



- El Centro de Sismología de la Universidad de Oriente trabaja por y para la comunidad.
- El Observatorio de Sismología es un ente público.
- Ayudar al Observatorio es ayudar a Venezuela y a tí mismo.
- Si desea contribuir al establecimiento de la **RED SISMOLOGICA NORORIENTAL**, no deje de contactarnos.

El presente folleto es una recopilación de varios artículos del Dr. Juan de Martín Marfil publicados en los diarios Provincia, Región y Siglo 21 de la ciudad de Cumaná.

SISMOLOGIA PREVENTIVA.—

INTRODUCCION.-

Todo el mundo tiene idea de la denominada Medicina Preventiva; cumple dos funciones esenciales: que no se adquiera una enfermedad y que en caso de urgencia, una epidemia por ejemplo, no se dé paso al contagio o se sepa qué medios utilizar para evitarlo.

Por analogía, hemos creado el término de SISMOLOGIA PREVENTIVA. Su objetivo no es espantar al terremoto para que éste no se dé; su objetivo es aplicar los conocimientos adquiridos por la Sismología a fin de que los efectos destructores, provenientes de la ocurrencia de un terremoto, se minimicen al máximo posible.

Podemos dividir así a la Sismología:

A) PURA.

B) APLICADA: B.1.- Industrial.

B.2.- Preventiva: B.2.1.- Infraestructural.

B.2.2.- Estructural.

B.2.3.- Humana.

A.- SISMOLOGIA PURA (o Sismología propiamente dicha).-

Considera ciertas perturbaciones naturales que ocurren en la Tierra, cómo se originan, cómo se propagan. A partir de ahí, la Sismología Pura deduce científicamente la composición del interior de la Tierra, las capas que conforman dicho interior y sus propiedades.

Estudia al fenómeno natural en sí, sin tomar en cuenta ni al "hombre" ni a los efectos que se puedan ocasionar en la parte más externa de la Tierra; se dedica a observar al fenómeno denominado sismo o terremoto y trata de indagar todas y cada una de sus facetas.

En los viajes realizados a la Luna, ha sido el sismómetro uno de los primeros instrumentos depositados en la superficie lunar para tratar de estudiar el comportamiento elástico de nuestro satélite.

B.1.- SISMOLOGIA INDUSTRIAL.

Al igual que todas las partes de la Sismología Aplicada, usa las teorías elaboradas y técnicas descubiertas por la Sismología Pura. La Sismología Industrial estudia el modo de comportamiento de la capa más superficial de la Tierra, frente a una perturbación artificial provocada por el hombre, con la finalidad de encontrar regiones que sean posibles depósitos de recursos naturales (petróleo, etc.).

La Sismología Industrial sí toma en cuenta al hombre bajo el punto de bienestar económico; busca yacimientos que puedan servir para que la Humanidad siga con el ritmo de comodidad que posee.

B.2.- SISMOLOGIA PREVENTIVA.-

La SISMOLOGIA dista muchísimo de poder “destruir” al terremoto; pero sus enseñanzas sirven para que el hombre tome las precauciones necesarias y consiga que los posibles daños sean anulados en el mayor grado posible.

A esta parte de la Sismología la denominaremos “SISMOLOGIA PREVENTIVA” o “PREVENCION SIMICA”. Toma en cuenta directamente al hombre en sí mismo, su vida y su integridad física, y a su propiedad, vivienda y bienes particulares y/o comunitarios.

B.2.1.- SISMOLOGIA PREVENTIVA INFRAESTRUCTURAL.-

Utilizar los métodos sísmicos para el estudio de la conveniencia y/o factibilidad de llevar a cabo ciertas obras de infraestructura (puentes, presas, centrales nucleares, etc.).

Analiza la respuesta, a una perturbación, de una determinada zona que será dedicada a la urbanización, o que ya está urbanizada, a fin de tomar medidas eficaces de construcción (zonificación sísmica).

B.2.2.- SISMOLOGIA PREVENTIVA ESTRUCTURAL.-

Recientemente se ha creado la rama que se puede denominar “Ingeniería Sísmica”. Investiga la relación suelo—edificio y el comportamiento de una estructura (forma, altura, material, etc.) en función de la frecuencia de una vibración.

