



Doctor Ronald Woodman Polit

“La **prevención** es nuestra máxima aliada”

El Perú está expuesto en alto grado a desastres naturales de origen geofísico: terremotos, tsunamis, erupciones volcánicas, deslizamientos o avalanchas, y variaciones climáticas, especialmente aquellos causados por el fenómeno de El Niño. Adicionalmente, el cambio climático ha incrementado la amenaza de eventos meteorológicos extremos.

La prevención de desastres naturales nos prepara para enfrentar estos eventos, y tiene como base el conocimiento científico de los fenómenos que los causan.

Doctor Woodman, usted hizo una predicción de que se venía lo peor, ¿a qué se refiere?

La frase no era mía, es un título de *El Comercio*; seguramente es la interpretación que ellos hacen por los recientes sismos que hemos tenido en el Perú.

Luego de los lamentables sucesos de Chile, hoy, en diferentes regiones del país, se vienen registrando movimientos sísmicos. No son tan grandes como los que ha sufrido el Perú en el pasado, y definitivamente no son como el que ha tenido Chile

este año, ni como en el que tuvieron en 1960.

Hace 264 años (1746), en el Perú, se registró un terremoto y luego un **tsunami** que afectó La Punta, el Callao y casi todo el litoral peruano. ¿Usted cree que este fenómeno

natural se pueda repetir?

No sé cuál es exactamente la cota de Lima, pero sería muy difícil que el mar llegue hasta la Plaza de Armas. Creo que no deberíamos de exagerar el escenario. Si hay un tsunami como el que ocurrió en 1746, volvería a arrasarse con La Punta y el Callao; eso sí puede suceder.

¿Entonces, los tsunamis se pueden repetir?

Yo siempre digo algo y lo repito, lo que ha ocurrido en el pasado, puede o va a ocurrir en el futuro, con la misma intensidad y con la misma frecuencia, lo único que nos alivia un poco esta situación es que cuanto más grande es el posible desastre, menos probable es, pero no hace que este no pueda ocurrir.

Doctor, ¿cómo prevenir lo que sucedió en el vecino país del sur como consecuencia del tsunami?

Yo creo que el terremoto de Chile nos ayuda un poco a tomar conciencia en los conceptos de prevención. Sucedió después del terremoto en Ancash (1970), se creó el Instituto Nacional de Defensa Civil, que hoy nos permite evaluar, apoyar y prevenir todo tipo de desastres naturales: terremotos, maremotos, tsunamis, huaycos, etcétera.

El concepto de prevención se escucha hoy cada vez más fuerte, cada vez que hay un desastre.

¿Qué enseñanza nos dejó el terremoto de Pisco?

El terremoto que se registró el 15 de agosto de 2008 en la ciudad Pisco nos enseña una lección. Ahora, lo que pasó en Chile, y el alto número de llamadas que recibo de parte de la prensa e investigadores de otros países es una indicación de que el concepto de prevención está progresando. Y eso es muy bueno.

¿La respuesta del Ejecutivo ante el pedido de contar con nuevos equipos el Instituto Geofísico del Perú fue rápida?

El Gobierno también se está pre-

Un poco de historia

La historia del Instituto Geofísico del Perú se remonta al año 1920, aproximadamente, fecha en que se crea el Observatorio Geofísico de Huancayo, provincia de Huancayo; departamento de Junín.

El Instituto Geofísico pasó por tres etapas antes de constituirse como tal. En una primera etapa, entre 1922-1947, el Observatorio Magnético de Huancayo estuvo bajo la administración del Departamento de Magnetismo Terrestre de la Institución Carnegie de Washington; y en la segunda, entre 1947-1962, como Instituto Geofísico de Huancayo (IGH), siendo este un organismo autónomo del gobierno del Perú.

Finalmente, en enero de 1962, en reemplazo del IGH, surge el Instituto Geofísico del Perú (IGP), con el acuerdo de trasladar la sede ejecutiva de Huancayo a Lima.

ocupando. La respuesta inmediata a financiar algo que estaba completamente ignorado es ya una demostración de que ellos quieren apoyar. Que me citen al Congreso para informar sobre nuestras necesidades y trabajos de investigación en beneficio de los peruanos, es otra muestra. Todos estos actos nos están demostrando que estamos aprendiendo. El mismo Presidente de la República nos citó a Palacio de Gobierno para anunciar que se está implementando un programa de prevención antisísmico, que permitirá evaluar la vulnerabilidad de Lima ante un terremoto y un *tsunami*. La intención de invertir en este tipo de programas de prevención permitirá tomar las medidas correctivas para enfrentar la vulnerabilidad. Yo creo que estamos despertando.

