</sup> *Ídem.*, art. 10, DOF, 03-06-2014.

para todos los fenómenos que influyan en las distintas zonas. Dichos instrumentos deberán considerarse por las autoridades competentes, para la autorización de cualquier tipo de construcciones, obras de infraestructura o asentamientos humanos ya que constituyen una herramienta preponderante para el fortalecimiento de la GIR.

## **Conclusión**

Los puntos claves para lograr una GIR de desastres de manera imponderable es complementándola con los conceptos de gobernanza y de resiliencia como factores determinantes ante la prevención de desastres.

Un elemento primordial para la prevención de desastres es la inclusión de la Gestión Integral de Riesgos en los programas gubernamentales y educativos que permitirán concretar el establecimiento de la protección civil como una constante en la vida diaria de nuestra sociedad, generando una capacidad resiliente ante el caso de emergencias.

Derivado de los escenarios existentes, la continua interacción entre el impacto de los desastres en la sociedad y su economía se deben considerar las condiciones de vulnerabilidad y competencias gubernamentales locales y federales; identificar primordialmente las características territoriales; fomentar los sistemas de alerta, proyectos de capacitación de las instancias encargadas de salvaguardar la seguridad de la ciudadanía ante el emergente riesgo de desastres; clasificar las zonas, derivado de las experiencias vividas por desastres; generar en la sociedad una conciencia de riesgo en los ámbitos donde se desarrolla el individuo, con un enfoque preventivo más que reactivo. Crear una visión social compartida sobre el riesgo y los componentes que lo constituyen, fortaleciendo y dando unidad a los intereses políticos en materia de gestión del riesgo, involucrándonos como representantes sectoriales en los distintos niveles, tanto en el sector público como privado.

Generar diálogos continuos entre grupos comunitarios sobre reducción de vulnerabilidades locales, que nos permitan definir y redefinir acciones en el marco de la ley que la actualicen, derivado de los constantes cambios en el contexto social que en el paso de la historia se construyen.

Organizándonos y preguntándonos a quien proteger primero, el rol que tenemos como integrantes en la sociedad, que podemos aportar a la Gestión Integral de Riesgos de Desastres, clarificar nuestras responsabilidades y promover la organización de las familias en materia de Gestión del Riesgo, ya que como el núcleo preponderante de la sociedad es la base en la que se constituye la educación y cultura de autoprotección del individuo en más de un ámbito, para aumentar la resiliencia en nuestro actuar social.

Concluyendo con la premisa de que la prevención de desastres y atención a emergencias es un trabajo que se debe realizar de manera conjunta; sociedad y Estado, como un trabajo continuo que se debe desempeñar en equipo.

## Bibliografía

- ¡Podemos actuar! Guía de uso, Kit de Comunicación para la Gestión de Riesgo de Desastres. *Por su salud por la vida Organización Panamericana de la Salud*, Save de Children UNFPA, UNICEF, Impresos Computarizados, S.A.
- Acuerdo por el que se emite el Manual de Organización y Operación del Sistema Nacional de Protección Civil, DOF, 23 de octubre del 2016.
- Allan Lavell, Thomas. *Ciencias Sociales y Desastres Naturales en América Latina: Un Encuentro Inconcluso*, <http://www.desenredando.org/public/libros/1993/ldnsn/html/cap7.htm>
- Estrategia y el Plan de Acción de Yokohama para un Mundo más Seguro. Marco de Acción de Hyogo para 2005- 2015: Aumento de la resiliencia de las naciones y las comunidades ante los desastres.*
- Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030.*
- Sánchez del Valle, M. SC. Rosa (versión final a publicar). *Lecciones aprendidas en la Gestión Local de Riesgo, Proyecto de Fortalecimiento de Estructuras Locales para la Mitigación de Desastres –FEMID.*
- Teresa Carbó, Víctor Franco; Rodrigo de la Torre, Gabriela Coronado, “Una Lectura del sismo en la prensa capitalina”, *Cuadernos de la Casa Chata* 147 de la página 01 a 151.
- Varios Autores. *Crónicas de Desastres*, No. 3, Terremoto en México septiembre 19 y 20 de 1985, Organización Panamericana de la Salud páginas de la 01 a la 84.
- Varios Autores. *Gestión del Riesgo Prevención, Mitigación, Preparación*, Vol. 8: Lecciones Aprendidas en la Planificación para la Gestión del Riesgo por Inundaciones, impreso en Bolivia primera edición 2003, páginas de la 01 a 33.
- Wilches-Chaux, Gustavo. *La vulnerabilidad global*, página de internet: <http://www.desenredando.org/public/libros/1993/ldnsn/html/cap2.htm>



# Revista de Administración Pública

## Reseñas

**Sergio García Ramírez y Erika Uribe Vargas (2016). *Derechos de los servidores públicos*, México, Secretaría de Cultura, Instituto Nacional de Administración Pública, Instituto de Investigaciones Jurídicas (UNAM), Instituto Nacional de Estudios Históricos de las Revoluciones de México. Cuarta edición, Colección Biblioteca Constitucional, Serie Nuestros Derechos.**

**Eduardo Torres Alonso**

En ocasión del centenario de la promulgación de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos de 1917, la Universidad Nacional Autónoma de México, por medio del Instituto de Investigaciones Jurídicas (IIJ) y el Instituto Nacional de Estudios Históricos de las Revoluciones de México (INHERM) decidieron volver a editar los volúmenes de la serie “Nuestros Derechos” que, ahora, forma parte de la Biblioteca Constitucional. Entre los títulos de dicha serie sobresale el escrito por Sergio García Ramírez y Erika Uribe, *Derechos de los servidores públicos*, cuyas tres primeras ediciones, todas ellas agotadas, fueron coeditadas por el IIJ-UNAM y el Instituto Nacional de Administración Pública. Como se puede advertir, presenciamos un suceso pocas veces visto en el mundo bibliográfico especializado: el texto de García Ramírez y Uribe mantiene su actualidad y pertinencia, más ahora cuando en México se han aprobado reformas administrativas que, a la vez que reconfiguran el papel del Estado, impactan en las obligaciones y los derechos de los servidores públicos.

