



TERREMOTOS VS. SISMOS

Frases y reflexiones para recordar



Hernando Tavera

Copyright © 2020

Autor-Editor

Hernando Jhony Tavera Huarache

Calle: Los Olmos 251, Ate

email: hjtavera@gmail.com

Gianna Faccin Zaconett

Productora del proyecto editorial

Ameli Bautista

Diseño gráfico, ilustración y diagramación de textos

Liliana Carrasco Pérriggo

Correctora de textos

Primera edición digital, agosto 2020

ISBN: 978-612-00-5356-0

Libro electrónico disponible en www.igp.gob.pe

Dedico estas líneas a quien fue mi profesor, colega y luego un gran amigo, Ing. Melecio Lazo Angulo, docente de la Escuela de Geofísica de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. Recordando siempre las infinitas tertulias en que cavilamos sobre el daño que causaría un gran sismo a nuestra querida ciudad bajo el Misti y al país. Entrañables momentos que dejaron en mí una serie de reflexiones, las que aquí plasmo y comparto con ustedes.

Hernando Tavera

PRÓLOGO

«Desde hace dos décadas practico ciencia para sembrar cultura de prevención y aún así siento que no he avanzado mucho; ¿la razón? La mayoría de la sociedad se niega a aprender»

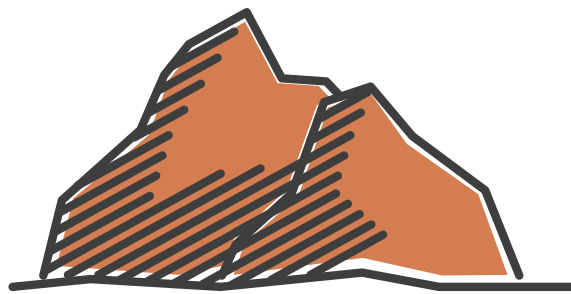
Este tipo de reflexiones son las que comparto en conferencias y reuniones de trabajo. Con el paso del tiempo he comprendido que —aunque la gente ignore la palabra «prevención»—, debo continuar con esta tarea, autoimpuesta, y no desfallecer en el intento de inculcarla.

En este libro he plasmado, a modo de síntesis, un compendio de estudios e investigaciones que culminan con frases e ideas que invitan a la reflexión sobre la importancia que debemos dar a los peligros naturales; aquellos que en escasos segundos pueden destruir nuestras vidas y todo aquello que hemos construido con tanto esfuerzo, me refiero a los sismos, terremotos o temblores; como los llamemos no es lo importante, lo fundamental es conocerlos para estar preparados.

Esta publicación refleja la pasión que le tengo al estudio de los sismos y mi vocación por compartir conocimientos para sembrar cultura de prevención en nuestro país, y el primer paso para lograrlo es reconocer que la naturaleza no nos necesita pero que nosotros sin ella, simplemente nos extinguiríamos.

= ÍNDICE =

8	INTRODUCCIÓN
9	LA TIERRA
12	SISMOLOGÍA
17	TSUNAMIS
19	VOLCANES
22	PREDICCIÓN Y PRONÓSTICO





SISTEMAS DE ALERTA DE SISMOS	26
SOCIEDAD	28
RELIGIÓN	32
PREVENCIÓN	35
SIMULACROS	39
DESASTRES	42
PERSONAL	46
MIS MAESTROS Y AMIGOS	52

INTRODUCCIÓN

El Perú es un país por naturaleza, altamente sísmico. Esto se debe a que está ubicado en el Cinturón de Fuego del Pacífico, región donde la Tierra libera la energía acumulada en su interior en forma de sismos y erupciones volcánicas. Estos peligros tienen su origen en el proceso de colisión de las placas de Nazca y Sudamericana, donde la primera se introduce por debajo de la segunda, dando origen al proceso conocido como subducción. En años geológicos este proceso ha ido moldeando la morfología del territorio peruano, haciendo visibles sus cordilleras, volcanes, nevados, valles costeros e interandinos y una gran franja de ceja de selva. En la actualidad este proceso continúa y por ello su morfología es cambiante.

El mayor número de sismos que ocurre en el Perú tiene su epicentro frente a la línea de costa, desde Tumbes hasta Tacna, alcanzando muchas veces magnitudes elevadas que, en superficie, han causado muerte y destrucción. Otros sismos se producen por la deformación interna de la corteza continental a lo largo de la cordillera y la zona subandina, dando lugar a la formación y reactivación de importantes fallas geológicas. Del mismo modo, la placa oceánica que se introduce por debajo del continente se deforma y produce sismos, no tan frecuentes, pero cuando alcanzan magnitudes elevadas, suelen generar daños importantes en la superficie.

La historia sísmica del país nos enseña que, en los últimos seiscientos años ha ocurrido un gran número de eventos de elevada magnitud que han afectado, de manera diferente, a las ciudades. En la mayoría de oportunidades estos sismos llegaron acompañados de tsunamis de inmensas olas destruyendo las costas, provocando la licuación de suelos y arrastrando grandes masas de tierra y piedras de los cerros.

Pese a estas dramáticas experiencias, la población aún no ha adquirido una adecuada cultura de prevención. Tarea que continúa siendo un gran reto para quienes trabajamos en la Gestión del Riesgo de Desastres.

Ante esta realidad me animé a escribir «Terremotos vs. sismos», con la esperanza de contribuir a crear esa cultura y conocimiento preventivo que tanta falta le hace al país, para salvar nuestras ciudades, pero principalmente las vidas.

= LA TIERRA =



La ciencia nos dice que la Tierra tiene una edad cercana a los 4 mil 543 millones de años, pero dependiendo del método científico empleado para descifrar este misterio, se podrían proponer otras edades. Se cree que hace más de 250 millones de años se inició la fragmentación de la Pangea, produciendo terremotos y erupciones volcánicas. En este contexto, la historia de la humanidad queda restringida a un dato insignificante de años en comparación con todos los procesos que se desarrollaron para dar origen a la Tierra de hoy. Y a partir de ello, todas las grandes transformaciones que han ido dejando huella hasta nuestros días: imponentes cordilleras, cañones, volcanes, valles, quebradas, etc.

Al día de hoy, las teorías sobre la formación de la Tierra y sus continentes están respaldadas por argumentos científicos basados, por ejemplo, en la tectónica de placas. Un último descubrimiento hizo que sumásemos un nuevo continente a la lista que ya todos conocemos. Zelandia es un área sumergida en una zona remota del Océano Pacífico que reúne las condiciones para ser considerada como un continente.

A la fecha, la ciencia ha demostrado que las placas superficiales de la Tierra están en continuo movimiento, aunque imperceptible para nosotros. ¿Cómo será la Tierra dentro de millones de años? Es la gran pregunta y la respuesta, por ahora, solo está en nuestra imaginación.

Frases y reflexiones

«Si Dios creó el universo sólo él sabe cuándo la Tierra se extinguirá. Nosotros únicamente jugamos a quién sabe más»

«La Tierra está viva, lo confirmamos con los sismos. Ellos son el motor para la formación de la superficie de ensueño que disfrutamos»

«Los terremotos participan en la creación de la vida, forman la cordillera de los Andes donde se aloja el hielo que al derretirse origina los ríos. Agua que asegura la existencia humana»

«La humanidad y las ciudades crecen ignorando a la Tierra. Olvidan que un día nació y por tanto, un día morirá»

«Es común decir que ahora ocurren más peligros naturales que antes, no es así. La Tierra está reaccionando ante el daño que le causamos»

«Los peligros naturales y sus efectos son sólo la manifestación de la evolución del planeta. Si nos afectan es porque somos intrusos»

«Hace mucho que debimos aprender a convivir con los terremotos, estos ocurren desde el principio de los tiempos. Realidad que la humanidad se niega a entender»

«El movimiento de las placas tectónicas producen los terremotos, las erupciones volcánicas, y el relieve que pisamos»

«Los sismos y erupciones volcánicas son los indicadores más confiables de que la Tierra aún vive, depende de nosotros seguir disfrutándola»

«Si la tierra soñara y tuviera pesadillas, los terremotos la despertarían»

«Los terremotos son el resultado del movimiento de placas que producen la formación y deformación de la cordillera de los Andes»

«Este es un mundo de terremotos, después llegaron las personas y las ciudades. Si no lo entendemos, nunca seremos capaces de darle el valor adecuado a la naturaleza»

«No entender que la humanidad disfruta de la naturaleza formada por terremotos y volcanes, es negar el valor de los sismos en nuestras vidas»

«El Perú es un país altamente sísmico. Es natural que ocurran sismos de variada magnitud a diferentes niveles de profundidad»

«Los sismos son cíclicos. Vuelven en el tiempo y afectan los mismos lugares con igual o mayor intensidad»

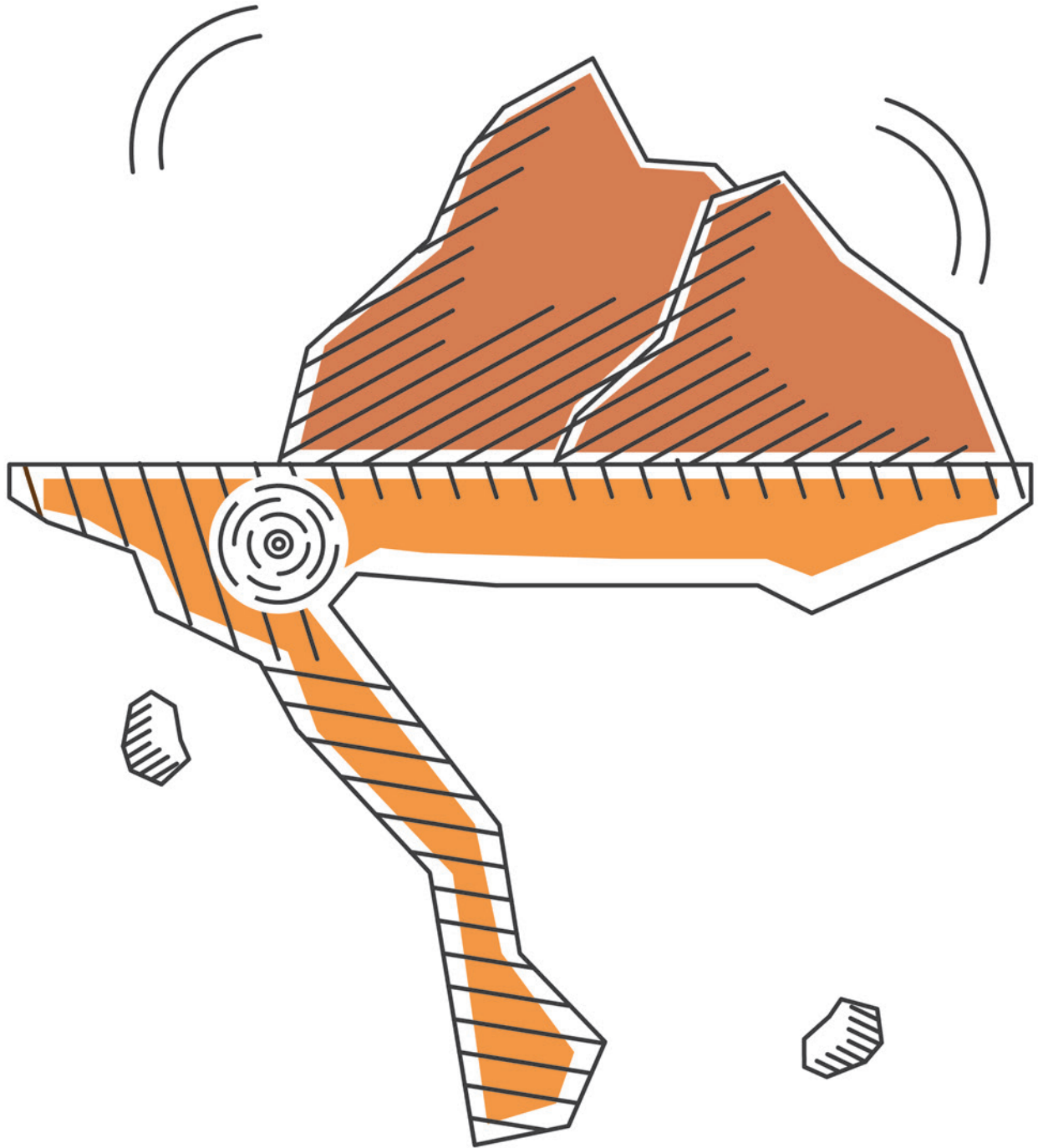
«En toda región donde interaccionan placas, habrá una cordillera y donde una de ellas se encuentre, es inevitable que haya terremotos»