De ahí se derivan unas normas de construcción para las regiones en que existe actividad sísmica natural. Estas normas (denominadas sismorresistentes) deberían ser estrictamente aplicadas en las regiones con alto riesgo sísmico, máxime en las edificaciones de interés social (hospitales, colegios, etc.).

B.2.3.- SISMOLOGIA PREVENTIVA HUMANA.-

En relación con el hombre hay dos puntos fundamentales: a) uno referente al medio habitacional, del que se ocupa la Ingeniería (construcción y revisión de edificaciones) y b) otro referente al mismo hombre, a su comportamiento.

En cuanto al punto b), la Sismología Preventiva es una función insoslayable tanto de la Sismología Pura como de las Asociaciones de Protección Civil. Deben dar a conocer a la ciudadanía:

1) qué es un sismo, qué efectos causa, cuál es el riesgo de una determinada región o ciudad.

2) cuáles han de ser las acciones y/o actitudes que se deben tomar en previsión de la ocurrencia de un sismo, en el momento de ocurrencia y en un tiempo posterior.

El Observatorio de Sismología de la Universidad de Oriente está en disposición de facilitar estos conocimientos y cualquier Organismo puede solicitar su colaboración para publicaciones, charlas, seminarios, etc. .

Hay que tener presente que para que la Sismología Industrial y la Preventiva puedan avanzar, es necesario impulsar y fortalecer a la Sismología Pura. Así, y en este contexto, es una obligación ineludible de los Gobiernos Nacional y Regional (Gobernación, Asamblea Legislativa, Concejo Municipal) asignar presupuestos suficientes y fijos a todos los Observatorios de Sismología. De esta obligación no están exentos los demás Organismos Oficiales, ni las Empresas particulares, ni los individuos en sí.

Mal se puede hablar de la frecuencia de terremotos en una región determinada si éstos no se conocen. Casi el 99% de lo que se habla sobre la sismicidad del Oriente de Venezuela proviene de relatos; éstos conforman la denominada Sismicidad Histórica y por desgracia a estos relatos se les suele dar la categoría de "dogma de fe" (por más fantásticos que sean).

En un relato, un señor que se encontraba recolectando cocos descendió suavemente de la palmera al cimbrarse ésta graciosamente, por efecto de un sismo, y tocar dulcemente el suelo con su follaje.

Otro relato habla de que "hubo una lluvia de estrellas que se observó hasta en Europa"; como si las estrellas fuesen bambalinas de carnaval que danzan al son de la "música celestial" de algunos filósofos griegos y como si en el trópico tuviésemos propiedad privada sobre el firmamento y el sol y la luna de Cumaná fuesen sólo propiedad exclusiva de Cumaná y los pobres suecos tuviesen que alquilarse su cachito de sol.

Es de absoluta necesidad pasar de la Sismicidad Histórica, que tiene un gran valor para la Sismología pero a la que hay que juzgar con ojos muy críticos sobre todo en el momento de "desear" inferir algo, a la Sismicidad Instrumental.

Solamente un porcentaje muy bajo de los terremotos que ocurren en algunas regiones son reportados como "sentidos" por personas. Para saber de los sismos "incógnitos" y así conocer a fondo la sismicidad de una región es imprescindible el uso de sensores (sismómetros) ubicados en lugares estratégicos. Después de algunos muchos años de registro instrumental se podrá hablar con seriedad de la sismicidad, de las fallas, de la microzonificación, de la necesidad (ya por ahora perentoria) de la Sismología Preventiva.

No hay que dejar pasar el tiempo. Lo que nosotros no hagamos, no lo haran nuestros nietos; empezarán tarde. Y ellos nos echarán en cara el poco interés, la desidia y la pereza que tenemos.

Hay plata para muchas obras de interés social (carreteras, edificaciones, cultura, etc.), pero no la hay para dotar al Observatorio de instrumentos que sirven para construir carreteras, para levantar edificaciones, para sembrar cultura.

COMO MITIGAR LOS EFECTOS DE UN TERREMOTO.—

Según escribiera Philip Handler, Presidente de la Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos:

“La Sismología ha proporcionado el conocimiento básico del interior de la Tierra, una base científica y técnica para la exploración de petróleo y minerales, los medios para disminuir los daños debidos a los sismos y el conocimiento técnico y científico que es esencial para ciertas relaciones políticas internacionales y esfuerzos militares”

La Sismología tuvo un gran desarrollo a partir de 1940 asociado con la expansión a nivel mundial de la investigación científica y tecnológica que siguió a la segunda guerra mundial.