Diez capítulos y un *addendum* integran el libro. En el primero de ellos, los autores se refieren al derecho burocrático, como rama del derecho laboral encargada de regular las relaciones entre el Estado y sus trabajadores, en los diferentes órdenes de gobierno, y los derechos y obligaciones resultantes. De esta manera, el derecho burocrático tiene su fundamento en el artículo 123 constitucional, por naturaleza, proteccionista de los trabajadores, para alcanzar el objetivo de la justicia social. No obstante, se menciona que al no existir una lucha de clases entre el Estado y los empleados, por perseguir, el primero, fines colectivos, a diferencia de lo que

ocurre en la iniciativa privada, se hizo necesaria la creación de un conjunto de normas para los servidores públicos. De esta manera entraron en vigor el Estatuto de los Trabajadores al Servicio de los Poderes de la Unión (1938), la Ley Federal de los Trabajadores al Servicio del Estado (1963), la Ley Federal de Responsabilidades de los Servidores Públicos (1982), la Ley Federal de Responsabilidades Administrativas de los Servidores Públicos (2002), entre otras. En el segundo capítulo se presenta un examen de la relación laboral entre el Estado y los trabajadores. En principio, se revisa el apartado B) del artículo 123 que señala que la relación jurídica se establece el trabajador y el titular de la dependencia que corresponde; sin embargo, recurriendo a Trueba Urbina esto no es así en razón de que los titulares de las dependencias son representantes del órgano estatal.

Inmediatamente, en el capítulo tercero, se pasa a analizar el concepto de servidor público tomando en cuenta al artículo 108 constitucional que considera como tales, para efectos de responsabilidad pública, a: representantes de elección popular; miembros del Poder Judicial Federal y del Poder Judicial del Distrito Federal (hoy Ciudad de México); funcionarios y empleados de la Administración Pública Federal, y personas que desempeñan un empleo, cargo o comisión de cualquier naturaleza en el Congreso de la Unión, la Asamblea Legislativa del D. F., en la Administración Pública Federal y en la administración pública del D. F.; servidores públicos de organismos constitucionales autónomos; en los estados, y en sectores específicos. Por su parte, en el capítulo que sigue, el cuarto, se retoma una clasificación de la naturaleza de la relación laboral entre los Poderes de la Unión y sus trabajadores: trabajadores de confianza y demás trabajadores (artículo 123 constitucional, inciso B) fracción XIV, título sexto). El capítulo quinto aborda el régimen jurídico de aplicación general y el propio de los organismos autónomos y de los sectores específicos. Cada norma (Constitución Mexicana, ley, reglamento o código) viene acompañado de una breve descripción de la forma en que dicho ordenamiento cobra interés para el tema que los autores estudian.

Los capítulos más extensos y, acaso, los de mayor interés para el lector, son el sexto y el séptimo, en donde se abordan los derechos y las obligaciones de los servidores públicos, respectivamente. García Ramírez y Uribe explican los derechos por poder público; es decir, analizan los derechos previstos en la Constitución y en la ley reglamentaria, clasificados de acuerdo a su materia principal. Para los servidores en el poder Ejecutivo: jornada de trabajo, descanso y licencia, salario y prestaciones económicas, designación y promoción, estabilidad en el empleo, asociación sindical y defensa de intereses, instrumentos de trabajo, seguridad social, prestaciones sociales y culturales. Por su parte, los servidores públicos del poder Legislativo, en especial aquellos que desempeñan la función legislativa y aquellos que auxilian su desempeño, tienen los derechos de: inviolabilidad por la manifestación de opiniones, fuero constitucional,

servicio civil de carrera, dieta, licencias, remuneración, y capacitación. Finalmente, los servidores del poder Judicial, integrado por la Suprema Corte de Justicia de la Nación (SCJN), el Tribunal Electoral, los tribunales colegiados de Circuito y unitarios de Circuito, los juzgados de Distrito y el Consejo de la Judicatura Federal, gozan de carrera judicial, días de descanso, remuneración y otras prestaciones. Los ministros tienen derecho a salario, inamovilidad, haber por retiro, ayuda por fallecimiento, y licencias. Los funcionarios de la SCJN, por su parte, tienen derecho a vacaciones, licencias, y lo establecido en las Condiciones Generales de Trabajo de la Suprema Corte de Justicia de la Nación.

En este mismo capítulo se presentan los derechos de aquellos servidores públicos en sectores específicos: servicio exterior, instituciones armadas de la Unión (ejército y fuerza aérea mexicanos y armada de México), servicio público de banca y crédito, servicios de prevención y procuración de justicia (instituciones policiales y de procuración de justicia), y organismos autónomos. En cuanto a las obligaciones, de la misma que los autores procedieron con los derechos, éstas se estudian por poder público, sectores específicos y organismos que gozan de autonomía constitucional.

El catálogo de derechos y obligaciones –puede asumirse como de dominio general pero que, en ocasiones, no es así– que aparece en el libro es amplio y su revisión y entendimiento brinda información, para desempeñarse satisfaciendo lo establecido en la norma y recurrir, cuando sea necesario, a la protección de los derechos, sabiendo cuáles son, ante la autoridad competente. Precisamente de esto se trata el contenido del capítulo ocho, “Sistemas de responsabilidades de los servidores públicos y medios de defensa”. La Carta Magna de 1917 establece cuatro tipos de responsabilidades: política, civil, administrativa y penal. Ha sido la SCJN, a través de su Segunda Sala, la que ha establecido el fundamento legal de cada una de las responsabilidades.