«Lo raro y preocupante sería que no ocurrieran sismos y erupciones volcánicas, ambos son parte de la dinámica interna de la Tierra»

«Los terremotos y las erupciones volcánicas nos confirman que la Tierra está viva»

«Los terremotos siempre vuelven en el tiempo. Son parte de la continua evolución del planeta que habitamos»

= SISMOLOGÍA =



Ahora se sabe que los chinos tienen escritos de más de 3000 años de antigüedad y que describen en detalle a los terremotos, igual los japoneses y algunas sociedades de Europa Oriental con 1600 años de antigüedad. En América se cuenta con códigos mayas y aztecas que se refieren a este fenómeno natural. También existen documentos de la época colonial que describen los principales eventos que afectaron a regiones americanas. El interés académico también se remonta a tiempos de Tales de Mileto (ca. 585 a. C.), Anaximenes de Mileto (ca. 550 a. C.), Aristóteles (ca. 340 a. C.) y a Zhang Heng quien en el año 132 a. C. diseñó el primer sismógrafo conocido. En 1664 A. Kircher propuso que los terremotos eran causados por el movimiento de fuego dentro de un sistema de canales que existiría dentro de la Tierra, y en 1703 M. Lister (1638-1712) y N. Lemery (1645-1715) que serían causados por explosiones químicas dentro de la Tierra.

El terremoto de Lisboa (1755), que coincidió con el florecimiento general de la ciencia en Europa, despertó el interés científico por comprender la causa de

los terremotos. En 1857 R. Mallet fundó la sismología instrumental y acuñó la palabra «Sismología» (seismology). En 1897 los cálculos teóricos de E. Wiechert predijeron que la estructura interna de la Tierra estaría conformada por un manto rico en silicatos que rodeaba a un núcleo rico en hierro. Luego, en 1906 Oldham identificó el arribo separado de las ondas P, S y las ondas de superficie en los sismogramas, y además encontró una evidencia clara de que la Tierra tiene un núcleo central. En 1910, después de estudiar el terremoto de San Francisco (1906), H. Reid elaboró la teoría del «rebote elástico», que sigue siendo la base de los modernos estudios tectónicos.

En 1926 Harold Jeffreys descubrió que el núcleo de la Tierra está en estado líquido y en 1937 Ingrid Lehmann determinó que dentro de ese núcleo líquido había un núcleo interno que era sólido. En los años 60, el desarrollo de la teoría de tectónica de placas, unificó los conceptos en Ciencias de la Tierra, y permitió comprender la causa de los terremotos al ubicarlos dentro de un contexto tectónico.

Frases y reflexiones

«Sismo, temblor o terremoto son lo mismo; aunque por percepción sonora, decir temblor cause menos temor»

«Para los científicos fue sencillo cambiar la escala que mide los sismos. De la magnitud de Richter (ML) a la magnitud momento (Mw). Lo complicado es cambiar el chip de la población»

«Es necio seguir creyendo que los terremotos son ahora más destructivos que antes, lo que ocurre es que las ciudades crecieron desordenadamente»

«Cada terremoto es único. Es un error pensar que es igual a otro en escenarios diferentes»

«Los terremotos son cíclicos, se repiten con la misma o mayor magnitud e intensidad; las que cambian son las ciudades que con su desorden incrementan el riesgo»

«El conocimiento que adquiere la población sobre terremotos, es menos importante que la experiencia de vivirlos»

«Si una población es afectada por un terremoto y no aprende ni cambia, será presa fácil del siguiente»

«Para aprender de terremotos hay que ser parte de la historia de al menos, uno de ellos»

«Solo un terremoto nos ayudará a comprender lo irresponsables que fuimos construyendo ciudades en riesgo»

«Los terremotos no son los causantes de nuestras equivocadas costumbres de vida»

«Mientras más terremotos ocurran, mayor será nuestra experiencia y visión de una mejor cultura de prevención»

«Un terremoto es el principal evaluador y el que mejor información práctica aporta para construir nuevas ciudades»

«La intensidad con la que un terremoto sacude el suelo no depende de su magnitud, sino qué tan cerca de la ciudad están su foco y epicentro»

«El desastre que produce un terremoto en una ciudad, no es solo por su magnitud sino por la calidad de los suelos y de sus viviendas»

«Si en un determinado lugar ocurrió alguna vez un terremoto, solo es cuestión de tiempo que se produzca otro en la misma zona»

«Es imposible medir la cantidad de energía que libera un terremoto, solo podemos hacer comparaciones con lo poco que conocemos»

«Sismo, temblor y terremoto significan lo mismo, aunque llamemos terremoto cuando las viviendas se dañan y las personas son afectadas»

«La intensidad del sacudimiento del suelo, por un sismo, depende únicamente de su constitución física»

«Los terremotos no tienen límites ni fronteras»

«Es erróneo pensar que los sismos pequeños liberan la energía acumulada de los que fueron más grandes, las diferencias solo se miden en escalas logarítmicas»

«Al analizar un mapa sismotectónico lo primero que hay que comprender es que donde hay cordilleras hay sismos»

«El objetivo de la ciencia es la prevención para mejorar la vida de las personas»

«El terremoto ocurrido frente a la costa de Lima, el veintiocho de octubre de 1746, parece ser el más grande ocurrido en quinientos años de historia sísmica en el Perú»

«Si la constitución física del suelo, donde ocurre un terremoto, es de rocas las ondas sísmicas se atenúan y el daño en superficie disminuye»

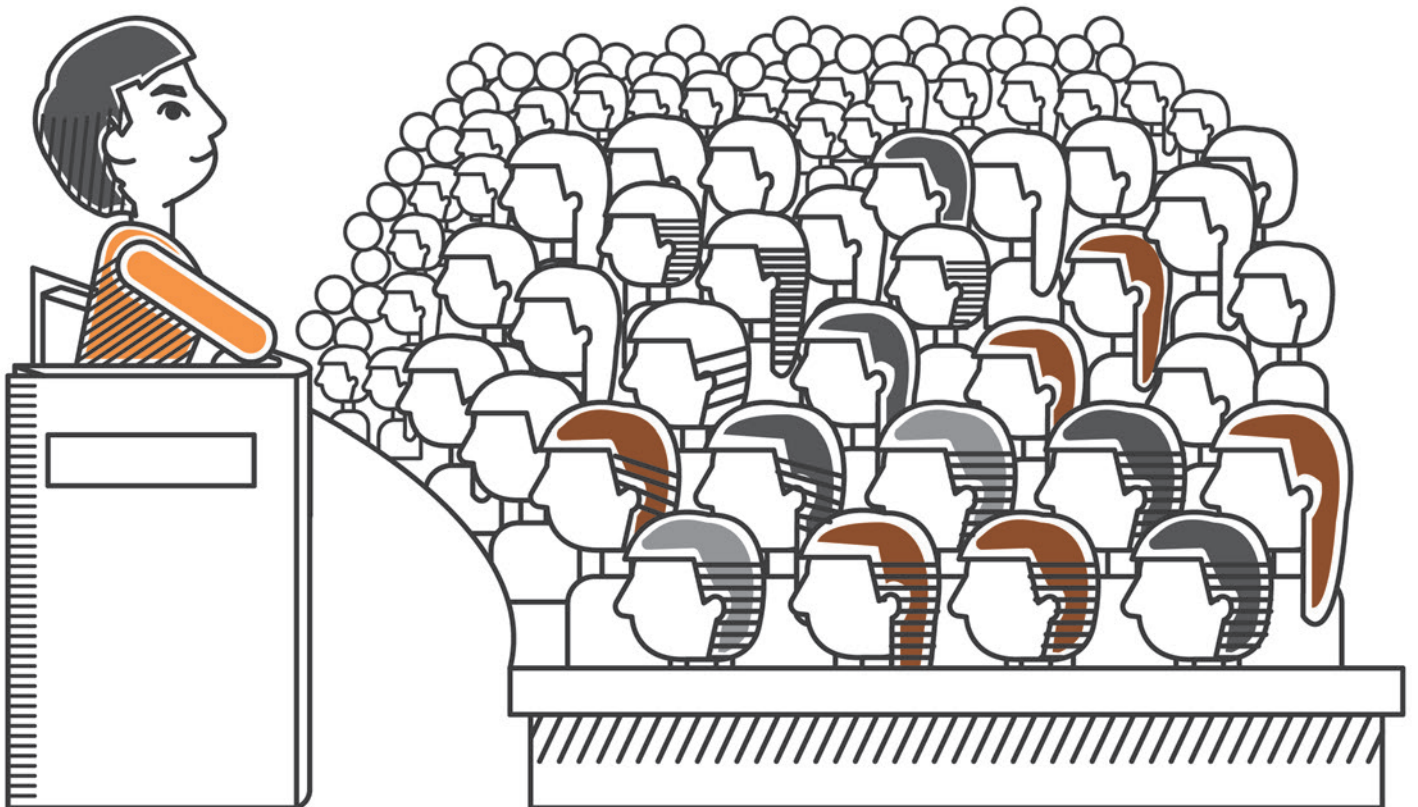
«No hay estudios ni investigaciones que confirmen una relación entre el clima y los sismos, si existe, es solo coincidencia»

«La mejor estrategia para enfrentar y disminuir el impacto de los fenómenos naturales es aquella que se basa en la ciencia»

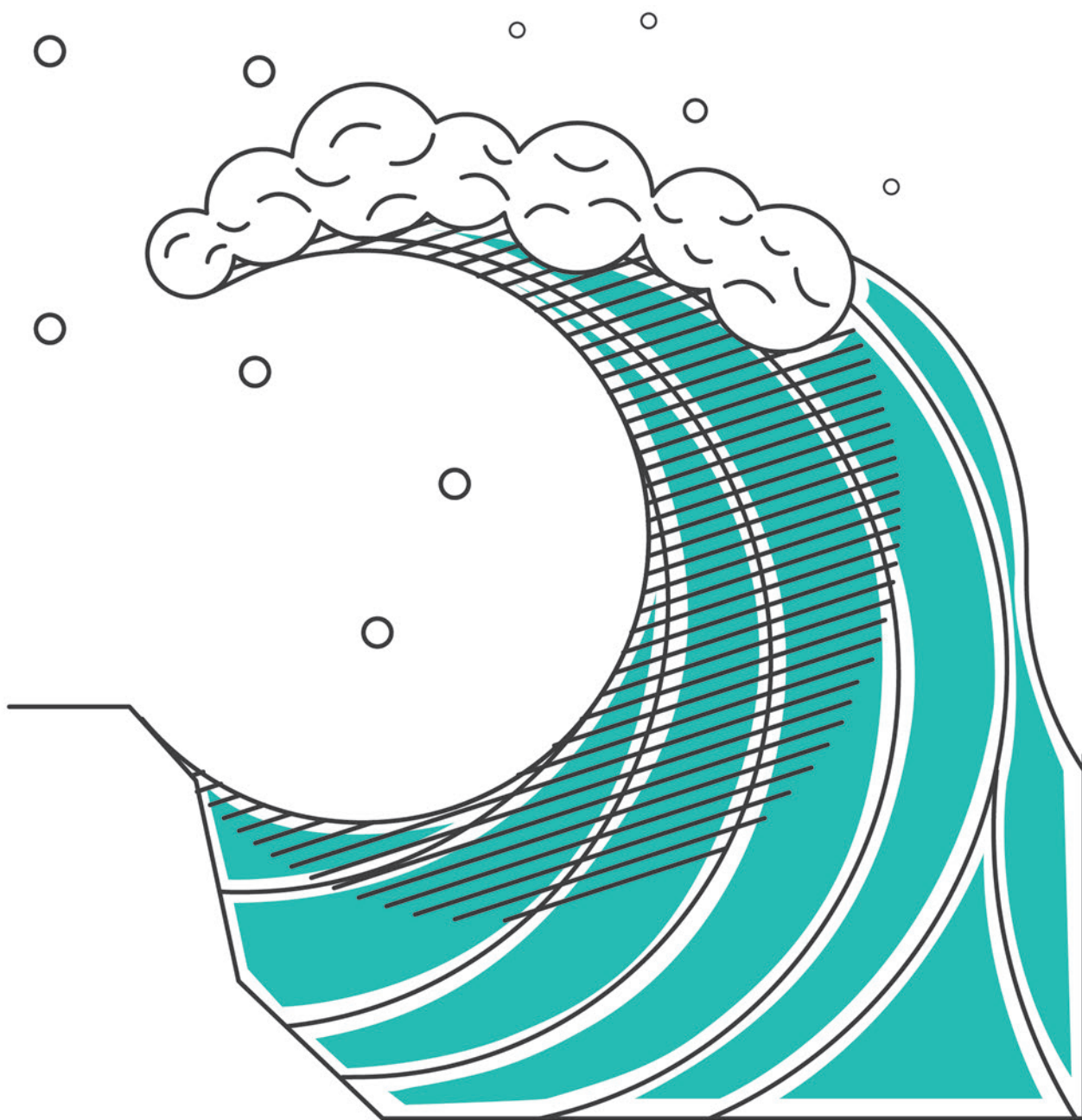
“Cuando ocurre un terremoto no es el fin del mundo, simplemente es el inicio de uno nuevo y la naturaleza lo sabe”



