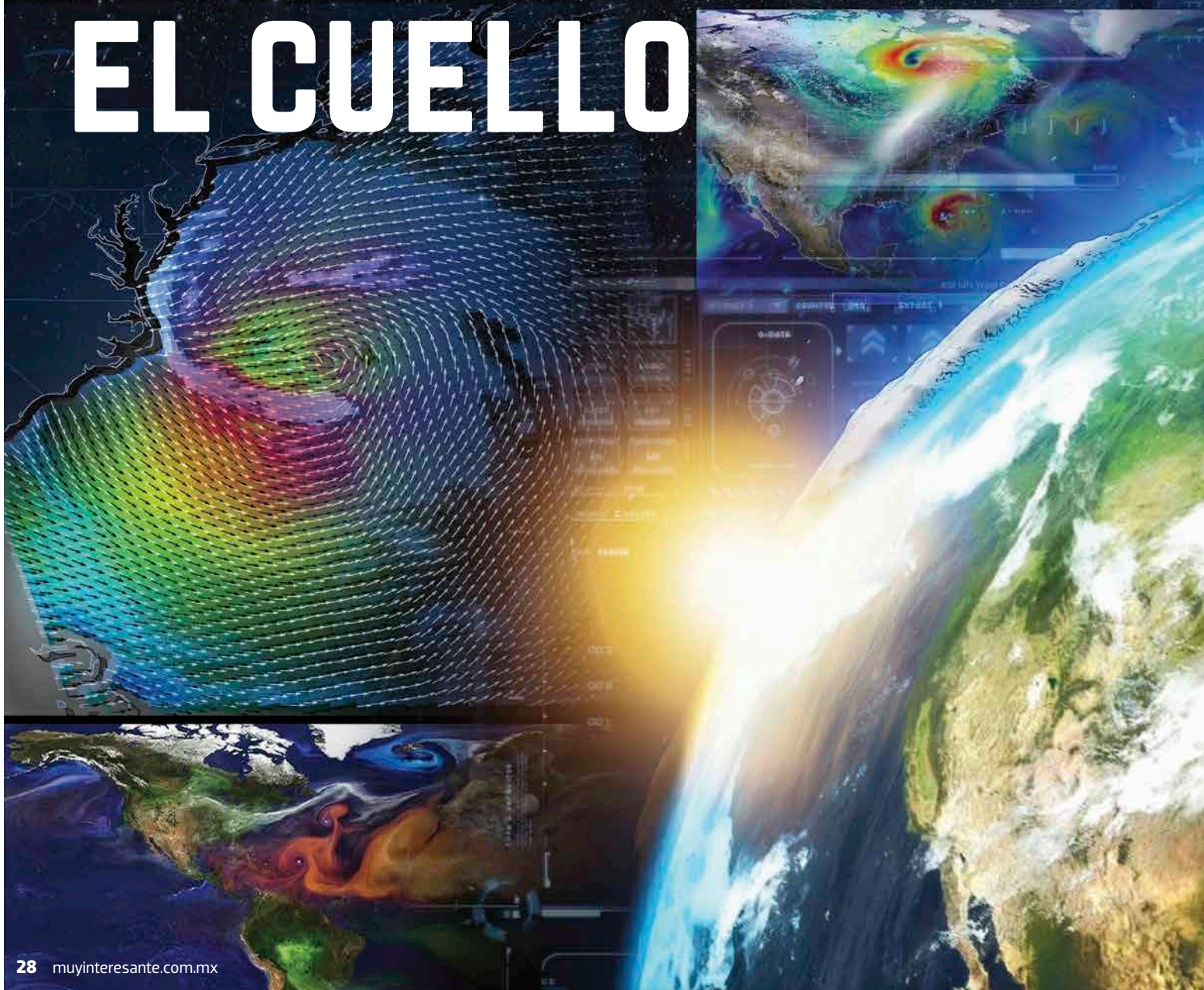


METEOROLOGÍA PARA PREVENIR INUNDACIONES

# HASTA

# EL CUELLO





Por Sarai J. Rangel

Las crecidas repentinas son una de las catástrofes que más vidas humanas cobran. Dado que su frecuencia podría verse aumentada en el contexto del cambio climático, los meteorólogos buscan anticipar estos fenómenos para avisar a la población. Su lema: las alertas salvan vidas.