¿Cuál es el costo de los sismógrafos?

El Ejecutivo nos autorizó 2,186,000 soles para la adquisición de siete sismómetros satelitales. y tenemos autorizados los 3 millones solicitados. El saldo lo ejecutaremos en el próximo ejercicio presupuestal.

¿Dónde estarán ubicados?

Estarán distribuidos en el territorio nacional, de forma que cubran el mayor espacio. Algunos están en la Costa y otros en la Sierra, y hasta en la Selva. En la zona del sur, tenemos

Estamos adquiriendo siete sismógrafos que se instalarán en diferentes regiones del país.

otros sismógrafos; los aparatos con los que ya contamos vamos a ir modificándolos para que formen parte de una cadena de la Red Sísmica Nacional completa con satélite. El criterio es instalar estas estaciones a lo largo de la Costa, así como el interior del país. Los tsunamis están en el fondo marino y mucha gente me pregunta por qué voy a poner uno en Loreto o Madre de Dios. Lo que se necesitan son líneas de base lo suficientemente largas en todas las direcciones, Este-Oeste y Norte-Sur, para que así la triangulación sea más precisa.

¿Cuándo se instalarán los sismómetros que adquirirá el Instituto Geofísico del Perú?

A modo de prueba, el sistema de alarma temprana de *tsunamis*, modernos sismómetros, entrará en funcionamiento entre octubre y noviembre del presente año. En paralelo, vamos a construir las casetas. Si todo sale bien, podremos determinar en forma rápida el epicentro, la profundidad y la magnitud de un



El doctor Ronald Woodman, como miembro extranjero, es el primer y único peruano admitido a la Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos de Norteamérica. Aquí, recibiendo las felicitaciones de Ralph J. Cicerone, Presidente de la Academia.

sismo, y así dar la alarma temprana de un posible *tsunami* a fines de octubre, pero en condición de prueba.

¿Qué tiempo nos darán los datos del sistema de alarma para ponernos a salvo de un posible *tsunami*?

Los sismómetros de última generación corregirán los errores cometidos en el último sismo en Pisco; los datos serán recogidos y enviados por satélite y no por teléfono o Internet. En caso de un movimiento telúrico, los datos se conocerán en cinco minutos, Si el epicentro se ubica a 30 kilómetros de la Costa, tendríamos un plazo de 15 minutos hasta que llegue el *tsunami*; y si está a 100 kilómetros, tardaría cerca de una hora.

Suponiendo que existe un terremoto y luego se pronostica un *tsunami*,

“Lo repito, lo que ha ocurrido en el pasado va a ocurrir en el futuro, con la misma intensidad y con la misma frecuencia que ocurrió en el pasado”.

¿cuál es el tiempo que tiene la persona para ponerse a salvo?

Es el tiempo que una honda sísmica que se genere en el zócalo continental llegue a la playa. A manera de ejemplo, el sismo de Pisco generó un *tsunami* que llegó al Callao una hora después. Pero, a Pisco, llegó 15 minutos después. Todo depende de dónde se genere el sismo o terremoto.

¿Cuántos metros puede tener una ola producida por un *tsunami*?

En Pisco, la ola que generó el *tsunami* llegó en algunas zonas a los dos metros y medio; en la bahía de Paracas, a tres metros; al sur de la península, en Lagunillas, tuvo una altura de seis metros. En Yumaque, la ola llegó a los ocho metros, y dos días después he fotografiado lugares en el que la ola llegó hasta los diez metros.

Pero, ¿hay olas más altas?

Tenemos el *tsunami* de 1866 en Arica, y el mismo *tsunami* de La Punta. Allí se estimó que la altura de las olas llegó a los 12 metros. Hay que estar preparados para *tsunamis* del orden de tres metros, que es más alto que el primer piso. Pero no debemos pensarnecesariamente en una ola, sino más bien en una marea muy alta y rápida que puede inundar 3, 6 ó 10 metros, según su magnitud.

Para inundar las calles de La Punta y el Callao, ¿cuántos metros debe tener una ola?

Como dije, no hay que pensar en olas, sino, más bien, en flujos de agua en las calles rápidos y profundos que se asemejan a ríos o huaycos. Tengan estos seis o diez metros de profundidad,

Prevención

La prevención no es algo que debemos pensar como función del Estado o Defensa Civil; cada jefe de familia es el jefe de misión en el hogar, hay que estar preparados. Hay recomendaciones sencillas que todos debemos considerar: tener agua embotellada, medicinas, un radio a pilas, casas bien construidas para soportar un terremoto de más de ocho grados, que, por lo menos, la construcción de las viviendas sea asísmica; eso es lo que generalmente hacen los ingenieros.