“Después de un terremoto volver a abrir los ojos, es un gran regalo de la vida, preparémonos para el siguiente”



= TSUNAMIS =



El tsunami está formado por una serie de olas de gran energía y volumen, que a veces alcanza alturas enormes cuando llega a la zona costera, produciendo una destrucción considerable. Los tsunamis son causados, principalmente, por eventos sísmicos de gran magnitud que ocurren bajo el fondo marino, producto de la colisión de placas. El mayor número de tsunamis se produce en el Cinturón de Fuego del Pacífico; es decir, la zona donde ocurren frecuentemente sismos y en donde se encuentra el mayor número de estructuras volcánicas.

Los tsunamis pueden alcanzar velocidades de hasta 800 km/h en su viaje por el océano, lo que resulta completamente impresionante. A esta velocidad pueden cruzar el Océano Pacífico en menos de un día y esto se debe a que sus longitudes de onda, al alcanzar cientos de kilómetros, pierden poca energía al cruzar los mares.

Mientras un tsunami avanza, sus ondas parecen pequeñas y a medida que se acercan a la costa y llegan a aguas menos profundas, la cresta de las olas se mueve más rápido que la base, lo cual permite que alcancen grandes alturas. Un tsunami retira el mar de la zona costera y del puerto, y después de algunos minutos u horas, dependiendo de la distancia a la costa, llegan las olas. Una vez que rompe la primera es común que lleguen otras y para estar a salvo lo mejor es refugiarse en zonas altas.

En el Perú ocurrieron grandes tsunamis después de los sismos de los años 1746 y 1868. Los últimos sismos ocurridos en los años 2001 y 2007, generaron tsunamis con olas que alcanzaron alturas de hasta 8 metros, ocasionando daños en áreas muy cercanas.

Frases y reflexiones

«Históricamente los tsunamis han moldeado la topografía de nuestras costas, hoy lo harían en áreas urbanas»

«El crecimiento urbano cercano a las playas proporciona bienestar a las personas, pero destruye la naturaleza y un tsunami así lo hará saber»

«Tras un terremoto vendrá el tsunami, buena oportunidad para limpiar la ciudad»

«Cuando me preguntan ¿cuál es la mejor manera de enfrentar a un terremoto y un tsunami? Siempre respondo lo mismo: lo más aconsejable es la prevención»

«Si crees que vivir cerca de la playa es estar en armonía con la naturaleza, cuando llegue el tsunami tendrás la respuesta.

«Cuando un terremoto o un tsunami destruyen una ciudad, literalmente acaban con gran parte de su historia»

«Los tsunamis llegarán a distancias tan lejanas que sus aguas alcanzarán tierras, aún desconocidas para ellos»

«Es increíble comprobar que después de cada terremoto y tsunami, la naturaleza vuelve a ser la misma; las personas no»

«El tsunami es como el Dios de los mares que se despierta y estira los brazos señalando sus dominios»

«La sabia naturaleza encargó a los tsunamis limpiar todo lo que los terremotos destruyen»

«A diferencia de los terremotos, el tsunami alerta minuto a minuto su llegada. Avanza hacia la costa como un inmenso muro de agua»

= VOLCANES =



¿Por qué hay volcanes?, primero debíamos saber que la palabra volcán proviene del romano Vulcano, nombre del Dios del fuego Hefesto, quien diluía hierro candente similar a la lava de los volcanes. Los terremotos y los volcanes están relacionados con los procesos físicos y químicos que se desarrollan en el interior de la Tierra, en el núcleo, manto y corteza. El núcleo sólido está rodeado por material semilíquido llamado manto, lugar de donde proviene la lava. La parte superficial — también llamada corteza oceánica— y continental, flotan sobre el manto. La superficie del océano no es uniforme, en ella se observa la presencia de fisuras, lugar por donde emerge material del manto formando enormes cordilleras que contienen a los volcanes submarinos. Otro proceso bastante similar se da en las zonas costeras, allí donde la corteza oceánica se introduce por debajo de la continental hasta alcanzar profundidades de 300 kilómetros, nivel donde las reacciones químicas permiten que la lava fluya hacia la superficie rompiendo la corteza continental,

alcanzando las cordilleras y formando majestuosos volcanes.

Considerando que la constitución de las rocas no son las mismas y los procesos geodinámicos en cada región tampoco, los volcanes no tienen similar comportamiento debido a los diferentes tipos de lava que contienen. Por tal razón, sus procesos eruptivos son muy variados, siendo el más impresionante el hawaiano, dado que este tipo de volcanes emite lava fluida, gases abundantes y violentos, bombas, lapilli y escorias. Cuando la lava sobrepasa los bordes del cráter ocupa grandes extensiones y recorre enormes distancias.

Los volcanes del Perú presentan procesos eruptivos del tipo explosivo por su composición química y alto contenido de gases. En general, nuestros volcanes expulsan materiales piroclásticos, como la ceniza y pómez (magma fragmentada o pulverizada), siendo los más activos el Ubinas ubicado en la región Moquegua y el Sabancaya, en la región Arequipa.

Frases y reflexiones:

«La cantidad de lava y cenizas que se emite durante la erupción de un volcán es un hermoso espectáculo digno de observar»

«Los arequipeños eligieron vivir al lado de majestuosos volcanes para disfrutar de sus nostálgicos yaravíes»

«Las leyendas narran cómo nacieron los volcanes en el Perú; pero ninguna relata la terquedad de quienes creyeron que no erupcionarán»

«El volcán es como el champán, cuanto más lleno está, más posibilidad de explotar. La diferencia es que uno es para celebrar y el otro para transformar la naturaleza»

«La fascinación por las llamaradas de fuego de los volcanes se refleja en las ansias de quienes viven cerca, se afanan en no alejarse sin reparar en el peligro que les rodea»

«Me parece que es más factible pedirle a un volcán que no erupcione, que a una población que se aleje de sus faldas; creo que el volcán sí me escucharía»

«Para los arequipeños los volcanes son parte de su vida, solo porque la fragua de las lavas queman sus pies»

«Sepan todos que nosotros, los arequipeños que dormimos cerca de un volcán, somos hechos de fuego y lava»

«Cada día me preparo para sembrar cultura de prevención en una población rebelde, me toma tanto tiempo como el que demora un volcán en erupcionar»

«Tanto temor causan los volcanes en la población, que creen serán castigados si de ellos se alejan»

«Cuando los volcanes en Arequipa reventaron, su río se tiñó de sangre y fuego; la historia en algún momento se repetirá»

«Las personas que danzan alrededor de un volcán parecen ignorar que en algún momento este también danzará, recién allí comprenderán que está erupcionando»

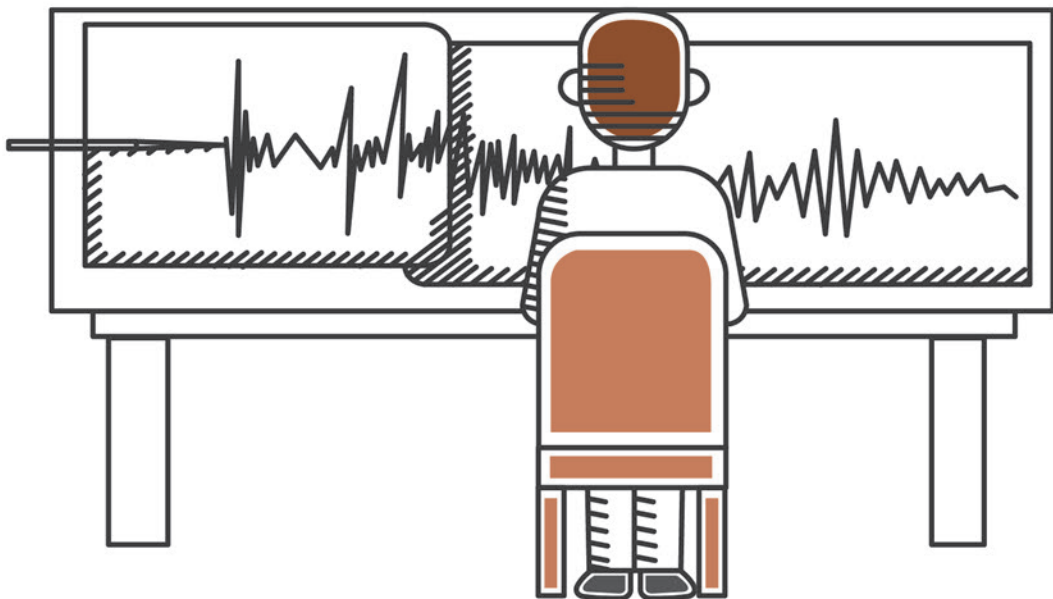
«Antes de la tectónica de placas han sido los mitos los que mejor han explicado la formación y presencia de los volcanes en la Tierra»

«Conocemos infinidad de historias sobre volcanes, pero ninguna narra la experiencia de la última explosión, temen sembrar el terror entre quienes viven alrededor»

«La ciencia demuestra que la lava puede movilizar los fósiles marinos atrapados en la corteza oceánica como parte de un enigmático proceso de transformación de la materia»

«De lava y fuego es el corazón de quienes hacen su morada en el cráter de un volcán, con el solo propósito de oírlo roncar»

PREDICCIÓN Y PRONÓSTICO



Predecir la ocurrencia de un terremoto es quizás la meta final de la sismología, aunque a la fecha, falta mucho por investigar. Predecir es saber el lugar, tamaño y la fecha de ocurrencia del terremoto y a pesar de todos los esfuerzos que hacen los investigadores, aún no es posible hacer predicciones científicas. Este esfuerzo se inicia en los años setenta, los científicos llegaron a proponer gran cantidad de métodos de predicción basados mayormente en la ocurrencia de eventos precursoras a corto y largo plazo. De estos, los que más éxitos han tenido son los de largo plazo con la identificación de las llamadas lagunas sísmicas o zonas de silencio sísmico. Frente a la costa de Lima existe un silencio sísmico de más de 270 años para un sismo de magnitud mayor a M8.5. En el campo cercano, la predicción más exitosa fue la del terremoto

de Haicheng de 1975 en China. Pero los eventos precursoras identificados en esa oportunidad, no se hacían presentes para otros terremotos; por lo tanto, dicho éxito solo quedó en la historia.