Esta rama de la ciencia goza de una gran relevancia en la sociedad actual, ya que está relacionada con fenómenos que han originado una gran variedad de efectos importantes en el comportamiento y prosperidad de la humanidad. Algunas veces dichos efectos son espectaculares y catastróficos; otras veces son políticos o militares, como ocurre en la detección de explosiones nucleares; comercialmente, forma la base para la exploración de petróleo y otras formas de minerales.

Los objetivos presentes y futuros de la Sismología deben estar orientados a los fines de la sociedad, en esta era dedicada no solamente a la adquisición de conocimiento científico sino también a la aplicación de ese conocimiento en beneficio de la humanidad.

Los objetivos se pueden clasificar así:

- 1) Disminución de daños que se pudieran ocasionar por un sismo. Esto incluye: a) Mitigación de los efectos de un sismo. b) Medidas a tomar por la ciudadanía; es decir qué prevenciones hay que tener en zonas sísmicas y cómo hay que actuar, comportamiento individual y colectivo, en el momento de ocurrir un sismo y después del mismo.
- 2) Conocimiento del interior de la Tierra.
- 3) Descubrimiento de recursos naturales.
- 4) Detección de exploraciones nucleares.
- 5) Exploración del interior de la Luna y de otros Planetas.

Para que los efectos de un sismo puedan ser estudiados y mitigados, es importante que mejoren tanto el conocimiento de la sismicidad

(ubicación de epicentros, magnitud y frecuencia de ocurrencia de los sismos) como la rama de ingeniería sísmica.

Las zonas sísmicas principales del mundo están ubicadas, pero hace falta un conocimiento en detalle de su sismicidad. El handicap está en que la sismicidad se ha compilado a partir de documentos históricos y éstos ocupan un rango muy pequeño dentro de la escala de tiempo de los fenómenos tectónicos. No pueden proporcionar ni la calidad ni la cantidad de información necesaria para realizar mapas sísmicos que sean indicadores confiables de la sismicidad de un período largo de tiempo.

Para suplementar el conocimiento de la sismicidad, se debe reemplazar el tiempo (el registro histórico de larga duración que no tenemos) por un mejor conocimiento de los "cómos" y "porqués" de los sismos. Así se deben explorar e investigar algunos interrogantes tales como:

- - Cuáles son los procesos tectónicos básicos que distorsionan las rocas de la corteza terrestre y cómo encaja el patrón sísmico dentro de estos procesos.
- - Cómo poder deducir, a partir de la frecuencia de ocurrencia de sismos pequeños, la frecuencia de ocurrencia de sismos grandes.
- - Ver si existe o no una relación entre el flujo de calor proveniente del interior de la Tierra y la distribución de sismos.
- - Saber si existen algunos indicadores de sismicidad aún no descubiertos.
- - Encontrar cómo se relaciona la frecuencia y magnitud de sismos con las características geológicas observables de la corteza terrestre.
- - Estudiar la relación entre la variación de esfuerzos, medida en la superficie terrestre, y la aparición y magnitud de los sismos.

Se debe pensar en muchas medidas prácticas para planificar y contrarrestar los efectos de un sismo. Un conocimiento más completo de la sismicidad, aunque la parte más importante, es sólo una de las partes de la información que se necesita para planificar y construir de modo que se minimice la pérdida de vidas y propiedades y el trastorno de las actividades normales que siguen a un sismo.

Deben ser mejor conocidos los elementos de la ingeniería sísmica; es decir, la influencia importante de la naturaleza de las formaciones geológicas (que se encuentran bajo las edificaciones) en la intensidad de vibración y el conocimiento de cómo diseñar y construir estructuras que soporten la vibración con un daño mínimo. Se necesitan muchos datos cuantitativos del movimiento del suelo que sirvan de calibre adecuado para el diseño de estructuras; por desgracia, tales datos son muy escasos.