**E**ntre el 25 y el 26 de mayo de 2017, Sri Lanka vivió sus peores lluvias en más de una década. Literalmente, el cielo se les vino encima. Las precipitaciones anuales propias del monzón del suroeste, esperadas por los lugareños que dependen de ellas para sus cosechas, llegaron con una intensidad extrema, agravadas por los efectos del ciclón tropical Mora.

La devastación fue generalizada. A lo largo de esos dos días, la incesante caída de agua provocó el desbordamiento de ríos, así como inundaciones repentinas y deslizamientos de tierra en 15 de los 25 distritos de la isla, resultando en la muerte de 213 personas, decenas de desaparecidos y 73,000 afectados. Éstos, según algunos reportes, no nada más tuvieron que lidiar con el agua, sino incluso con ataques de cocodrilos. Las pérdidas materiales se calcularon en más de 3,400 viviendas destruidas por completo y otras 21,000 parcialmente dañadas por el agua y el lodo.

Tan terrible escenario estuvo a punto de repetirse este 2018. A finales de mayo pasado, las lluvias anuales del monzón volvieron a impactar con su toda su terrible fuerza al pequeño país asiático y 19 distritos quedaron entre las aguas, afectando ahora a unas 175,000 personas. Pero esta vez algo cambió: estaban sobre aviso, y eso marcó toda la diferencia entre un desastre y otro.

### La importancia de un mensaje

Unos días antes de que se desencadenara la tempestad este año, los ciudadanos de Sri Lanka comenzaron a recibir alertas sobre las tormentas por venir. No eran los típicos avisos que los servicios de meteorología locales suelen emitir: un simple “lluvias intensas” no es algo que pueda atraer la atención en un país donde lo raro es que no diluvie.

“Cuando escuché que habría fuertes lluvias a partir del 20 de mayo, no presté atención al principio”, le contó Chamindha Fernando, dueño de una granja avícola, a la cadena Reuters en junio. Mas cuando oyó que específicamente la región donde vive, Marawila, y sus alrededores serían afectadas por potentes inundaciones después del 20 de mayo, todo cambió. La advertencia era demasiado concreta como para ignorarla.



**SIN SALIDA.** Las inundaciones repentinas ocurren en todo el mundo y son provocadas por la conjunción de lluvia intensa que cae en suelos saturados.

## Las inundaciones relámpago podrían ir en aumento a medida que se incrementen los efectos del cambio climático.

Chamindha reforzó sus criaderos y corrales para protegerlos. A los pocos días el cielo le demostró que había hecho bien. Sorprendentemente, los meteorólogos habían dado en el clavo: entre el 21 y el 24 de mayo, la zona recibió de forma ininterrumpida más de 350 mm de lluvias, anegando caminos y edificios. El anuncio le permitió a Chamindha y a otros propietarios de negocios prepararse y aminorar las pérdidas, una oportunidad poco usual. “Probablemente evité pérdidas

de cientos de miles de rupias”, calculó.

No contentos con este logro, la “racha” alcanzada por los expertos del clima continuó. El 21 de mayo emitieron alertas de crecidas repentinas en la zona occidental de la isla y, ante tal posibilidad, las autoridades determinaron evacuar nueve distritos; cosa de admirar, pues si algo caracteriza a las crecidas repentinas es justo eso: son imposibles de pronosticar. O lo eran.

Las advertencias llegaron a la población por todos los medios: Facebook, Twitter, SMS, periódicos, radio, televisión, de boca en boca... El servicio meteorológico, la Cruz Roja y las agencias gubernamentales difundieron el aviso tanto como pudieron y, tal como se pronosticó, siete de los nueve distritos señalados fueron inundados y presentaron deslizamientos de tierra.

El año anterior, los aludes fueron una de las principales causas de mortandad, mientras que en 2016 sólo el desgajamiento de una colina enterró a más de 200 personas. Sin embargo, esta

# PERFIL DE UN DESASTRE

La Organización Mundial de la Salud clasifica las anegaciones de tres maneras:

- a) **Fluviales:** cualquier tipo de inundación relacionada con el desbordamiento de ríos. Resultan de fuertes lluvias que exceden la capacidad del afluente. Estas inundaciones se pueden anticipar por lo general, pues las lluvias prolongadas las causan; además, suelen ocurrir en las mismas áreas.
- b) **Costeras:** se asocian a ciclones tropicales, tsunamis o marejadas ciclónicas que impactan en las zonas cercanas al mar o el océano. Son muy repentinas, dado que las mareas pueden cambiar con rapidez y sin previo aviso. Son en extremo peligrosas, sobre todo en la línea costera.
- c) **Repentinas.** son inesperadas y se forman tras lluvias excepcionalmente intensas que superan los sistemas de drenaje o las defensas contra inundaciones de las ciudades. Son muy rápidas y abruptas, por ello pueden tomar por sorpresa a la ciudadanía. Sus efectos pueden empeorar en zonas urbanas, donde el concreto asfáltico dificulta la absorción natural del agua de lluvia.