La *responsabilidad política* tiene su fundamento en los artículos 109, fracción I y 110 constitucionales, “al señalar que puede sujetarse al servidor público al juicio político cuando en el ejercicio de sus funciones incurra en actos u omisiones que redunden en perjuicio de los intereses públicos fundamentales o de su buen despacho”; la *responsabilidad penal* se fundamenta en la fracción II del artículo 109 del mismo ordenamiento “al disponer que la comisión de delitos por parte de cualquier servidor público será perseguida y sancionada en los términos de la legislación penal”; la *responsabilidad administrativa* se basa en la fracción III del mismo artículo “al precisar que se aplicarán sanciones de esa naturaleza a los servidores públicos por los actos u omisiones que afecten la legalidad, honradez, lealtad, imparcialidad y eficiencia que deben observar en el desempeño de sus empleos, cargos o comisiones”; en tanto que la *responsabilidad civil* encuentra

sustento legal en el artículo 111 constitucional “al señalar que en las demandas de ese orden entabladas contra cualquier servidor público, no se requerirá declaración de procedencia” (García Ramírez y Uribe, 2016: 166-167).

El capítulo nueve, por su parte, plantea el sistema de responsabilidad del Estado por conductas de los servidores públicos; es decir, lo que corresponda por los daños que cause el Estado en los bienes o derechos de los particulares, como resultado de su actividad administrativa irregular. La Ley Federal de Responsabilidad Patrimonial del Estado es el instrumento que se aplica por actuación administrativa de los “entes públicos federales”. Este mismo ordenamiento es aplicable “en la cumplimentación del pago de indemnizaciones ordenadas en los fallos de la Corte Interamericana de Derechos Humanos, de las recomendaciones de la CNDH y de la CIDH, que hayan sido aceptadas por los entes públicos federales y, en su caso, por el Estado mexicano” (García Ramírez y Uribe, 2016: 189). En fin, los medios de defensa son examinados en el capítulo que cierra la obra.

Los autores consideraron pertinente incluir un *addendum* que recoge dos cambios sustanciales a la Constitución mexicana: la transformación del Distrito Federal en Ciudad de México y los sistemas anticorrupción federal y locales. Ambos resultan de interés para los servidores públicos, ya que tocan derechos, deberes, expectativas y procedimientos diversos (García Ramírez y Uribe, 2016: 202). En cuanto a la reforma publicada el 29 de enero de 2016 que incorporó la referencia a la Ciudad de México en el texto fundamental del país, es preciso señalar que toda la legislación adjetiva vinculada a los empleados públicos deberá ser modificada para lograr su armonización y no altera, de forma sustancial, los derechos y las obligaciones de los servidores públicos. No obstante, es de particular interés el proceso de elaboración y entrada en vigor de la Constitución de la Ciudad, que habrá de regir los destinos de los empleados públicos capitalinos. Con relación a los sistemas anticorrupción o, mejor dicho, al Sistema Nacional Anticorrupción en sus dimensiones federal y local, y la lista de leyes secundarias que de él se desprenden, tienen como objetivo prevenir, detectar y sancionar actos de responsabilidades administrativas y hechos de corrupción, han modificado a los tribunales administrativos que ahora podrán intervenir jurisdiccionalmente en los supuestos de responsabilidad administrativa grave y sancionar a particulares que incurran en actos vinculados a faltas administrativas graves y fincar a los responsables el pago de indemnizaciones.

Como nota final se considera que el libro debe ser utilizado como texto básico en los planes de estudio de pre y posgrado en administración pública, ya que su lenguaje claro, las referencias a las diversas normas y la explicación que de ellas se hace, brindan al conocedor y al que apenas se inicia en esta materia, un documento integral de consulta permanente.

# Revista de Administración Pública

**Guillermo Guajardo y Alejandro Labrador (Coords.). *La empresa pública en México y América Latina: Entre el mercado y el Estado.* México, Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades (CIICSH), UNAM, INAP, 2015.**

**Jason Alexis Camacho Pérez\***

¿Por qué hoy en día las Empresas Públicas (EP), representan 28 de las 100 mayores compañías del mundo emergente? ¿A qué se debe que 13 grandes empresas públicas, controlen alrededor de las tres cuartas partes de las reservas de petróleo del mundo? Éstas son interrogantes, muy interesantes, cuya respuesta analizan Guillermo Guajardo y Alejandro Labrador, en esta compilación de 21 trabajos, realizados por especialistas en el tema de la Empresa Pública y su papel en el desarrollo económico y social de México y América Latina.

El texto es un análisis sobre la gestión estatal, en el campo productivo de las Empresas Públicas y su papel en el desarrollo social de los países. La propuesta de los autores, es reflexionar sobre la situación de las organizaciones productivas del Estado, las cuales “están ligadas a la evolución del Estado, como resultado de los cambios de la configuración de los intereses y el poder”, tal como sostiene José Castelazo, en el trabajo que presenta.

El mismo autor, sostiene que, respecto a las empresas públicas, su origen puede ubicarse en el siglo XVI en la Nueva España, aunque su relevancia más notable, se advierte hasta la elaboración del primer Plan Sexenal (1933) en México, que requería de una visión y proyecto de nación, para

\* Es estudiante de noveno semestre de la licenciatura en Ciencias Políticas y Administración Pública, así como representante propietario ante el H. Consejo Técnico de la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales de la UNAM. Colabora en el área de Transparencia, Acceso a la Información y Gobierno Abierto del Instituto Federal de Telecomunicaciones. Participa en proyectos de investigación enfocados a la transparencia y la rendición de cuentas. Realizó una estadía en el Centro Regional para el Aprendizaje en Evaluación y Resultados (CLEAR), con sede en el Centro de Investigación y Docencia Económicas (CIDE). Es profesor adjunto en varias asignaturas del área de Administración Pública de la FCPyS-UNAM.

impulsar el papel del Estado en el desarrollo social y productivo de la sociedad, en un contexto en el que se hacía necesario “salir de la depresión económica y superar las condiciones impuestas por el sistema capitalista internacional” y los costos que se debían asumir, internacionalmente, con la caída de la bolsa de *Wall Street* en 1929.

Con estos antecedentes, en la práctica de gobierno, las empresas públicas emergen a principios del siglo XX en América Latina, pero su auge y consolidación se refleja sobre todo entre 1940 y 1980, con el fin de orientarse al fortalecimiento del mercado interno, desarrollando industrias en el esquema de sustitución de importaciones. Para llevar a cabo dichas tareas estratégicas, se fortalecen a través de diversos mecanismos, que les permiten convertirse en eje rector del desarrollo de los países latinoamericanos.