En este camino, los investigadores han avanzado en identificar las zonas de ocurrencia de futuros terremotos usando métodos probabilísticos. A finales del siglo veinte el mayor conocimiento se logró con el monitoreo del desplazamiento de las placas tectónicas, utilizando sensores GPS de alta precisión. En las áreas donde las placas no se desplazan, se dice que están acopladas y, por lo tanto, acumulando esfuerzos que en algún momento se debe liberar en forma de ondas sísmicas dando origen a un terremoto. Su seguimiento quizás nos acerque del pronóstico a la predicción en los próximos años.

Frases y reflexiones

«Desconfiemos de quienes aseguran predecir los terremotos. Por ahora está solo en manos de Dios»

«La ciencia ha desvirtuado creencias de mitos y leyendas sobre terremotos que mantenían en la ignorancia a las personas»

«Los investigadores chinos aceptaron que casi siempre tenían eventos predictores antes de un sismo que nunca ocurría»

«En el pasado los gobiernos presionaron a la comunidad científica para que predijeran terremotos, pero en acciones concretas la prevención no cambió»

«Hoy no ocurren más sismos que antes, lo que pasa es que ahora existen los sensores que son de alta sensibilidad, por eso la tecnología permite informarnos al segundo, ellos son los responsables de esta mala interpretación»

«No sabemos cuándo ocurrirá el próximo terremoto, lo que sí sabemos es que cada día que pasa estamos más cerca del siguiente»

«Los peligros naturales son cíclicos en el tiempo. Cuanto más demora en ocurrir un sismo, mayor será la energía que acumule y se libere en un terremoto de gran magnitud»

«En los años setenta el primer país que entendió que era imposible predecir terremotos fue Japón. Desarrolló una cultura de prevención a todo nivel. Los niños de entonces ahora dirigen el país»

«En los años setenta las comunidades científicas del mundo pugnaban por encontrar el camino para la predicción de terremotos, fueron los científicos japoneses quienes encontraron la clave: educar a la población. La historia ha demostrado que fue la mejor decisión»

«Las lluvias se presentan cada año y producen deslizamientos de tierras y piedras en muchas quebradas. Aun así, la población no hace nada por cambiar su exposición al peligro y reducir su vulnerabilidad»

«En un país con una larga historia de terremotos, es incomprensible que su población no entienda que en algún momento ocurrirá otro»

«Sobre terremotos a veces una buena noticia es no anunciar nada»

«Así como el latir de nuestros corazones nos confirman que estamos vivos. Los sismos nos indican que la Tierra sigue existiendo»

«La ciencia nos permite saber con anticipación dónde ocurrirán los próximos terremotos y, aun así, somos indiferentes»

«¿Por qué exigimos saber cuándo ocurrirá un terremoto si igual no hacemos nada para prepararnos?»

«El pronóstico de un terremoto debería ser suficiente información para empezar a prepararnos»

«Los terremotos son cíclicos en el tiempo, ocurrirán en el mismo lugar con mayor o menor magnitud, pero sucederán»

«Los terremotos de menor magnitud ocurren con mayor frecuencia que los de gran magnitud pues estos requieren mayor tiempo de acumulación de energía»

«Los científicos tratan de hallar un procedimiento que permita alertar sobre la ocurrencia de terremotos. Cualquier alternativa que se brinde será un avance importante»

«Si un avión no inicia vuelo no sabremos a qué hora arribará a su destino. Si un sismo no ocurre, no nos enteraremos en qué momento las ondas sísmicas, nos moverán el piso»

«Los sistemas de alerta avisan el tiempo de llegada de las ondas sísmicas. Cuanto más lejos estés tendrás mayor tiempo, si estás muy cerca tu tiempo de alerta es próximo a cero»

«Para una sociedad sin cultura de prevención cualquier persona que anuncie una predicción, pronóstico o alerta sísmica, tendrá credibilidad»

«El silencio sísmico revela que la Tierra está preparando algo en lo profundo, que sorprenderá a los que vivimos sobre la superficie»

«Todos aciertan el juego de probabilidades cuando se trata de predecir un sismo, pues este de todas maneras ocurrirá»

«La predicción de sismos está en manos de los más connotados científicos del mundo. En el pasado, la sabiduría popular resultaba ser efectiva»

«A veces, la existencia de las lagunas sísmicas no ayuda a predecir la ocurrencia de un sismo, ya que este ocurrirá tarde o temprano en cualquier lugar»

«Sobre sismos circula información técnico-científica e improvisada. La población debe aprender a discernir cuál es válida y cuál no»

«Los sismos menores cumplen el rol de alertar a la población a participar en los simulacros, son los únicos procedimientos que nos permitirán actuar adecuadamente ante un sismo mayor»

«Es probable que en algún momento en Lima ocurra un sismo de magnitud mayor a M8.5 así lo confirman los estudios realizados en la zona central y las características de las zonas de acoplamiento sísmico»

«Cuanto más grande es el periodo de retorno de un sismo, mayor es la cantidad de energía que se liberará»

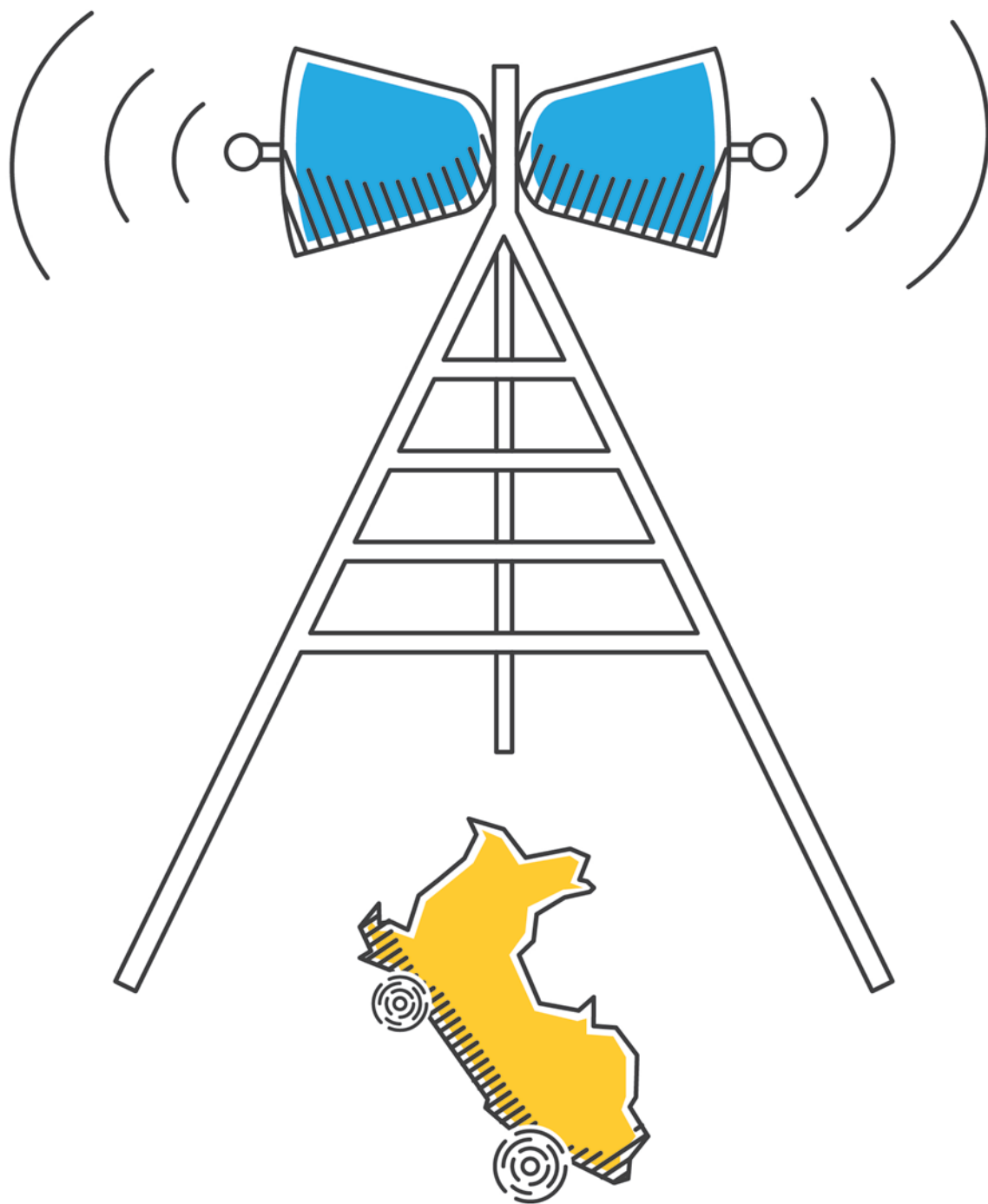
«La historia sísmica es clarísima, el Perú está propenso a ser afectado siempre por terremotos»

«Donde ocurrió un terremoto, en el mismo lugar va a repetirse»

«Quien intenta predecir la ocurrencia de un terremoto necesitará además de análisis físicos, matemáticos y conclusiones intuitivas, mucha suerte»

«Cuanto más lejos esté el epicentro, mejor funciona el sistema de alerta sísmica, a más segundos, mayor probabilidad de supervivencia»

SISTEMA DE ALERTAS DE SISMO



México, China, Canadá, Turquía, Italia y Taiwán son algunos de los países que a la fecha ya tienen implementados sus sistemas de alerta temprana de sismos (SAS) y de ellos, México, el 17 de setiembre del 2017, tuvo una nueva oportunidad de mostrar al mundo su eficiencia antes de ocurrir un sismo de magnitud M8.0. Los SAS, después de ocurrido el sismo, dan aviso sobre el tiempo que tardarán las ondas sísmicas en llegar a diferentes puntos de interés. Para esto se basan en la velocidad de propagación de las ondas sísmicas superficiales, consideradas dañinas, que viajan entre 3.5 y 4.0 kilómetros por segundo, lo que significa que áreas urbanas cercanas al epicentro del sismo tendrían menos tiempo de alerta que las áreas que se encuentran más alejadas. Por ejemplo, la ciudad de México se encuentra a una distancia del orden de 400 km de la zona

costera, lugar donde ocurren los grandes sismos, las ondas sísmicas tardarían entre 75 y 85 segundos en viajar desde la ciudad de Guerrero a México. En el caso de la ciudad de Lima, que se encuentra muy cerca de la zona costera, el tiempo de alerta podría ser menor a 10 segundos. En la actualidad, los países sísmicamente activos vienen implementando estos SAS, con la esperanza de lograr reducir los escenarios de desastres que a través de su historia han experimentado.

En general, los SAS presentan cuatro componentes, los dos primeros para el conocimiento y monitoreo de los sismos, y el tercero y cuarto para la difusión y educación de la población a fin de lograr que respondan adecuadamente a la emisión de las alertas sísmicas.