Aunque es posible advertir con mucha antelación las inundaciones estacionales, midiendo el aumento del nivel del agua, en el caso de las inundaciones costeras y, en general las repentinas, sólo se pueden anticipar con un breve lapso de tiempo (que va de unas horas a minutos).



**RÉCORD PERDIDO.** En el considerado punto más seco de la Tierra no se habían registrado lluvias desde hace 500 años.

## NI EL DESIERTO SE SALVA

El promedio anual de lluvia en el desierto de Atacama, Chile, uno de los lugares más secos del planeta, es de 5 mm. Pero eso cambió cuando entre el 24 y 26 de marzo de 2015 cayeron más de 60 mm de precipitaciones. El evento provocó inundaciones repentinas que anegaron las ciudades de Copiapó y Antofagasta (al norte del país), cobrando la vida de 31 personas y casi medio centenar de desaparecidos. Desde hacía 17 años, el río Copiapó estaba seco. Fuente: munichre.com



vez, gracias a que el Centro de Gestión de Desastres de Sri Lanka siguió las recomendaciones de los expertos en meteorología, la mayoría de la gente alcanzó a salir de las zonas de peligro. Más o menos unas 17,970 familias fueron evacuadas en 265 centros durante el tiempo que duró la contingencia.

No sería aventurado suponer que estas alertas tempranas y su exitosa transmisión fueran la clave detrás de la baja tasa de decesos en este avasallador fenómeno: menos de 30. En comparación, las muertes se contaron por cientos en 2016 y 2017.

Lo sucedido en Sri Lanka este año no fue obra de la casualidad o de la fortuna. Por el contrario, fue el resultado de una cuidada iniciativa mundial que la Organización Meteorológica Internacional (WMO, por sus siglas en inglés) lidera desde hace casi una década. Su ambicioso objetivo es nada menos que predecir lo impredecible: dónde y cuándo se desencadenará la siguiente inundación repentina. Todo con el fin de salvar vidas.

### Rápida y letal

Desde siempre, los seres humanos hemos tratado de ganarle territorio al agua. Fundar asentamientos en sus orillas y riveras nos ha permitido tener acceso fácil a este recurso, alimentos y vías de movilidad, pero a cambio pagamos un alto precio. Para los antiguos egipcios la inundación anual del Nilo era sinónimo de vida (regaba sus cultivos) y destrucción, cuando su fuerza sobrepasaba las estimaciones y arrasaba con todo a su paso. Vivir en las zonas costeras también es un estira y afloja con el mar. Países Bajos, una potencia en gestión hidráulica, es muestra de cómo las naciones pueden adaptarse y refrenar a la naturaleza. ▶



◀ Pero ese no es el caso con las crecidas repentinas. A diferencia de las anegaciones anuales o estacionales de ríos o costas, las también conocidas como inundaciones relámpago se producen en cuestión de horas o minutos sin previo aviso, tomando por sorpresa a las comunidades, pues no necesariamente ocurren en sitios que suelen verse inundados.

Ni siquiera es necesario que exista un río cercano que se desborde. Una lluvia lo bastante intensa para saturar las alcantarillas o un terreno deforestado incapaz de absorber la escorrentía (el agua de lluvia que discurre por un terreno) es suficiente para desencadenar un aluvión sobre un sitio en particular. Ese es el motivo de porqué para los meteorólogos es por demás difícil predecir en qué sitio puede generarse una de esas inundaciones. No basta con conocer la cantidad de lluvia: es imprescindible saber si el terreno o lugar tiene la capacidad para absorberla.

Eso es lo que hace a estos eventos uno de los tipos de desastres naturales más mortíferos del mundo. De acuerdo con la Organización Meteorológica Mundial, representan el 85% de los casos de inundaciones totales y provocan la muerte de más de cinco mil personas al año –incluso más que los tornados y ciclones–, generando cuantiosos daños a la infraestructura y a la economía de los sitios donde acontecen.