Las razones que hacen resurgir este análisis, en las ciencias sociales, van desde los impactos negativos en la economía, resultado de diversas privatizaciones, que tuvieron lugar a partir de los años 80 del siglo pasado, hasta el hecho de que el contexto político que llevó a dichos esquemas de desincorporación, se dieron, al menos en México y América Latina, bajo regímenes autoritarios, aislados del debate y el escrutinio público, a diferencia de países desarrollados, como Estados Unidos y la región europea, como ilustra Guillermo Guajardo; lo cual al parecer ha afectado la percepción y estima acerca de muchas de estas organizaciones.

En el caso mexicano, se pueden ubicar diversas entidades públicas, que han sido parte del crecimiento del país, como son la Comisión Federal de Electricidad (CFE), el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para los Trabajadores del Estado (ISSSTE) o el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), que desde 1971 dirige la investigación científica de alto nivel en el país, además del relevante papel de Petróleos Mexicanos (PEMEX) que, hasta la fecha, sigue siendo la empresa pública que más aporta al presupuesto federal.

Los ejemplos no se limitan sólo al caso mexicano, ya que los coordinadores tienen a bien incluir, una visión integral de diversas instituciones productivas, resaltando el papel de las petroleras, como Petróleos de Venezuela S.A., empresa que se fundó con mecanismos organizativos, basados en compañías norteamericanas.

Destaca el caso de Ecuador y su marco normativo, que privilegia las empresas públicas y prevé casos extraordinarios de participación privada, con un marco legal que regula con rigidez estas relaciones. Otro caso, son los complejos militares, como parte del desarrollo industrial en Argentina, que no sólo tuvieron fines bélicos, sino que perseguían objetivos como asegurar el predominio del papel estatal, sobre la explotación de materias primas y del sector energético.

Un hallazgo fundamental de la obra, es que las empresas públicas no se rigen por una sola investidura jurídica, sino que, como señala Guillermo Guajardo: “fueron adquiriendo una gran diversidad de formatos y denominaciones, como compañías, empresas, institutos, comisiones o entes de servicios, que conformaron al sector público como un conjunto de establecimientos dependientes de organismos centralizados o descentralizados de la administración pública nacional, provincial y municipal”.

Otro ejemplo de la diversidad organizativa y que se adecua al modelo “público” de las empresas, se puede ubicar en las asociaciones público-privadas en las cuales, como sostiene Diana Vicher: “la relación que se establece es horizontal, de negociación y toma de decisiones en común, las dos partes entran al acuerdo con sus propios objetivos y recursos; hay una interacción extensa entre la agencia gubernamental y el ‘potencial’ asociado privado antes, durante y después de las negociaciones para determinar cómo el bien o servicio será prestado”.

La cita anterior, pueda dar una idea del enfoque fundamental de este libro; como referente de análisis para los tomadores de decisiones, con la finalidad de ponderar el capitalismo de Estado, esto es, basado en principios de eficiencia, eficacia, desempeño, máxima ganancia y mínima pérdida. En donde los beneficios de la oferta y la demanda, de bienes y servicios, se repartan equitativamente entre la población. Sin dejar de lado que el Estado es inversionista mayoritario, que colabora con el sector privado, organismos internacionales y organizaciones de la sociedad civil, siempre enfocando como prioridad el desarrollo económico, que privilegia a todos los sectores de cualquier país.



## RESÚMENES

### **Innovación y Diseño de Herramientas de Inteligencia para la Prevención de Desastres.** *Jorge Rivera Álvarez.*

Estamos siendo testigos del cambio de paradigma en la Protección Civil donde se cambia rápida y necesariamente de la atención hacia la prevención. Prevenir, salva vidas y ahorra recursos. El futuro puede construirse desde el presente utilizando las metodologías y tecnologías adecuadas. La administración pública tiene un gran reto en materia de gestión y prevención de riesgos, como también de la correcta administración de los recursos disponibles para tener éxito en la construcción de un futuro más seguro. El presente texto acerca al lector a un proyecto de innovación y desarrollo de una aplicación para la gestión de riesgos diseñado para cuatro niveles de usuarios.

*Palabras Clave:* Prevención de desastres, gestión de riesgo, atlas de riesgos, innovación, CENAPRED-SEGOB.

### **De la Gestión del Riesgo a la Gestión del Desarrollo.** *Norlang Marcel García Arróliga, Fernando Vázquez Bravo.*

El efecto de los fenómenos naturales se exagera por la alta vulnerabilidad tanto social como física de la sociedad y los sistemas expuestos, generando desastres. Históricamente, tanto en México como en América Latina, los sismos son el fenómeno de mayor impacto, tanto en pérdida de vidas como económicas, pero los de tipo hidrometeorológico tienen una recurrencia mayor en los últimos años.

Los desastres son una construcción social, resultado de malas decisiones en la planeación del desarrollo, en los cuales inciden una cantidad considerable de factores ajenos a peligros naturales. Dichos factores tienen que ver con la estructura interna de las sociedades.

Así, el factor de la vulnerabilidad, en todas sus vertientes: social, económica, política, institucional, tienen efectos amplificadores en el peligro, con lo

que además de gestionar el riesgo también es impostergable una gestión del desarrollo, que minimice los efectos de los fenómenos que pueden convertirse en desastre.

*Palabras clave:* Desastres, riesgo, resiliencia, desarrollo, vulnerabilidad.

**Los sistemas de monitoreo y alerta temprana como herramientas para la prevención de desastres en México.** *Paulino Alonso Rivera, José Gilberto Castelán Pescina, Margarita Vidal Amaro.*

El Gobierno de la Republica, desde el comienzo de su administración, reconoce que cada año las pérdidas humanas y materiales ocasionadas por los fenómenos naturales representan un alto costo social y económico para el país.