Frases y reflexiones

«Cuando ocurre un sismo de gran magnitud, dar la alerta con un simple segundo de anticipación puede salvar muchas vidas»

«La sismología tiene como meta predecir los sismos. El avance más importante que se ha dado es pronosticarlos. Ahora solo queda prepararnos, ya que sabemos dónde ocurrirán»

«La sismología utiliza el avance logrado en la sismometría y en las comunicaciones para proponer sistemas de alerta temprana. El único objetivo es salvar vidas»

«Las alertas sísmicas nunca son en vano, si el sismo no sacudió el suelo con mucha intensidad, igual sirvió para evaluar la respuesta de autoridades y población. Asumamos el reto de seguir aprendiendo»

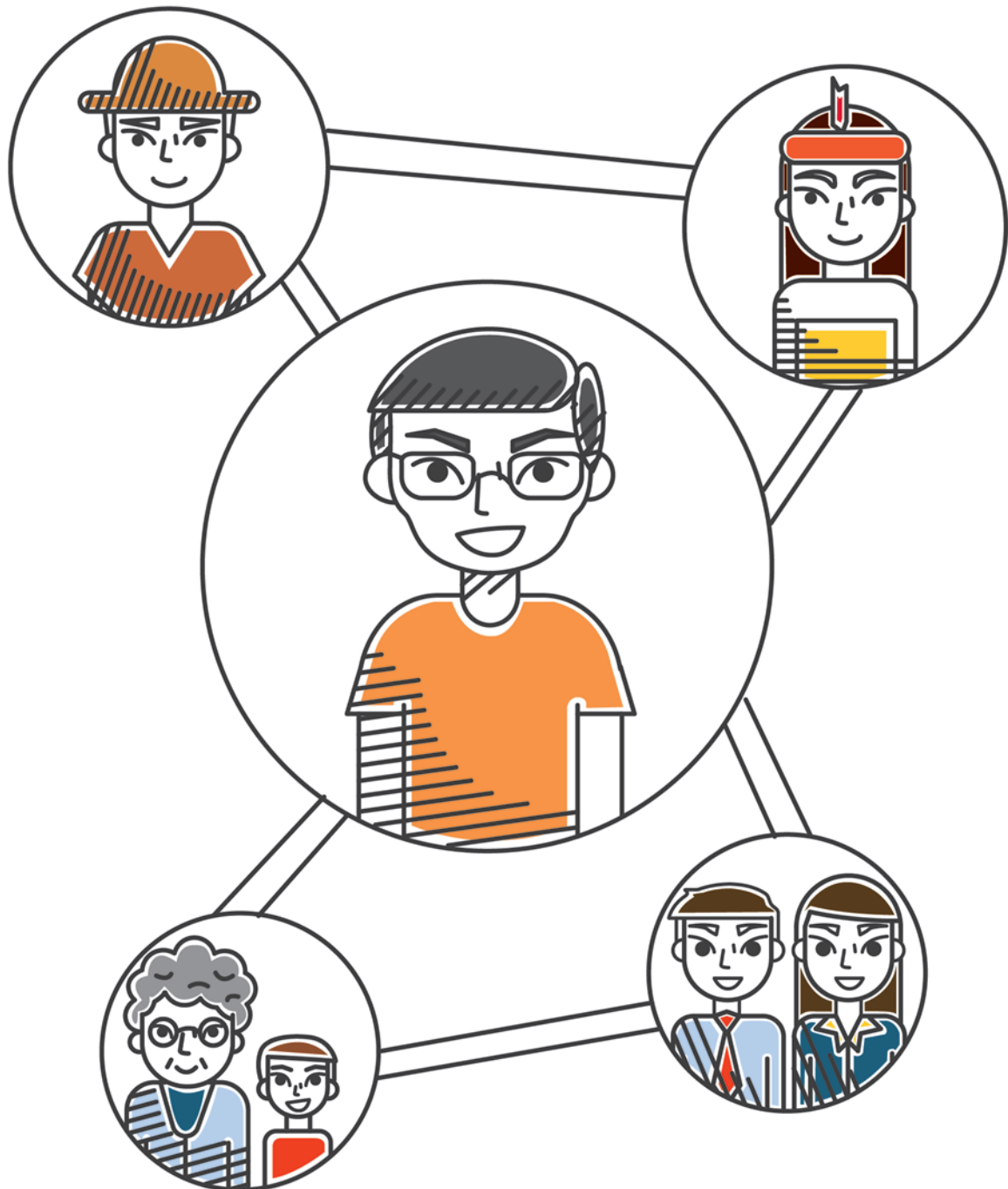
«Los sistemas de alerta no avisan sobre la ocurrencia de un sismo, sino que alertan con anticipación el tiempo de llegada de las ondas a un determinado lugar»

«En pleno siglo veintiuno aún se piensa que alguien o algún instrumento nos puede avisar, con segundos de anticipación, que un terremoto va a ocurrir»

«En internet se encuentra infinidad de información que promueve diferentes maneras y métodos para lograr lo que la ciencia aún no consigue: predecir la ocurrencia de sismos»

«México y China han demostrado que el método de alerta más certero, es aquel que simplemente te da aviso del tiempo de llegada de las ondas sísmicas después de ocurrido el sismo, cuanto más lejos estamos del epicentro, disponemos de mayor tiempo»

= SOCIEDAD =



Seguimos siendo testigos de la ocurrencia de un gran número de peligros naturales y de los desastres que ellos producen en nuestras sociedades. En este sentido, se debe aceptar que como sociedad hemos fallado al no poner todo el esfuerzo en prepararnos para enfrentar a los peligros y asumiendo una acertada cultura de prevención. Quizás falten políticas de educación que tengan raíces en las escuelas o mayor difusión por parte de los especialistas.

A nivel mundial los gobiernos están logrando formar comités científicos de asesoramiento directo a la más alta autoridad con resultados importantes. Tener conocimiento ayudaría mucho cuando alguna persona, con plena libertad, lanza predicciones sobre la ocurrencia de un terremoto la población debe entender

que es una mentira muy peligrosa, ya que el solo hecho de darle credibilidad genera pánico, creando escenarios difíciles de controlar. Entendamos que aún no es posible predecir un terremoto.

Ciudades como Pisco, afectada por un terremoto en el año 2007, ha tenido la oportunidad de visionar un futuro diferente en base a la experiencia adquirida por su población antes, durante y después del terremoto, pero hoy vemos cómo la ciudad ha sido reconstruida de la misma manera que antes del sismo, prácticamente nada ha cambiado. En este escenario no solo se requiere de políticas, sino de visión, gestión y cultura de prevención. Como los peligros naturales seguirán ocurriendo y la cultura de las sociedades no cambia, volverá a producirse un terremoto y repetiremos las mismas historias.

Frases y reflexiones

«En pleno siglo veintiuno es increíble que ante los peligros naturales, la ignorancia siga siendo nuestra peor enemiga»

«Cada noche la población se duerme con la esperanza de que nada se moverá y esto es incierto, el terremoto puede ocurrir»

«La población cree que cuanto menos sabe de sismos está más segura, pero no es cierto, igual ocurrirá uno y de gran magnitud»

«Somos tan incrédulos que después de ocurrido el desastre, nos preguntamos ¿por qué ocurrió?»

«Una frase trillada, que se repite frecuentemente, es: Llevo viviendo muchos años aquí y esto nunca había ocurrido»

«La falta de conocimiento sobre los peligros naturales, lleva a tomar decisiones absurdas poniendo en riesgo la vida de las personas»

«Los peligros naturales no representan una amenaza para nosotros, nuestra falta de responsabilidad es la verdadera amenaza»

«Cuando decimos que pronto ocurrirá un terremoto frente a la costa de Lima, nos tildan de alarmistas. Cuando este se produzca nos preguntarán ¿por qué no les advertimos?»

«A lo largo de nuestras vidas las enfermedades se incrementan con la edad. Lo mismo ocurre con la Tierra, no es que ahora ocurran más terremotos, es que nuestro planeta ya tiene más de 4 mil 500 millones de años»

«Después de un desastre, una sola gota de agua siembra la esperanza para un nuevo inicio en otras condiciones»

«En el pasado los hombres peleaban por poseer tierras y países enteros, hoy la batalla es por preservarla, para vivir en paz con la naturaleza»

«Cada terremoto es una oportunidad para inspeccionar las construcciones y revisar el crecimiento de las ciudades»

«Es lamentable que solo después de un terremoto aumente la solidaridad, con el paso de los días vuelve la indiferencia»

«Tal como las rocas, que no responden de la misma forma ante la sacudida de un terremoto, son las personas; reaccionan de distintas maneras de acuerdo a su nivel de conocimiento»

«La vida de una persona es tan frágil como lo son las grandes estructuras. Después de un terremoto en solo 120 segundos unas se apagan y las otras quedan en escombros»

«Para vencer al enemigo hay que conocerlo. Para ganarle a un terremoto, hay que entenderlo»

«Después del terremoto no te desgastes pensando en lo que tuviste, aprovecha esa experiencia para canalizar mejor tu energía y tu futuro»

«Gracias a los terremotos contamos con una hermosa cordillera y playas para disfrutar, lástima que no comprendamos que nuestras acciones las destruyen»

«Estamos orgullosos de nuestro territorio sin entender que su transformación es gracias, en su mayoría, a los terremotos»

«Quienes viven en Huancayo construyen sus casas con techos apropiados para las lluvias; quienes viven en Iquitos consideran los pilotes de madera por las inundaciones y en Lima, levantan edificios sin reparar que es tierra sísmica»

«Una población que invade y destruye irresponsablemente sus suelos, solo inicia el camino de su autodestrucción»

«Una ciudad sostenible y menos riesgosa solo se construye con el trabajo conjunto de la población y sus autoridades»

«Estamos construyendo de manera irresponsable en las laderas de los cerros y en la rivera de los ríos la consecuencia será, escenarios críticos en el futuro»

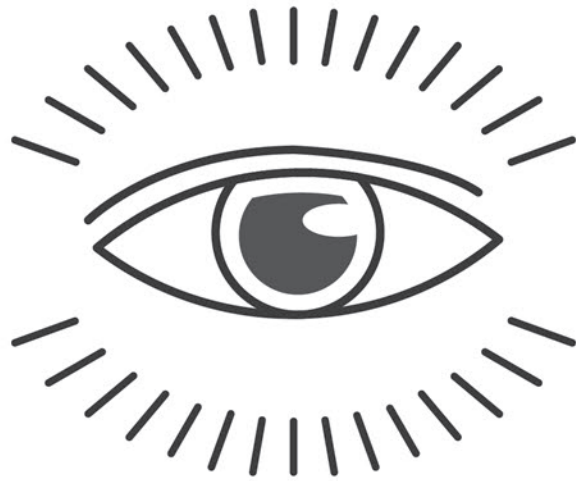
«Vivimos en un país sísmico, no debe extrañarnos que ellos ocurran. Pero sí debemos prepararnos con la idea de que el siguiente será mayor»

“Si te preparas con
responsabilidad para
enfrentar a un peligro, la
naturaleza hará el resto”

“Saber cómo sería afectada
la ciudad con un terremoto,
no es el problema, el
problema es saber cuándo
ocurrirá uno”



= RELIGIÓN =



Desde la antigüedad, las catástrofes y los peligros naturales se interpretan como una consecuencia directa del descontento de los dioses ante las diferentes acciones humanas. Por ejemplo, según los escritos antiguos, la negativa de los cristianos a participar en las ceremonias religiosas paganas o negarse a reconocer la existencia de sus dioses, fueron consideradas la causa de las desgracias que le ocurrieron al Imperio Romano.

Quien ha leído la Biblia se dará cuenta que su versión sobre los terremotos, muy diferente a la explicación de la ciencia, es atribuida al control y la voluntad del Creador (Dios) por su ira, el pecado y la corrupción. En el libro de Apocalipsis se lee lo siguiente: «Traerá Dios sobre los moradores de la Tierra, porque su maldad y el rechazo de sus hijos a sus mandamientos y la enseñanza en general, donde las

ciudades de las naciones que lo harán caer y las islas serán removidas de su lugar y no hay manera de cambiar el futuro colectivo». Realmente, no hay manera de cambiar las posibles profecías escritas en la Biblia, pero sí su interpretación.

Entiéndase que los terremotos son inevitables, ocurren y seguirán provocando desastres y daños a las personas; cambiar estos escenarios dependen solo de la humanidad y de su relación con la naturaleza. No sabemos cuándo y dónde ocurrirá el próximo terremoto, quizás debamos buscar agradar al Creador para no ser castigados. Por su lado, la ciencia sigue aportando al conocimiento de los terremotos y a tratar de saber dónde ocurrirá el siguiente, pero al final del camino, solo queda repetirnos «Dios decidirá cuándo».