Doctor Ronald Woodman

Ronald Woodman es un científico extremadamente creativo que ha hecho importantes contribuciones a una gran gama de temas relacionados con el estudio de la atmósfera superior por medio de radar.

Adicionalmente, ha proporcionado muchas ideas claves a sus colegas de otros observatorios de radar importantes. Además, es miembro de la Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos.

Nacido en Piura, el doctor Ronald Woodman Polit, después de graduarse en la Universidad Nacional de Ingeniería, obtuvo su grado de Ph. D. en la Universidad de Harvard en los Estados Unidos con el tema de "Dispersión Incoherente", el cual permite el estudio de la ionósfera, de 100 a 10,000 km de altura desde tierra, por medio de radares gigantes, como el de Jicamarca.

Luego, se embarcó en una carrera distinguida, combinando la ciencia de la radio con la gestión de la investigación ionosférica y atmosférica.

Actualmente, es el Presidente Ejecutivo del Instituto Geofísico

del Perú, cargo que ejerció desde 1981 hasta 1985 y que vuelve a retomar a partir de 1996. Su trabajo relacionado con la dispersión incoherente de ondas electromagnéticas por la ionósfera proporcionó la primera teoría que explica cómo las colisiones ion-ion afectan la giro resonancia. Desarrolló un método único para llevar a cabo los cálculos numéricos en situaciones donde el vector de número de la onda de prueba está cerca de la perpendicular al campo magnético, una situación que se encuentra particularmente en el Observatorio de Jicamarca en el Perú.

Ante más de mil quinientos científicos de todo el mundo, la Unión Radio Científica Internacional (URSI) entregó, al físico peruano Ronald Woodman Polit, el premio Edward Appleton, en reconocimiento a su destacada labor de investigación científica en la rama de la Física. 🗨

igual la situación es catastrófica. La Punta es la zona más vulnerable. En el Callao la extensión del peligro depende de la altura del *tsunami*. Es probable que el puerto quede inhabilitado, pero lo más importante son las vidas.

¿En Lima, se instalarán alarmas para que se escuchen en todos los distritos que limitan con el litoral?

La Punta ya tiene un sistema de alarma a través de sirenas. Creo que es una de las formas más rápidas de llegar a la población. A los distritos de Magdalena, San Miguel, Barranco, Miraflores, Chorrillos, y todas las zonas que son altas, no les va a llegar nada, excepto a sus playas.

¿Qué otras zonas del litoral limeño son vulnerables?

Los balnearios y playas. Los vecinos de estas playas, que son altamente vulnerables, se están empezando a preocupar, pues han tenido la experiencia luego del terremoto y

tsunami que se registró en Chile, que no obstante la alarma no pudieron evacuar lo suficientemente rápido. Los cerros a donde uno tiene que ir no están cerca, los vecinos de Asia, por ejemplo tienen que retirarse varios kilómetros para ganar altura. Hoy la gente está ganando cierta conciencia. El *tsunami* es lo que más preocupa, porque, si hay un terremoto y uno tiene su casa bien construida, es probable que no le pase nada.

¿Cuántos temblores se registran aproximadamente en el país? ¿Mayo es considerado el mes de los temblores?

No sé el número, pero son varios. No hay mes de los temblores, la naturaleza no sabe en qué fecha estamos. El tiempo meteorológico cambia con las estaciones, pero no hay tiempo para los terremotos. No hay relación entre el tiempo y los terremotos en una dirección o la otra.

¿La mano del hombre tiene que ver algo con los sismos y *tsunamis*?

En sismos y *tsunamis*, la naturaleza sigue siendo la misma, se sigue comportando la tierra igual que en el pasado, pero en fenómenos meteorológicos sí van a haber cambios y seguirán habiendo cambios relacionados con el cambio climático.

Con el terremoto de Chile, Santiago se movió 28 centímetros; Buenos Aires, 2.5 centímetros; la ciudad de Concepción, un poco más de 3 metros, al igual que Mendoza y Valparaíso. Con el terremoto de Pisco, ¿cuánto se movió la zona?

En el caso de Pisco, la península de Paracas se movió un metro y medio hacia el mar y 30 centímetros hacia abajo, cambio que muchos de los propietarios de Paracas están sufriendo. La parte del malecón ahora está más cerca a la marea alta y es fácil de inundar. Los terremotos están acompañados de estos movimientos bruscos de las placas. En promedio, éstas tienen que ir avanzando, pero a saltos, uno en cada terremoto. 🗨