El presente trabajo, expone y describe la estrategia de consolidar los Sistemas de Monitoreo y Alerta Temprana como un conjunto de elementos que interactuando entre sí proveen de información necesaria y oportuna a las autoridades y a la población, que les permitirá actuar con tiempo suficiente para reducir la posibilidad de pérdida de la vida, daño personal, a sus propiedades y al medio ambiente.

Adicionalmente, se abordan los temas transversales destinados esencialmente a las políticas públicas de equidad de género, el reconocimiento a los pueblos indígenas para ser informados en sus propias lenguas, así como los avances para el intercambio de datos e información por conducto de lo que será una plataforma única de alerta.

*Palabras clave:* alerta temprana, monitoreo, peligros naturales, prevención, reducción de desastres.

**El sistema de monitoreo del volcán Popocatepetl a 22 años de actividad, los retos en la prevención del riesgo volcánico.** , *Margarita Vidal Amaro, José Gilberto Castelán Pescina, Paulino Alonso Rivera,*

El Popocatepetl es un volcán con una historia que incluye actividad explosiva, erupciones moderadas y manifestaciones de actividad volcánica mínimas. En sus cercanías habitan aproximadamente 25 millones de personas, en un radio de 100 km a partir del cráter se encuentran las ciudades de Puebla, Tlaxcala, Cuautla, Cuernavaca y México. Si ocurriera una gran erupción, las afectaciones serían a nivel mundial, como ha ocurrido antes en este y otros volcanes del mundo.

En 1993, después de 70 años de calma, el Popocatepetl incrementó su actividad sísmica y fumarólica, la cual persiste hasta hoy con erupciones de distintas intensidades. La detección temprana, a través del sistema de monitoreo, de aquellos signos que indiquen que una erupción tiene alta

probabilidad de ocurrir, ayuda a evitar pérdidas humanas y económicas que pudieran derivarse de ésta. El objetivo es salvaguardar la vida y en la medida de lo posible, los bienes de la sociedad.

*Palabras clave:* volcán, monitoreo, erupción, Popocatépetl, protección civil.

**El uso de *Twitter* en la Administración Pública: 140 caracteres para alertar ante una emergencia y promover la cultura de la prevención y autoprotección.** *Nasheli Arellano Barrera, Tomás Alberto Sánchez Pérez.*

Los medios son centrales en las sociedades contemporáneas, no solamente por su enorme capacidad de penetración, sino por la evidente incidencia que tienen en la forma en que los ciudadanos perciben los riesgos.

La tecnología y las redes sociales son herramientas de comunicación que permean diferentes sectores de la sociedad y que han comenzado a transformar gobiernos, instituciones y prácticas sociales. La comunicación en situaciones de crisis, y como herramienta para la promoción de una cultura preventiva, es un factor fundamental para la mitigación de los riesgos y requiere de la coordinación de las autoridades y la participación de organizaciones y de la sociedad civil.

En los últimos años las redes sociales se han convertido en canales de intercambio de información entre medios informativos y usuarios que buscan información actualizada. Durante un desastre, las redes sociales, además de informar los últimos acontecimientos, se han convertido en soportes para dar a conocer el paradero de personas desaparecidas, refugios temporales o lugares donde se ofrecen medicinas, comida, servicios médicos, etcétera.

En este sentido, mantienen informada a la población de las últimas noticias y de las acciones del gobierno, ya que éste ha recurrido a *Twitter* para enviar contenidos preventivos, alertamientos y datos generados de último momento.

Las redes sociales han logrado un público amplio y plural porque crean empatía, identidad y apoyo emocional entre sus usuarios, que en caso de desastres se traducen en apoyo a damnificados.

Un ejemplo de lo anterior es lo sucedido durante el tsunami en Japón 2011, cuando cerca de 90% de la población envió durante el desastre más de 5500 tweets por segundo.

*Palabras clave:* Twitter, redes sociales, gestión del riesgo, comunicación de riesgos, y cultura de la autoprotección.

**Educación a Distancia: Nuevo modelo educativo para la formación en materia de protección civil (Estudio de caso).** *Carlos Rodrigo Garibay Rubio.*

El objetivo principal de este trabajo es analizar a través del estudio de caso del TBGIR, los alcances y limitaciones de un modelo educativo a distancia en materia de protección civil, identificándose la capacidad de penetración nacional, los bajos costos y la accesibilidad, así como su alto factor profesionalizante en la población frente al modelo educativo tradicional.

Sin embargo, la educación tradicional sigue manteniendo muy por encima de los modelos a distancia su eficiencia terminal siendo ésta casi el doble de lo que tiene cualquier modelo a distancia.

La conclusión es que como política pública nacional, el modelo educativo a distancia en materia de protección civil, en virtud de los resultados observados en el caso presentado, debe de apoyarse y alentarse.

*Palabras clave:* Educación a distancia, protección civil, modelo educativo.

**Perspectiva de género en la gestión integral de riesgos.** *Gloria Balderas Dórame.*

En este artículo se realiza una reflexión respecto a los conceptos perspectiva de género, vulnerabilidad y desastre, en materia de Gestión Integral de Riesgos, como parte de las políticas y programas de gobierno, así como la necesidad de romper esquemas y paradigmas predeterminados por la sociedad, para que nuestro actuar público sea integral.

Se analizan las brechas de género, así como el marco jurídico nacional e internacional. Asimismo, se estudia el género considerándolo un componente de vulnerabilidad en la Gestión Integral de Riesgos, como factor construido por la sociedad, bajo la óptica de que la reducción de la vulnerabilidad es la manera más atinada de prevenir desastres.

Por lo que hace a la transversalidad de la perspectiva de género y la resiliencia, se enfatiza que las mujeres no son vulnerables sólo por serlo y que las desigualdades en muchos casos, son construidas por los roles, asignaciones y características impuestas con base en las diferencias de sexo.

La Gestión Integral de Riesgos destaca la necesidad de alcanzar un desarrollo humano sostenible, respetando y valorando la diversidad de circunstancias y condiciones, en la búsqueda de sociedades más seguras y resilientes, con iguales oportunidades.

Se concluye con un caso de éxito: Guardianas de la Ladera, como una muestra de que el trabajo en conjunto con la población, empoderando las capacidades de las mujeres, permite alcanzar resultados favorables a corto y largo plazo en la sociedad para la prevención de desastres.