Frases y reflexiones

«Los terremotos no tienen relación con la religión. No ocurren porque seamos más pecadores que ayer. Simplemente ocurren»

«Los terremotos ocurrieron siempre. Prepárate y confía en la gracia de Dios, él te ayudará»

«Para la población, el terremoto es sinónimo de desastre. Olvida que sin ellos no habría vida, ni los continentes tendrían esa morfología tan impresionante»

«Cuando ocurre un terremoto la población se refugia en la casa de Dios, sus Iglesias, sin considerar que están mal conservadas o son muy antiguas, haciéndolas muy vulnerables»

«Nuestras emblemáticas Iglesias guardan muchas historias y tradiciones que contar. Pero el paso del tiempo ha dañado sus instalaciones y estructuras. Debemos ser precavidos al ingresar en ellas»

«Después de vivir un terremoto hay dos pensamientos contradictorios: Que Dios se olvidó de nosotros y que nos salvamos de milagro»

«Ayúdate a ti mismo que Dios te ayudará. Este dicho, hoy más que nunca, tiene vigencia, prepárate»

«Aún en pleno siglo veintiuno se cree que los desastres son advertencias divinas para que la población vuelva por el buen camino»

«Si el terremoto es castigo de Dios, debemos esperar el tsunami para limpiar nuestros pecados»

«Después de ocurridos los terremotos del 2001 y 2007 Dios nos abrió una puerta para que veamos dónde están nuestros errores, pero nosotros simplemente la hemos cerrado»

al igual que nuestros ojos»

«Dejemos de invocar a Dios para que no ocurran terremotos, ya que su respuesta siempre será: prepárate que yo te ayudaré»

«Dios creó la tectónica de placas y con ella los terremotos. Desde un principio estuvo en sus planes»

«En pleno siglo veintiuno muchas poblaciones aún siguen diciendo: Dios mandó el terremoto como castigo por las personas que perdieron su fe»

«La Tierra es obra de Dios, ya veremos lo que nos tiene reservado para hoy. ¿Será un terremoto?»

«La ciencia trata de descifrar los enigmas de la naturaleza, aun cuando es un misterio de la Creación»

«Los peligros naturales son cíclicos. Las lluvias y sus efectos secundarios ocurren cada año. Los grandes terremotos, por ahora, solo Dios sabe cuándo»

= PREVENCIÓN =



La prevención, relacionada con la ocurrencia de peligros naturales, tiene como objetivo disminuir su impacto negativo en la pérdida de vidas humanas y daños estructurales. Para disponer de un sistema eficiente de prevención, es necesario crear, tanto en el gobierno central, como en la población en general, la conciencia de adquirir cultura de prevención y para ello, es necesario desarrollar estrategias a corto, mediano y largo plazo. En el caso de sismos, lo más importante es realizar simulacros, que en el caso del Perú, están a cargo del Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

En el mundo ocurren, con frecuencia, diferentes desastres debido a la variedad de peligros naturales. Estos afectan gravemente a un alto número de personas y viviendas. En ese sentido, lo aconsejable es seguir las recomendaciones de

prevención: ubicar los lugares seguros en el interior de las viviendas, realizar simulacros familiares, ubicar las válvulas de gas y cajas de electricidad, mantener documentos importantes al alcance y revisar continuamente sus edificaciones (estructuras y construcción). Desde hace algunos años, INDECI recomienda contar con una mochila de emergencia que contenga elementos básicos como: botellas de agua, comida enlatada, vendas, desinfectantes, antibióticos, analgésicos, pilas, linternas, mantas, ropa de cambio y otros que dependerá de las necesidades de cada familia.

INDECI difunde constantemente las recomendaciones para que la población sepa qué hacer antes, durante y después de ocurrido un peligro natural.

Frases y reflexiones

«La única manera de convivir con los peligros naturales, es siendo parte de ellos»

«Miremos nuestras ciudades y veremos la gran variedad de sus construcciones. Todas son de alto riesgo»

«Con cada terremoto aprenderemos a reconstruir ciudades y sociedades menos vulnerables, y así estar preparados para el siguiente que de todas maneras ocurrirá»

«Los huacos se repiten y recorren el mismo camino, si nos alejamos habremos aprendido, de lo contrario, la historia no habrá aportado nada a la prevención»

«Después de cada terremoto buscamos responsables. No asumimos lo que nos toca ni nos cuestionamos en qué fallamos. ¿En qué me equivoqué, qué hice mal, qué no hice?»

«La ciencia nos ha permitido conocer y entender mejor cómo se generan y se desarrollan los peligros naturales, y la historia, cómo nos han afectado en el tiempo. Entonces, no es comprensible que aún sigamos siendo tan vulnerables»

«La cultura de prevención se adquiere en la infancia; pero insistimos en buscarla en las personas mayores. Grave error»

«La cultura de prevención debe sembrarse en los colegios, solo así lograremos el cambio generacional que nos permita mejorar nuestro modo de vida: pensando en el futuro»

«Quienes hemos recorrido el país recordamos la variedad de viviendas que existen; no es necesario esperar que suceda un terremoto para preguntarnos ¿cómo pudimos construirlas así?»

«Cuando hay cultura de prevención, son otras las historias a contar»

«El propósito de una buena construcción es que dure y te proteja de los peligros, un terremoto no es la excepción»

«Una ciudad cuya infraestructura perdura en el tiempo, es seguro que se levantó considerando las consecuencias de los terremotos»

«Cada ciudad destruida por un terremoto, tiene la oportunidad de volver a empezar corrigiendo sus errores»

«Es común decir que los terremotos hoy son más destructores que antes. Esto no es cierto. Las que han cambiado son las ciudades que han crecido y se han superpoblado volviéndose más vulnerables»

«Aquellas personas que creen que es imposible sembrar cultura de prevención en la población, deberían intentarlo tal como lo hacemos nosotros día a día»

«Estudiando los peligros naturales, las experiencias y lecciones del pasado se fortalecerá y guiará nuestro futuro»

«La única razón para pensar que sobreviviremos a un terremoto, es estar seguros que sabemos qué hacer antes, durante y después de que ocurra uno»

«Sobrevivir a un terremoto, es el primer paso para evaluar nuestros aciertos y errores»

«No hay que temer a los terremotos, hay que conocerlos para aprender a convivir con ellos»

«La ciudad que no se destruye con un terremoto es porque su población adquirió cultura de prevención»

«Tener cultura de prevención no es casualidad, se aprendió y adquirió con responsabilidad»

«La gestión y reducción del riesgo de desastres no son solo trabajos de preparación y respuesta, son esfuerzos en educación»

«Llegado el siglo veintiuno la ciencia ha logrado proponer escenarios de desastres para cada peligro natural, ahora toca a la población contribuir a no incrementar su impacto»

«Al ver cómo han crecido nuestras ciudades, sin considerar las consecuencias de un terremoto, solo nos quedan dos caminos: trabajar en prevención y aprender de la experiencia, este último es más efectivo»

«Tanto es lo que sabemos de prevención que parece imposible ganarle a un enemigo que conocemos tan poco. Es un error pensar así»

«Si la respuesta de la población ante un desastre es efectiva, demostrará su gran capacidad de preparación y sabiduría»

«Las ciudades crecen y la población de bajos recursos se instala en las zonas de alto riesgo; tienen tantos problemas que no se preocupan por prevenir los desastres que puedan producirse años más tarde»

«El desarrollo urbano altera los ecosistemas locales, siendo el más crítico el uso descontrolado de las capas freáticas que facilitan el hundimiento del terreno»

«Los habitantes de las grandes ciudades dependen de sus infraestructuras y de sus servicios públicos, desconocen su entorno. Son ajenos al llamado de la naturaleza»

«La historia ha demostrado que después de ocurrido un terremoto, el mayor porcentaje de personas afectadas fue por el colapso de edificios y viviendas»

«Muchas ciudades buscando el agua para la supervivencia de su población, se han levantado sobre cuencas de ríos sin considerar que lo hicieron sobre suelos sedimentarios poco o nada compactados»

«Una ciudad con viviendas de muchos años no requiere de un terremoto para que colapsen, el tiempo realizará esa tarea»

«Las ciudades han crecido sin tener en cuenta la contaminación que producen, es un precio que en algún momento pagarán»

«Las ciudades y poblaciones del Perú crecen ocupando áreas que históricamente fueron espacios de la naturaleza, como los cauces de los huaicos. El desastre se genera porque invaden su propiedad»

«Cuando uno define la vulnerabilidad de una ciudad, tiene que empezar por revisar la calidad de los suelos, de las construcciones y, lo más crítico y difícil de solucionar, la falta de cultura de prevención de la población»

«El sismo en sí no mata. Lo que mata es el colapso de las viviendas mal construidas o levantadas sobre suelos inestables»

«La naturaleza nos está dando tiempo para prepararnos y no queremos hacerlo todavía»

«Ante un terremoto la improvisación y fragilidad en las construcciones son las causas del colapso de viviendas»

«Es tiempo que las autoridades y la población trabajen de la mano con los científicos, así evitarán escenarios como los de Mirave y Aplao»

= SIMULACROS =



De inicio debemos entender que los simulacros de sismos y tsunamis son ensayos o prácticas sobre cómo actuar en caso de presentarse una emergencia, poniéndose a prueba la capacidad de respuesta de la población para evaluar y/o retroalimentar los planes ejecutados. Aunque parezca redundante, su importancia radica en que permite realizar ejercicios ante una probable situación de emergencia, siendo su objetivo preparar y concientizar a las personas que se encuentran dentro del grupo de riesgo, ellas deben adoptar rutinas de las acciones más convenientes para afrontar la situación.

Las ventajas de participar en los simulacros son muchas, pero podemos señalar dos de ellas: permiten comprobar con anticipación si las acciones que hemos preparado son eficientes y mejorar nuestra preparación para actuar de manera acertada ante la emergencia o desastre. Los simulacros

tienen diferente accionar si se trata de autoridades o de la población de todo un país, de una región, una provincia, un distrito, un barrio vecinal, una universidad, un colegio y una familia. Por ello, es importante que el organizador tenga el conocimiento y experiencia para lograr el éxito que se espera de cada simulacro.

En nuestro país, el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) es el responsable de organizar y realizar los simulacros a nivel nacional, dando las pautas a seguir, evaluando y mejorando en el tiempo. La preparación para un simulacro considera el antes, durante y después, y en cada una de ellas, las acciones a seguir son completamente diferentes, pero en conjunto aseguran, en las mejores condiciones, la reducción del desastre que podría producir el terremoto en la ciudad y en su población.

Frases y reflexiones

«Participar en un simulacro por sismo o tsunami es como hacerlo en una obra de teatro, cuanto más practicamos mejor aprenderemos nuestro rol y la obra será un éxito»

«Entre terremoto y terremoto la naturaleza nos da tiempo para curar nuestras heridas y prepararnos para el siguiente, teniendo en cuenta las experiencias vividas»

«La población de Chile aprendió a construir sus viviendas y adquirió cultura de prevención después de más de una docena de terremotos. ¿En el Perú esperamos más terremotos para aprender?»

«La historia ha demostrado que los países se han desarrollado en base a las experiencias. Japón, México y Chile lo han hecho con cada terremoto. Acaso ¿nosotros no hemos pasado por lo mismo?»

«Ante la ocurrencia de un terremoto existe una alta probabilidad de que nuestra vivienda no responda adecuadamente y sea la que más daño nos cause»

«Cuando vemos las nuevas construcciones en diversos distritos de Lima, no necesitamos ser ingenieros para imaginar el escenario que tendremos después que ocurra un terremoto»

«Es más alentador esperar que un terremoto ocurra un fin de semana antes que ocurra en la madrugada de cualquier otro día»

«Los simulacros por sismos y tsunamis preparan a las personas para que tengan un futuro diferente»

«Los terremotos son cíclicos y debemos aprender de cada experiencia, los errores no hay que repetirlos. Si no lo tomamos en cuenta, simplemente repetiremos un antiguo desatino de la naturaleza humana: negarse al aprendizaje»

«Los simulacros son la clave para sobrevivir a un terremoto y tsunami es por ello que deben realizarse con responsabilidad»

«Si crees que con el último simulacro has aprendido algo, tendrás la suerte de confirmarlo cuando ocurra un terremoto»

«Las ciudades han crecido en población y viviendas lo que hace difícil reducir los riesgos ante la ocurrencia de un sismo. La única alternativa para intentar salir airoso, es aprender todo lo que nos enseña INDECI sobre simulacros»

«Los simulacros representan la única clave para el éxito de sobrevivir a un terremoto»

= DESASTRES =



La frecuente ocurrencia de sismos en el mundo, ha permitido comprender que los desastres en las ciudades son debidos únicamente al tipo de suelos y a la calidad de las construcciones. Es decir, cuando ocurre un sismo, este encuentra a las ciudades o áreas urbanas cada vez más pobladas y con mayor número de viviendas de variada calidad y tipo de construcción. Por otro lado, los suelos no compactos magnifican las amplitudes de las ondas sísmicas y con ello, la intensidad del sacudimiento del suelo. Dados estos escenarios, el desastre es seguro.