Por si esto no fuera lo suficientemente preocupante, se espera que en el contexto del cambio climático estos fenómenos se vuelvan más frecuentes debido al aumento de la intensidad y duración de las precipitaciones que, a decir del Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), será una de las



**SIERRA LEONA.** Las inundaciones tienen un impacto particularmente desastroso en las vidas y propiedades de las poblaciones afectadas.

## TRAGEDIA NO ANUNCIADA

**E**n términos de pérdidas humanas, las inundaciones de agosto en Sierra Leona fueron el peor desastre registrado en 2017: cobraron la vida de 1,141 personas y casi 6,000 quedaron sin hogar. A pesar de que la zona experimentó lluvias torrenciales a lo largo de tres días, su servicio meteorológico no emitió aviso alguno sobre la posibilidad de inundaciones y deslizos; sin esta alerta, las personas no lograron evacuar antes de la crecida repentina del agua. Lo peor llegó la madrugada del 14 de agosto, cuando la ladera de la altamente deforestada y erosionada colina Sugar Loaf, que rodea la capital, Freetown (situada a nivel del mar), se vino abajo arrasando con miles de viviendas y sus habitantes, muchos aún durmiendo. Tanto Freetown como algunas regiones cercanas a ésta quedaron bajo el agua, lodo y escombros. Fuente: reliefweb.int

repercusiones a corto plazo de tener un planeta más cálido.

La razón es simple: las lluvias se generan a partir del vapor de agua que se condensa en la atmósfera, mientras que la intensidad de las precipitaciones depende, a su vez, de la disponibilidad de vapor de agua atmosférico. Puesto que conforme aumenten las temperaturas, la atmósfera podrá contener cada vez mayor humedad, no es una mera posibilidad que las lluvias se vuelvan más extremas y den pie a un repunte en el número de inundaciones repentinas.

De hecho, las primeras evidencias de que eso ya está ocurriendo fueron dadas a mediados de este año por el experto en Ingeniería de

la Tierra y Medio Ambiente, Pierre Gentine. El académico de la Universidad de Columbia, Estados Unidos, demostró que el cambio climático causado por la actividad humana efectivamente ha contribuido a elevar la intensidad de las lluvias, así como los extremos de la escorrentía en gran parte del mundo. Un factor que podría estar propiciando eso es la

## RECuento DE DAÑOS

**D**e acuerdo con ReliefWeb, la principal fuente de información sobre crisis y desastres mundiales, dirigida por la Oficina de Coordinación de Asuntos Humanitarios de las Naciones Unidas (OCHA, por sus siglas en inglés), hasta octubre de 2018 se habían registrado 45 inundaciones e inundaciones repentinas en el mundo. Estas son solo algunas de las anegaciones relámpago más destacadas.



### Kenia

**Marzo.** Una variación en el patrón de precipitaciones provocó inundaciones relámpago en gran parte del país.

Se estima que el saldo fue de unos 150 fallecidos y alrededor de 310,000 desplazados en 40 condados. Miles de hectáreas de cultivo, así como medios de subsistencia, quedaron bajo el agua.



### Ruanda

**Marzo-abril.** El 3 de marzo, las fuertes lluvias provocaron inundaciones a lo largo del río Sebeya,

al occidente del país. Las autoridades calculan que alrededor de 5,000 hogares y unas 25,000 personas fueron afectados por las crecidas. Hasta abril se reportaba un saldo de 24 muertos.



### Etiopía

**Abril-mayo.** Las inundaciones repentinas han afectado varias localidades, dejando sin refugio a más de

50 mil personas desplazadas. Se estima que las inundaciones y deslizamientos de tierra asociados a este evento costaron la vida a casi medio centenar de personas en la región.

FOTOS: EFE / ZUMA PRESS; GETTY IMAGES

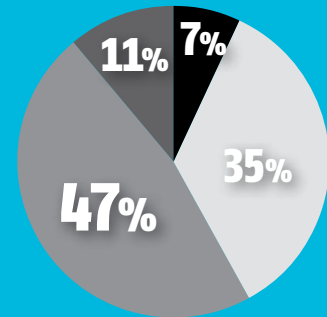


**ESCOMBROS.** La ineficacia de los avisos agrava los efectos de las crecidas repentinas. En la foto, rescatistas buscan cuerpos en Sierra Leona.