*Palabras clave:* mujeres, perspectiva de género, vulnerabilidad, desastre, Gestión Integral de Riesgos.

**Reduciendo brechas en la gestión integral del riesgo: la transversalización de las políticas públicas preventivas en México”.**  
*Oscar Zepeda Ramos, Tania Ramírez Gutiérrez.*

Hoy en día, la importancia de **políticas públicas transversales** se ha posicionado como una función fundamental que, si se practica de manera efectiva, puede mejorar significativamente el accionar eficiente de la Administración Pública. Las consecuencias del impacto de fenómenos naturales y antropogénicos en México, ponen de manifiesto, la necesidad de considerar al riesgo como fruto de los procesos del desarrollo, consecuentemente, la internalización de la **Gestión Integral de Riesgos** en la **planificación** es una función básica. Este artículo, expone como el Centro Nacional de Prevención de Desastres, en una visión estratégica, ha integrado grupos para la transversalización de políticas públicas en materia de prevención de desastres, buscando crear **sinergias** y evitar fragmentar la acción pública. Ello, implica asignar, de forma clara y eficaz, responsabilidades a los **actores relevantes** y establecer mecanismos innovadores y coordinados de intervención, permitiendo abordar de manera integral, un problema público.

*Palabras clave:* Políticas públicas transversales, Gestión Integral de Riesgos, Planificación, sinergias, actores relevantes.

**Comunicación ciudadana para la protección civil.** *Marisol Abarca Díaz.*

Son múltiples los fenómenos naturales o generados por la actividad humana a los que estamos expuestos, y que producen consecuencias de diversa índole. Las personas debemos estar en condiciones de saber manejar y mitigar las amenazas. Advertir y alertar a la población juega, sin duda, un papel muy importante; los procesos de comunicación deben ser más oportunos, pertinentes, eficientes. Utilizar herramientas digitales es una ventana de oportunidad.

Las redes sociales, las aplicaciones móviles y las nuevas tecnologías son utilizadas para dar a conocer en tiempo real las situaciones por las que atraviesan personas y comunidades. La comunicación debe ser un proceso planificado y articulado para contrarrestar la circulación de información verdadera contra la información falsa que alarma a la población. Uno de

los retos de las sociedades es consolidar una comunicación responsable en la gestión del riesgo que permita salvar vidas y hacer comunidades más resilientes.

*Palabras clave:* Desastres, resiliencia, comunicación, riesgos, Protección Civil.

**Manejo de las crisis volcánicas de 2012 y 2013 en el Popocatepetl y de 2015 en el volcán Fuego de Colima.** *Ramón Espinasa-Pereña, Amiel Nieto- Torres, Carlos Gutiérrez Martínez.*

Se analizan y comparan las interacciones entre el Centro Nacional de Prevención de Desastres y otras instancias del Sistema de Protección Civil, durante las crisis del Popocatepetl en 2012 y 2013, destacando los problemas relacionados con el cambio en la administración federal ocurrido entre ambas crisis. Se analizan también las interacciones entre el CENAPRED y el Centro Universitario de Estudios e Investigación en Vulcanología, de la Universidad de Colima, durante la crisis del volcán Fuego de Colima en 2015, los mecanismos de toma de decisión y las acciones tomadas por las autoridades de Protección Civil de los estados afectados (Colima y Jalisco), así como a nivel federal. Se destaca la coordinación necesaria para proveer de información precisa y oportuna a un cuerpo colegiado, que es responsable de aportar el sustento técnico adecuado para que las autoridades tomen decisiones sobre la seguridad de los pobladores y sus bienes.

*Palabras Clave:* Crisis volcánica, CENAPRED, Protección Civil, Gestión de riesgo.

**Inundaciones: Análisis de actores y programas detrás de su mitigación.** *Lucía Guadalupe Matías Ramírez, Liliana Ernestina Cruz García, Andrés Eduardo Galván Torres, Sergio Lozano Torres.*

En este artículo se presenta una síntesis de los problemas, necesidades y recomendaciones sobre el tema de las inundaciones con base en múltiples factores que las detonan, así como la legislación y normatividad vigente. Se revisan los mecanismos para la identificación de causas estructurales y extraordinarias, las afectaciones a la población, la interacción entre diversas instituciones de los tres niveles de gobierno y con organismos nacionales e internacionales especializados en investigación, atención y financiamiento. Se da énfasis en propuestas para incrementar la resiliencia de las poblaciones y para disminuir los posibles impactos de estos fenómenos.

*Palabras clave:* Inundación, normatividad, riesgo, medidas de mitigación, atlas.

**Prevención de desastres, resiliencia y protección a la vida, ¿Qué papel juega la ingeniería estructural?** Óscar López Bátiz, Leonardo Flores Corona, Joel Aragón Cárdenas

La Gestión Integral de Riesgos tiene el objetivo de reducir el efecto dañino del impacto de fenómenos perturbadores en asentamientos humanos, urbanos y rurales. En la medida en que los bienes expuestos sean suficientemente resistentes a los efectos de dichos fenómenos, los niveles y densidad de daño se reducirán. En el presente trabajo se discute sobre la importancia que tiene la ingeniería estructural, por medio de los reglamentos y normas de construcción, así como por medio de procedimientos de evaluación de la seguridad estructural, en la reducción de la vulnerabilidad de los bienes expuestos y, por lo tanto, en la Gestión Integral de Riesgos y la Prevención de Desastres. Lo anterior, con un enfoque básico de protección de la vida y de mejorar la capacidad resiliente de la célula social, la familia, y en consecuencia de la sociedad en su conjunto.

*Palabras clave:* Ingeniería Estructural, Reglamento de Construcción, investigación, resiliencia.

**Los desafíos de la implementación de la Gestión Integral del Riesgo: El caso de la inestabilidad de laderas y los medios de comunicación ante la percepción social del riesgo en Huauchinango, Puebla.** Nasheli Arellano Barrera, Leobardo Domínguez Morales, Alejandra Maldonado Martínez.