La historia también nos muestra que en las sociedades existe una clara relación entre la situación económica de las familias y el tipo de viviendas por ellas construidas. Es común el uso de materiales inadecuados, geometrías extrañas y lo peor aún, construidas sobre suelos compuestos

por rellenos sanitarios, en las riberas de quebradas y ríos o en las laderas de los cerros. A esto se suma la tugurización de personas en cada vivienda. Si algún día se resuelve este problema, habremos avanzado mucho más en reducir el riesgo de desastres en nuestras ciudades.

Lo que a continuación narramos es un claro ejemplo de la falta de prevención. “Este escenario se presencié una mañana del mes de febrero a las 6 horas, cuando todo el tránsito vehicular fue detenido en la carretera Huánuco – Tingo María debido a que se produjo un deslizamiento. Era una zona donde solo se tiene la carretera por un lado y la quebrada por el otro, no existe espacio para levantar viviendas, pero fue curioso ver ambulantes ofreciendo café y pan a esas horas. Ellos manifestaron que cada año siempre era lo mismo y que solo había que esperar”.

Frases y reflexiones

«Los desastres naturales no existen. Son los peligros naturales los que producen el desastre por la irresponsabilidad de las personas que invaden áreas de alto riesgo»

«Debemos entender que el desastre en un área urbana no depende de la magnitud del sismo, sino de qué tan cerca está el sismo, en distancia y profundidad»

«El sismo no hace daño, solo sacude el suelo con menor o mayor intensidad. Si las estructuras se afectan o colapsan es porque la calidad del suelo, no era adecuada para la construcción»

«Pensar que ahora los grandes sismos producen más destrucción que en el pasado, es un gran error. El problema es que las ciudades han crecido sin control y la población se ha incrementado»

«Antes del terremoto de 1940 la población en Lima era de 662 mil habitantes. Para el terremoto de 1974 era de 3 millones 500 mil, y hoy, la población es cerca de 10 millones. De ocurrir otro terremoto, el desastre será mayor»

«Según las crónicas el terremoto más grande en el Perú fue el ocurrido en 1746, produjo la muerte de aproximadamente el diez por ciento de la población. Como los terremotos son cíclicos, cuando se repita realmente será un caos»

«Después del sismo de 2007 en Lima todos seguimos a través de las noticias los escenarios del desastre en Pisco; pero seguro casi nadie se puso de pie, revisó su casa y conversó con su familia»

«Observando en la televisión el desastre producido por un peligro natural, somos espectadores de nuestro propio destino»

«Pese a que observamos las consecuencias de los peligros naturales en diversas partes del mundo, no tomamos conciencia que algo así nos ocurrirá»

«Las áreas urbanas con mayor riesgo son aquellas en donde se observan problemas sociales y económicos. Las familias autoconstruyen sus viviendas; si identificamos estas zonas, sabremos dónde trabajar para reducir el riesgo»

«Si aprendiéramos y desarrolláramos cultura de prevención, los sismos no causarían desastres»

«De ocurrir un sismo en cualquier ciudad de nuestro país, las viviendas precarias serán una trampa mortal para la población»

«Tras el último gran sismo que soportó Lima en 1974, la ciudad fue creciendo sin control por la migración interna a la capital. Con viviendas precarias se invadieron cerros, quebradas y la ribera de los ríos. La ciudad creció sí, pero el riesgo también aumentó»

«Es muy habitual ver a la población peruana indiferente cuando los peligros afectan a otros, convencida que nunca le ocurrirá una tragedia. Fatal error, ya que debemos aprender de las experiencias propias y ajenas»

«No existen suelos malos en relación a los sismos, solo se tiene que saber cómo construir en cada tipo de superficie»

«Los sismos no matan, las personas mueren porque las viviendas, construidas con materiales inadecuados y sobre suelos incompetentes, colapsan»

«Cuando el epicentro de un sismo de gran magnitud es en el mar, los efectos secundarios comunes son los tsunamis, la licuación de suelos, la caída de piedras y tierra de los cerros; en Lima lo que caerá, además, serán casas»

«La ingeniería permite usar técnicas novedosas para conocer las propiedades físicas de los suelos. Conocerlos es saber cómo construir»

«Después del desastre solo trabajando unidos, lograremos levantarnos y construir un país diferente»

«No existen desastres naturales, existen peligros naturales»

«La población debe entender que nosotros, como personas, somos los que estamos ayudando a generar el desastre»

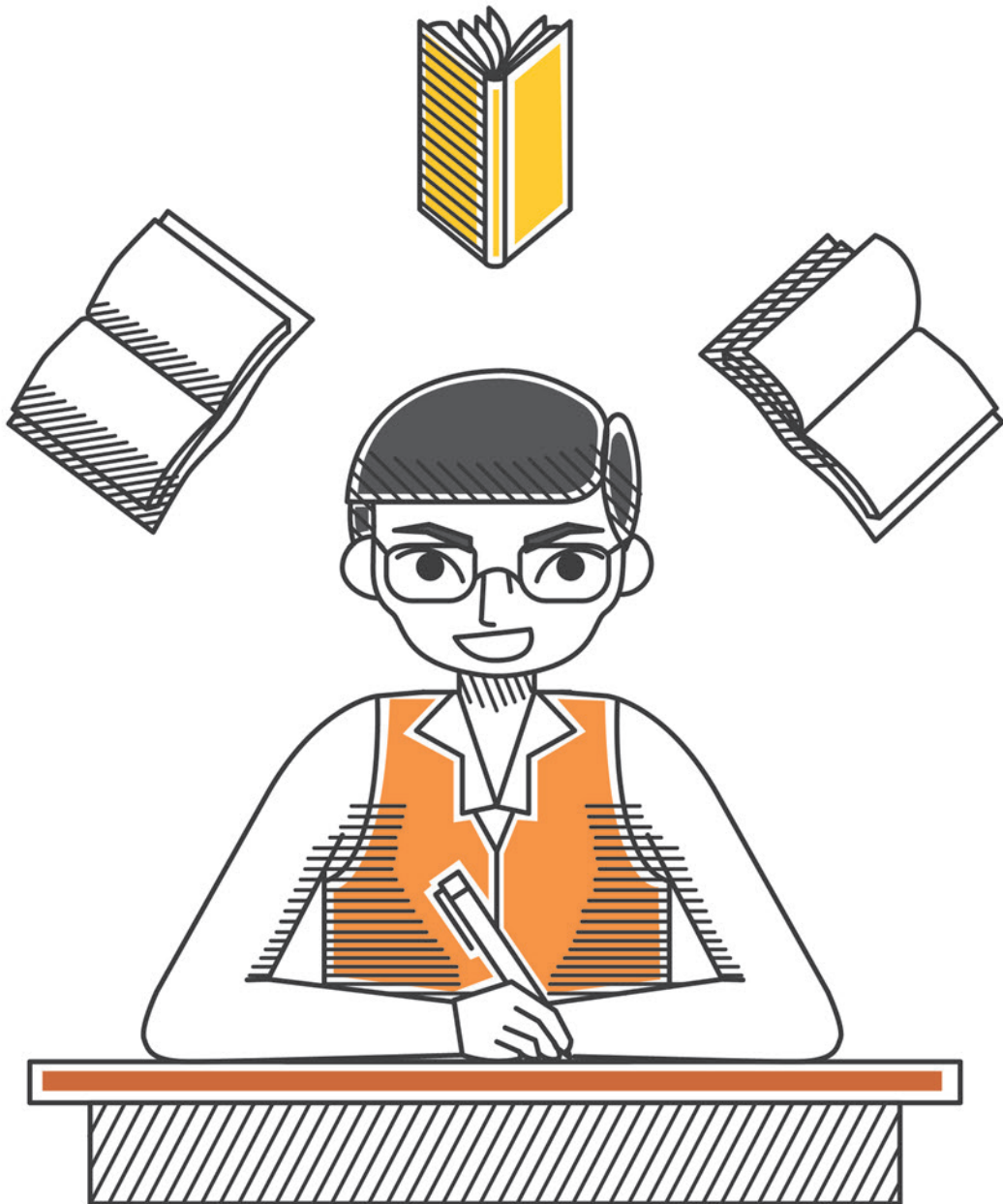
«He visto cómo han crecido las ciudades en el mundo y de ocurrir el terremoto, pensaré que la naturaleza me susurra, confía en mí, yo sé lo que hago»

«Si ocurre un terremoto y todo te parece un caos, respira y confía, es la naturaleza que se está organizando para un nuevo inicio»

«Después que ocurre un peligro natural, tal vez te des cuenta que la naturaleza no te exigía mucho, solo te pedía prepararte»



= PERSONAL =



Vine a este mundo un mes de mayo, mes en el cual ocurrió, quizás el terremoto más grande del siglo veinte, me refiero al terremoto de Valdivia del año 1960 con una magnitud de M9.5. Este terremoto causó daño y destrucción en el país vecino de Chile, y también originó uno de los tsunamis más importantes producidos en el mundo, se propagó desde la costa de Valdivia hasta Japón en donde los daños alcanzaron a vidas humanas.

En Perú, en mayo de 1940, también ocurrió un terremoto muy importante para la historia sísmica de nuestro país afectando principalmente a la región Lima. He sido testigo directo de la ocurrencia y daños producidos por los terremotos de 1979 y 2001 en Arequipa y último ocurrido en Pisco en el año 2007.

Sin embargo, estar presente en la ciudad de Tokio en el momento en que ocurrió el terremoto de Japón del año 2011 con una magnitud M9, fue para mí, quizás lo que sería para un fan conocer a su ídolo del cine o de la música. Pero más allá del desastre producido por este sismo, pude ver y corroborar de cerca la disciplina de una población que está mejor preparada y dueña de una cultura de prevención que marca la diferencia con otras sociedades del mundo.

Con esta experiencia y de regreso a nuestro país, cada día me doy tiempo para reflexionar sobre el importante avance que ha dado la ciencia para conocer a los terremotos. En comparación veo el poco esfuerzo que hemos hecho como sociedad para adquirir cultura de prevención, aun sabiendo que quizás esta es la única herramienta válida para vencer a los terremotos.

Frases y reflexiones

«Mi trabajo no es asustarlos con los terremotos, mi trabajo es hacerles entender para qué sirven todos ellos»

«Para ganarle a los grandes terremotos, debemos practicar con los pequeños»

«No busco que entiendan de terremotos, busco que aprendan a prepararse para enfrentarlos»

«Si seguimos aferrándonos a nuestra ignorancia ante los terremotos ocurridos en el pasado, más difícil será prepararnos para el futuro»

«He imaginado al gran terremoto que está por ocurrir, siento tristeza por nuestras ciudades»

«Esperanzarse a que el terremoto no ocurra, es negar la verdad sobre la naturaleza»

«Si supiéramos con exactitud la fecha en que ocurrirá un terremoto, la naturaleza dejaría de ser un misterio»

«Mi mayor proyecto es sembrar cultura de prevención en mi país, lograrlo es mi máxima motivación»

«Quisiera que mi trabajo, de dar a conocer la sismología en el Perú, inspire a mis alumnos y lo continúen, solo así construiremos un país resiliente»

«De tanto pensar en terremotos, al final mi mente es invadida por un tsunami de pensamientos»

«La verdad es que nadie está preparado para sucesos inesperados como los terremotos, a pesar que estamos seguros que ocurrirán»

«La historia de los grandes terremotos en el Perú, me ha permitido comprender que somos débiles y frágiles ante la fuerza de la naturaleza»

«Aunque supiese que el terremoto ocurrirá mañana, seguiría tratando de educar a las personas en temas de prevención»

«Los sismólogos disfrutamos con los grandes terremotos porque por unos segundos nos dejan ver todas las maravillas que hay en el interior de la Tierra»

«Me causa tristeza ver cómo la población no quiere escuchar a la naturaleza que nos habla con sismos, lluvias, huaycos e inundaciones»

«Desde hace dos décadas practico ciencia para sembrar cultura de prevención y aun así, no he avanzado mucho; ¿La razón? La mayoría de la sociedad se niega a aprender»

«Los terremotos no saben de fronteras ni de razas, ellos simplemente ocurren»

«Recuérdame otra vez, ¿dónde dijeron que ocurrirá el terremoto?»