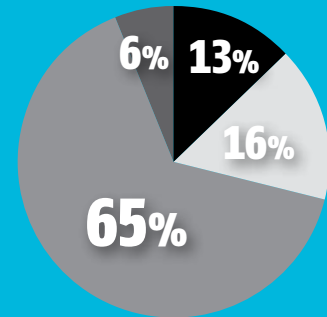
# DE PRIMER NIVEL

Las inundaciones relámpago, o *flash floods*, son uno de los desastres naturales con más pérdidas de vidas cada año. Estas representan 85 por ciento de todos los casos de inundaciones a nivel mundial, incluso en países desarrollados. De acuerdo con el grupo Munich Re, enfocado en gestión de riesgos, estos fenómenos hidrológicos fueron los más frecuentes en 2017 y que más víctimas causaron ese año.

## Catástrofes mundiales 2017



## Fallecimientos



- EVENTOS GEOFÍSICOS.** Sismos, erupciones.
- METEOROLÓGICOS.** Tormentas, monzones.
- HIDROLÓGICOS.** Inundaciones, deslaves.
- CLIMATOLÓGICOS.** Sequías, incendios.

degradación de la cobertura forestal y del suelo, pues la erosión interfiere con la capacidad de la tierra para absorber el agua de lluvia. Es entonces cuando ésta corre sobre el suelo y fomenta la generación de inundaciones repentinas en todo el orbe.

Consciente del enorme problema que representa la predicción de inundaciones repentinas, en 2009 la Organización Meteorológica Mundial comenzó a desarrollar el Flash Flood Guidance System (Sistema Guía para Inundaciones Repentinadas, o FFGS), un proyecto con cobertura global y en el que al día de hoy participan cerca de 52 países y más de dos millones de expertos en meteorología a fin de proporcionar los recursos (humanos, documentales e instrumentales) que ayuden a las naciones a detectar los sitios dentro de sus territorios susceptibles a estos fenómenos antes de que se presenten, a fin de minimizar sus consecuencias, mismas que causan considerables pérdidas en propiedades, infraestructura y vidas humanas. Para ello, estos grupos deben hacer uso de los más avanzados métodos y técnicas de pronóstico meteorológico. Uno de los que ha generado más avances para predecir los sitios donde se desencadenarán

inundaciones relámpago es el *nowcasting*, o “predicción a muy corto plazo”: una poderosa herramienta mediante la cual se logra conocer el curso de un fenómeno natural (por ejemplo, la cantidad de lluvia que caerá durante una precipitación) con unas pocas horas de adelanto. Utilizando datos de radar, satelitales, observaciones y mediciones directas del campo, permite predecir estos eventos antes de que se produzcan y, en caso de peligro, alertar sobre ellos en tiempo real. ➔

### Sabías que...

El Plan Delta (*Del-tawerkeren*), una serie de compuertas, presas y diques para contener el Mar del Norte, y que han convertido a los Países Bajos en potencia mundial en la prevención de inundaciones, surgió a raíz de la crecida del 1 de febrero de 1953, cuando murieron casi 2,000 personas y quedaron anegadas unas 200,000 hectáreas.



### China

Agosto. Las precipitaciones en Sinkiang alcanzaron los 110 mm, mientras que el nivel más alto

registrado anteriormente era de apenas 52.4 mm. Un embalse diseñado para resistir 537 m<sup>3</sup>/s se desbordó cuando el agua superó los 1,848 m<sup>3</sup>/s; las peores inundaciones en 300 años. El saldo: 20 muertos y más de 5,000 evacuados.



### Somalia

Abril-agosto. En Galguduud, las fuertes lluvias causaron inundaciones repentinas que destruyeron

los refugios en asentamientos de tierras bajas. Se estima que 830,000 personas han sido afectadas durante la temporada, de las cuales casi 290,000 han sido desplazadas por las inundaciones. Debido al agua estancada se han confirmado casos de malaria y cólera.



### Bangladesh

Abril-octubre. Las lluvias torrenciales y los vientos de hasta 70 km/h relacionados con las lluvias

monzónicas causaron inundaciones y deslizamientos de tierra durante la temporada. Alrededor de 21,000 rohingyas situados en campos de refugiados han tenido que ser reubicados. Se estima que unas 30 personas han fallecido debido a estos fenómenos.