A 30 años de la creación del Sistema Nacional de Protección Civil se han logrado avances significativos en materia de Protección Civil y Prevención de Desastres, principalmente en lo que se refiere a la identificación, estudio y análisis de fenómenos naturales y antropogénicos, mismos que se han integrado al Atlas Nacional de Riesgos. Sin embargo, su aplicación a nivel local y estatal aún presenta dificultades. El presente artículo tiene como finalidad mostrar los desafíos de implementación de una política en materia de la Gestión Integral del Riesgo de Desastres, tomando como caso de análisis lo suscitado recientemente en la comunidad de Huauchinango, Puebla, en donde la combinación de factores naturales y humanos derivaron en la ocurrencia de varios cientos de deslizamientos de tierra, flujos de escombros, caídas y derrumbes, detonados por las lluvias intensas generadas por la tormenta tropical Earl, a principios de agosto de 2016; mismos que causaron pérdida de vidas y daños materiales cuantiosos.

*Palabras Clave:* Riesgos, desastres, inestabilidad de laderas, actividades humanas y política pública.

**Gestión Integral del Riesgo: Alcance social y normativo en la Administración Pública.** Adriana Alejandra Brunner Huitrón.

Derivado de la evolución social en los que se encuentra inmerso el mundo ya globalizado, es necesario generar iconos concluyentes dentro de la administración pública que sean “faros” que guíen a la sociedad al ámbito de la prevención de desastres y gestión integral del riesgo, haciéndolos personajes activos, lo que permitirá reducir de manera determinante los desastres ocasionados por agentes perturbadores. ¿Cómo se genera el riesgo?, ¿Cuál es la posición del individuo en sociedad, dentro del concepto de la Gestión Integral del Riesgo?

*Palabras clave:* Prevención de desastres, gestión integral del riesgo, sociedad, Plan Nacional de Desarrollo, resiliencia, gobernanza.

# Revista de Administración Pública



## INSTRUCCIONES PARA LOS COLABORADORES

### 1. Exclusividad

Los artículos enviados a la REVISTA DE ADMINISTRACIÓN PÚBLICA (RAP) deben ser inéditos y no haber sido sometidos simultáneamente para publicación en otro medio.

### 2. Naturaleza y temática de los trabajos

Deben ser de carácter eminentemente académico o relacionarse con uno o varios temas considerados de interés para las administraciones públicas de México y otros países.

### 3. Características de los trabajos

- Podrán entregarse, para su dictamen y publicación, en idioma español o en idioma inglés.
- Deberán entregarse totalmente concluidos, ya que iniciado el proceso de dictaminación no se admitirán cambios.
- Deberán ser escritos usando letras mayúsculas y minúsculas y sin errores mecanográficos.
- Deberán tener una extensión mínima de 12 cuartillas y máxima de 25, sin considerar cuadros, gráficas y lista de referencias bibliográficas utilizadas. En casos excepcionales, y a juicio de la RAP, se aceptarán trabajos con una extensión diferente.
- Deberán enviarse o entregarse en formato electrónico en Word de Microsoft Office o documento de texto de OpenOffice o Word Perfect de Corel, en letra tipo Arial tamaño 12 con interlineado de 1.5.
- Deberán contar con una estructura mínima de título, introducción, desarrollo, conclusiones y bibliografía, con las siguientes especificaciones mínimas:

- a) El título del trabajo debe tener una clara relación con el contenido, debe ser breve. Se podrán aceptar subtítulos si el tema lo amerita.
- b) Las siglas empleadas deben tener su equivalencia completa al usarse por primera vez en el texto.
- c) Las notas deben aparecer numeradas al pie de página o agrupadas al final del texto, usando el orden que sigue para las referencias al pie:
- **Para libro:** nombre, apellido, *título*, lugar de edición, editorial, Año (Si no es primera edición, indicar el número de edición), número de páginas.
  - **Para capítulo de libro:** nombre, apellido, "título del capítulo", *título de libro*, lugar de edición, Editorial, Año, intervalo de páginas.
  - **Para artículo:** nombre, apellido, "título del artículo", *nombre de la revista*, Volumen, número, Periodo y año, intervalo de páginas.
- d) La bibliografía final se ordenará alfabéticamente, siguiendo al formato anterior, pero invirtiendo el orden del nombre y apellido del autor (apellido, nombre). Es obligatorio que todas las referencias y citas contengan todos los datos. Si la fuente original no menciona alguno de los datos, deberá hacerse explícito usando las expresiones "sin pie de imprenta", "sin fecha" entre corchetes.
- e) Los cuadros, gráficas, figuras y diagramas deben contener obligatoriamente la fuente completa correspondiente y ser lo más claros y precisos posible; es decir evitar las abreviaturas, a menos que el espacio no lo permita, e indicar las unidades cuando sea el caso. Los cuadros serán numerados con el sistema arábigo (cuadro 1, 2, 3, etc.) y romano para mapas planos, figuras, láminas y fotografías (figura I, II, III, etc.). Debe indicarse el formato electrónico de los archivos gráficos que incluya la colaboración (ppt, jpeg, pdf, bmp, etc.).
- f) Cada gráfica, cuadro, diagrama o figura deberá incluirse en un archivo diferente en cualquier programa de Microsoft Office u OpenOffice o Corel Office, indicándose en el texto el lugar que le corresponde a cada uno.

#### **4. Dictaminación**

Las colaboraciones se sujetarán a un proceso de dictamen imparcial y por pares (“*Peer System*”) con carácter anónimo, llevado a cabo por un comité de árbitros, cuya decisión es inapelable.

#### **5. Resumen y abstract**

En una hoja por separado se entregará un resumen del artículo con una extensión máxima de 150 palabras, tanto en español como en inglés. También se indicarán en ambos idiomas un mínimo de 3 y un máximo de 5 *palabras clave/Keywords* que describan el contenido del trabajo.

#### **6. Corrección y edición**

La RAP se reserva el derecho de incorporar los cambios editoriales y las correcciones de estilo y de formato que considere pertinentes, de acuerdo con los criterios y normas editoriales generalmente aceptadas.