«He nacido en mayo, mes de grandes terremotos, y todo indica que tanta energía liberada me condujo a buscarlos y estudiarlos, aunque aún no encuentro al más grande»

«No deben dudar de quien lleva en sus venas, los terremotos y tsunamis».

«Cuando piso tierra me da la impresión que el movimiento del suelo que percibo, es el terremoto que está por ocurrir»

«Como sismólogo siento pasión por los terremotos, me abren las puertas hacia el interior de la Tierra y me permiten entrever sus secretos»

«Por momentos siento que llevo un sismógrafo en el corazón, y es que palpita con fuerza cuando el suelo se mueve bajo mis pies»

«Cuando me preguntaron qué me hacía experto en terremotos respondí con honestidad: es mi miedo de ser parte de uno de ellos»

«En el pasado, cuando no se conocía el origen de los terremotos, se explicaban con leyendas y mitos. Aunque hoy es diferente, para mí siguen siendo un misterio»

«Desde mi niñez llevo en los ojos la luz que los volcanes de mi tierra, se encendieron por siempre en mí»

«Después de ocurrido un terremoto, tendré solo diez minutos para prepararme y nadar en el tsunami»

«¿Ya terminaste de temblar o te falta un terremoto?»

«No es que me mueves el piso, es que verte construir tu casa me provoca terremotos mentales»

«He identificado un evento precursor antes del terremoto y para el próximo, ¿cuántos tendré que identificar para estar seguro que es el precursor?»



«Hoy en pleno siglo veintiuno, nos damos cuenta que la cultura de prevención no avanzó al paso de la ciencia y el desarrollo tecnológico»

«En el Perú no hay que ser adivino para predecir un terremoto, únicamente hay que conocer su historia y esperarlo»

«Difundir mis estudios sobre los terremotos en el Perú permitirá dejar huellas de mi trabajo, quienes los sigan me resucitarán»

«He comprendido que la naturaleza no necesita de nosotros, pero sin ella, nosotros nos extinguimos»

«Una vez más confirmo que los llamados desastres naturales, son en realidad desastres sociales»

«La experiencia enseña que debemos asumir que el siguiente sismo puede ser más grande que el anterior»

«El sueño de un Terremotito, es el cuento infantil que niños y niñas deben conocer, así sembraremos la semilla de un frondoso árbol que perdurará una eternidad»

«No dejaré de repetir que la educación es el único medio para lograr una cultura de prevención y así enfrentar los peligros naturales»

«Mi persistencia por conocer cada día más las entrañas de la tierra, contrasta con la escasa cultura de prevención que tiene la población»

«Es irresponsable asegurar que Dios es peruano y que por esa magnanimidad no ocurrirá un terremoto en nuestro país»

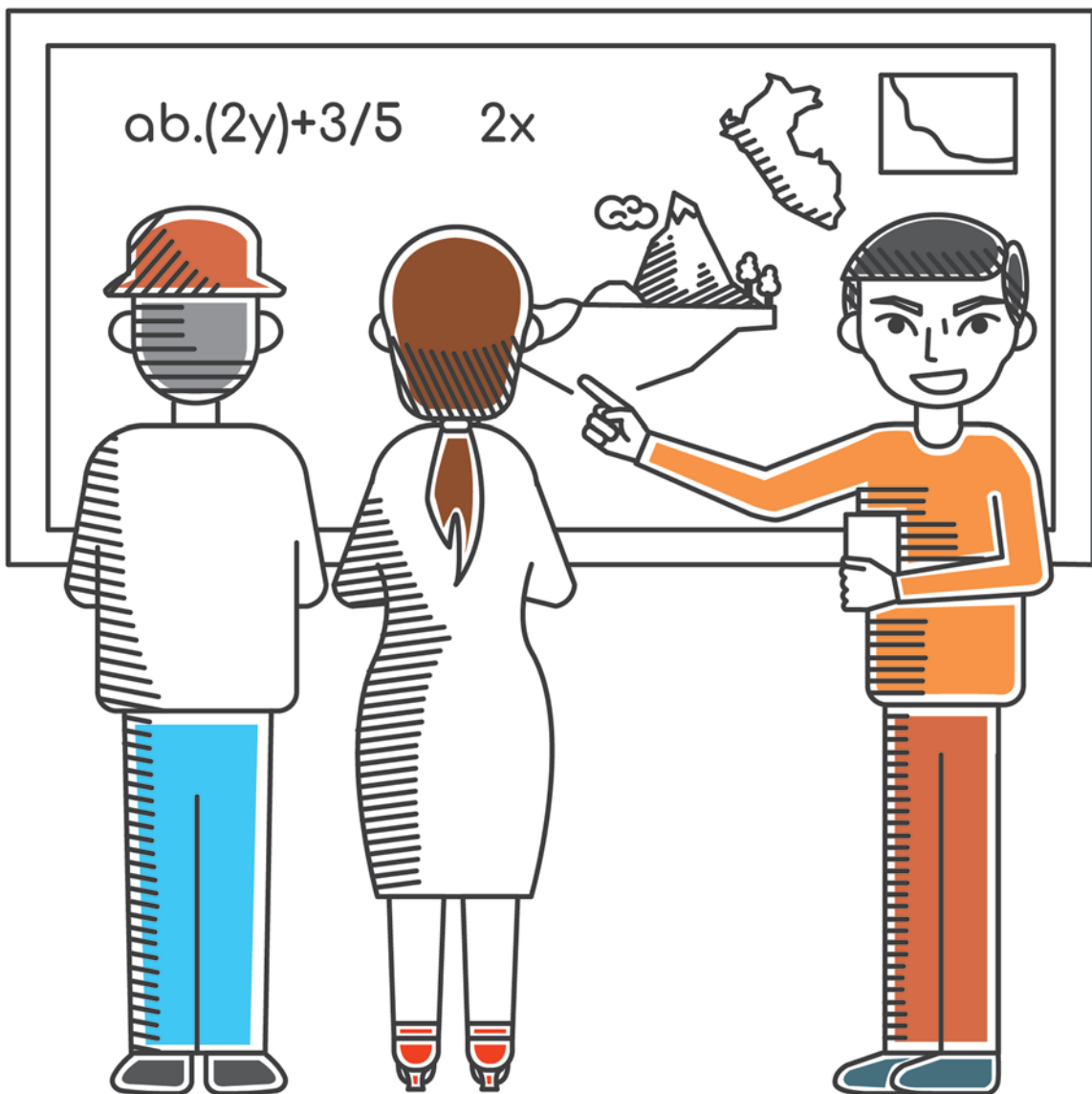
«Si el suelo tiembla es porque está ocurriendo un terremoto»

«Aprendo mucho más sobre los terremotos, después que ocurre uno»



“Con el terremoto de Haití (2010), la ciudad de Puerto Príncipe quedó destruida. Una niña de 10 años preguntó ¿cuándo empiezan las clases?; debo estudiar para reconstruir mi ciudad”

MIS MAESTROS Y AMIGOS



Todos los profesionales al terminar su formación, buscan una empresa donde trabajar. Pocos tienen la oportunidad de ser recibidos por una institución dedicada a la investigación científica y a la vez iniciar esta actividad, tan apasionante, de la mano de un científico.

Las oportunidades son menores al tratarse de instituciones que investigan Ciencias de la Tierra ya que a ellas, por lo general, se llega ocupando los primeros puestos académicos en la universidad, obteniendo becas o participando en convocatorias para ser parte de algún proyecto específico que se realice en dichas instituciones.

La formación continúa, en algunas ocasiones se alcanza a realizar estudios de postgrado en el extranjero. Y es a partir de esa experiencia, al retornar al país de

origen, que recién quizá se podría decir, ¡soy investigador, soy científico!

Es el momento de poner en práctica lo aprendido, se desarrolla la actividad, se publican artículos indexados; en algunos casos el siguiente paso será ser considerado en el círculo de científicos referentes que con el tiempo te harán el honor de ser tus maestros y amigos. Este también sería un logro importante en nuestra carrera profesional.

Quien no aprende de estos amigos de lujo, realmente no tendría que hacer ciencia, es de un buen alumno, aprender y dejarse guiar para continuar el camino señalado por la experiencia de quienes aportaron conocimiento. En parte, este ha sido mi camino y cada proyecto que emprendo, lo hago expresando mi gratitud a quienes me mostraron la senda a seguir.

Frases y reflexiones

«Los terremotos son enemigos con los que no se puede firmar tratados de paz»
Alberto Giesecke

«Los jóvenes deben continuar la vigilancia permanente de los nevados ya que siempre constituyen un peligro»
Mateo Casaverde

«La investigación es la base para toda medida de prevención»
Mateo Casaverde

«En un sismo, no me preocuparía por los edificios nuevos hechos por los ingenieros, me preocuparía por las viviendas autoconstruidas en Lima»
Ronald Woodman

«Los terremotos en segundos han matado más gente que todas las guerras juntas»
Ronald Woodman

«La riqueza de un país hoy en día se encuentra en la abundancia y calidad de sus conocimientos»
Ronald Woodman

«Para reducir los desastres, tenemos que vivir en armonía con la naturaleza»
Julio Kuroiwa

«La mejor arma para proteger nuestras vidas es la información y el aprendizaje»
Julio Kuroiwa

«Candidatos que omitan prevención sísmica en planes son irresponsables»
Julio Kuroiwa

«Según el mapa sismológico, en Lima hay cientos de personas que se encuentran en riesgo y esta situación la tenemos que reflexionar»

Julio Kuroiwa

«Ojalá que el terremoto no suceda antes que podamos reforzar las (estas construcciones) y que se implemente una educación general de la población, que propongo debería hacerse a través de los policías y maestros de primaria, a fin de reducir los riesgos»

Julio Kuroiwa

«Habría que preguntarnos si hay suficientes camiones cisterna para que abastezcan de agua a toda la capital en caso se interrumpiera el servicio por un gran sismo»

Julio Kuroiwa

«Quienes vivimos en el centro del valle del Rímac no tenemos mayores problemas porque hay un buen suelo y las casas están diseñadas profesionalmente, aún en La Molina donde la intensidad sísmica es mayor. Pero el problema está siempre en las casas de la gente más pobre»

Julio Kuroiwa

«Debemos aprender a interpretar las señales que nos da la naturaleza»

Julio Kuroiwa

«Un gran medio para difundir esos conocimientos son mis colegas los maestros»

Julio Kuroiwa

«Todavía estamos ineficientemente preparados»

Julio Kuroiwa

“Mi otra recomendación es seguir las indicaciones de los mapas de riesgo. No se puede construir en zonas que tienen peligro alto o muy alto de sufrir daños en casos de desastres»

Julio Kuroiwa

«Desde hace unos días estoy pensando —y se lo voy a decir a ustedes en exclusiva— que los jefes o jefas de familia que construyen sus viviendas en zonas de peligro deben asumir la responsabilidad de lo que pueda pasar con sus hijos o sus nietos en caso de que ocurra un desastre. Además, claro, de las autoridades que les otorgaron los títulos de propiedad pese a haber construido en zonas que no son seguras»

Julio Kuroiwa

«Los maestros deben capacitar a la población en prevención de desastres»

Julio Kuroiwa