#### **7. Difusión**

El autor concede a la RAP el permiso automático y amplio para que el material que haya sido publicado en sus páginas se difunda en antologías, medios fotográficos o cualquier medio impreso o electrónico conocido o por conocerse.

#### **8. Formas de entrega de los trabajos propuestos a publicación**

- Los autores podrán enviar sus trabajos al correo electrónico [contacto@inap.org.mx](mailto:contacto@inap.org.mx)

En los envíos por correo electrónico, será responsabilidad exclusiva del autor o autores asegurarse que sus propuestas se recibieron completas.

- O podrán entregar sus trabajos en disco compacto o memoria USB, debidamente identificado con el título del artículo y el nombre del autor o autores en:

*Revista de Administración Pública*  
Instituto Nacional de Administración Pública A.C.  
Km. 14.5 Carretera Federal México-Toluca No. 2151  
Col. Palo Alto, C.P. 05110 Cuajimalpa,  
Distrito Federal, MÉXICO

- La RAP no se hace responsable por la devolución de trabajos no solicitados.

## **9. Identificación**

- En el archivo correspondiente a la carátula del trabajo se indicarán el título y la fecha de elaboración. Se deberá omitir el nombre del autor para guardar su anonimato durante el proceso de dictaminación.
- En archivo por separado serán incluidos los siguientes datos:
  - a. Título del trabajo, el cual debe ser breve y claro.
  - b. Nombre completo del autor o autores; indicando para cada uno el máximo nivel de estudios alcanzado y, de ser el caso, los que haya en curso (incluyendo la disciplina e institución);
  - c. Enviar breve currículum académico de cada autor (mencionando líneas actuales de investigación y la bibliografía completa de las últimas 3 ó 4 publicaciones) y profesional (incluyendo la actividad y centro de trabajo donde se encuentra al momento de someter a dictamen el artículo);
  - d. Datos de contacto: domicilio, teléfono, fax y correo electrónico, a fin de poder establecer comunicación directa con el autor o los autores.

**REVISTA DE ADMINISTRACIÓN PÚBLICA**  
**143**

**Gestión Pública de Riesgos por Desastre**

Se terminó de imprimir en  
Septiembre de 2017, en los talleres de:

Impresos Tega, S.A. de C.V.  
Emma # 75, Col. Nativitas, México, D.F.  
impresostega@gmail.com

La edición consta de 500 ejemplares

Distribución a cargo del INAP







## **Gestión Pública de Riesgos por Desastres**

Presentación

*Carlos Reta Martínez*

### **ANÁLISIS**

Innovación y diseño de herramientas de inteligencia para la prevención de desastres

*Jorge Rivera Álvarez*

De la Gestión del Riesgo a la Gestión del Desarrollo

*Norlanj Marcel García Arróliga, Fernando Vázquez Bravo*

Los sistemas de monitoreo y alerta temprana como herramientas para la prevención de desastres en México

*Paulino Alonso Rivera, José Gilberto Castelán Pescina, Margarita Vidal Amaro*

El sistema de monitoreo del volcán Popocatepetl a 22 años de actividad, los retos en la prevención del riesgo volcánico.

*Margarita Vidal Amaro, José Gilberto Castelán Pescina, Paulino Alonso Rivera*

El uso de Twitter en la Administración Pública: 140 caracteres para alertar ante una emergencia y promover la cultura de la prevención y autoprotección

*Nasheli Arellano Barrera, Tomás Alberto Sánchez*

Educación a Distancia: Nuevo modelo educativo para la formación en materia de protección civil (Estudio de caso)

*Carlos Rodrigo Garibay Rubio*

Perspectiva de género en la gestión integral de riesgos

*Gloria Balderas Dórame*

Reduciendo brechas en la Gestión Integral del Riesgo: la transversalización de las políticas públicas preventivas en México

*Oscar Zepeda Ramos, Tania Ramírez Gutiérrez*

Comunicación ciudadana para la protección civil

*Marisol Abarca Díaz*

Manejo de las crisis volcánicas de 2012 y 2013 en el Popocatepetl y de 2015 en el volcán Fuego de Colima

*Ramón Espinasa-Pereña, Amiel Nieto-Torres, Carlos Gutiérrez Martínez*

Inundaciones: Análisis de actores y programas detrás de su mitigación

*Lucía Guadalupe Matías Ramírez, Liliana Ernestina Cruz García, Andrés Eduardo Galván Torres, Sergio Lozano Torres*

Prevención de desastres, resiliencia y protección a la vida, ¿Qué papel juega la ingeniería estructural?

*Oscar López Bátiz, Leonardo Flores Corona, Joel Aragón Cárdenas*

Los desafíos de la implementación de la Gestión Integral del Riesgo: El caso de la inestabilidad de laderas y los medios de comunicación ante la percepción social del riesgo en Huauchinango, Puebla.

*Nasheli Arellano Barrera, Leobardo Domínguez Morales, Alejandra Maldonado Martínez*

Gestión Integral del Riesgo: Alcance social y normativo en la Administración Pública.

*Adriana Alejandra Brunner Huitrón*

### **RESEÑAS**

Sergio García Ramírez y Erika Uribe Vargas (2016). **Derechos de los servidores públicos**, México, Secretaría de Cultura, Instituto Nacional de Administración Pública, Instituto de Investigaciones Jurídicas (UNAM), Instituto Nacional de Estudios Históricos de las Revoluciones de México. Cuarta edición, Colección Biblioteca Constitucional, Serie Nuestros Derechos.

*Eduardo Torres Alonso*

Guillermo Guajardo y Alejandro Labrador (Coords.). **La empresa pública en México y América Latina:**

**Entre el mercado y el Estado**. México, Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades (CEIICH), UNAM, Instituto Nacional de Administración Pública, 2015.

*Jason Alexis Camacho Pérez*

### **RESÚMENES**

**Instrucciones para los colaboradores**

contacto@inap.org.mx



0 000482 5209 4

ISSN 0482-5209

**www.inap.org.mx**