Objetivos importantes de la Sismología deben ser el desarrollo de mapas y estudios de sismicidad y una investigación dirigida hacia una mejor comprensión de la relación entre las características del subsuelo y la probabilidad de daño. Ello es vital para una buena planificación.

Se podrán mitigar los efectos de un sismo si se consiguen dichos objetivos; pero para ello se requiere imaginación, mucho trabajo y soporte financiero. Venezuela tiene abundancia de trabajadores duros y creativos. El soporte financiero necesario es sólo una muy pequeña fracción de lo que se puede salvar a través de un programa de mitigación de efectos sísmicos.

EFFECTOS DEBIDOS A LOS TERREMOTOS.—

Como se ha mencionado, las medidas preventivas disminuyen considerablemente los daños que se pudieran producir como consecuencia de un sismo o terremoto.

Los terremotos son simplemente movimientos del terreno producidos por una brusca liberación de energía mecánica que previamente se había acumulado, generalmente por deformación elástica, en las zonas más superficiales del interior de la Tierra. La súbita liberación de energía se propaga en forma de ondas y provocan una serie de movimientos vibratorios en la Tierra.

El volumen de roca que se fractura se denomina fuente sísmica. Por simplificación, la ubicación de la fuente sísmica se asimila a un punto denominado hipocentro o foco y al punto de la superficie situado justamente encima del foco se le denomina epicentro.

La cantidad de energía liberada por el terremoto en forma de ondas sísmicas se mide mediante el parámetro denominado magnitud. El japonés Wadati ideó en 1931 una escala para la magnitud y posteriormente fue desarrollada por Richter en 1935. No se han observado nunca terremotos de magnitud superior a 9.

El parámetro intensidad indica el efecto de la sacudidas en cada punto en particular. La intensidad es una medida cualitativa y se conoce a través de la reacción de las personas, del grado de destrozos en las construcciones y de las perturbaciones provocadas en el terreno (grietas, deslizamientos, etc.). La escala de intensidad está dividida en doce grados (que se expresan en números romanos); los destrozos empiezan a ser importantes a partir del grado VII.

Cuando ocurre un terremoto rara vez se producen muertes por el solo movimiento del suelo. La mayoría de los accidentes son consecuencia de los efectos de los terremotos sobre las construcciones, sobre obras de infraestructura y sobre el terreno; igualmente hay muchos accidentes que se derivan de la actuación humana.

Hay efectos sobre las construcciones que causan daños graves; así se tiene:

- - Colapso de construcciones, sobre todo las de mala calidad y/o las que no tengan características sismorresistentes.
- - Derrumbamientos parciales de edificaciones (caídas de techos, fachadas, tabiques, balcones, pretilas, revestimientos exteriores, chimeneas, tanques de agua, etc.).
- - Incendios ocasionados por escapes de gas, materias inflamables y cortocircuitos.

Hay daños ligeros como:

- - Caídas de trozos de revestimientos, aleros, tejas, macetas, etc..
- - Caídas de vidrios rotos y revestimientos de cerámicas, especialmente peligrosos si caen desde edificios altos.
- - Caída de muebles, bibliotecas, repisas, objetos colgantes, etc..

Ocurren daños en infraestructura:

- - Destrucción de los sistemas de suministro esenciales de agua, de electricidad, de petróleo, de gas.
- - Destrucción de las vías y medios de comunicación (puentes, carreteras, teléfonos, etc.).
- - Daños en presas y diques si tienen defectos de construcción o diseño.
- - Caída de cables de alta tensión en la vía pública.
- - Rotura de conducciones de petróleo, gas, agua, aguas negras.

Todos los daños que ocasiona un terremoto se agudizan si no se han tomado las precauciones necesarias respecto a salud, agua, comida, transporte, comunicación, servicios de emergencia, alojamiento, etc..

Las vibraciones sísmicas producen efectos sobre el terreno y sobre los océanos y lagos que a su vez causan destrozos en las construcciones y también víctimas; así pueden producirse:

- - Asentamientos diferenciales del suelo, principalmente en terrenos sueltos y con gran cantidad de agua.
- - Licuefacción de suelos saturados de agua, sobre todo cuando el temblor tiene gran duración.

- - Deslizamiento de tierras y rocas.
- - Avalanchas.
- - Desplazamientos del terreno a lo largo de fallas.
- - Maremotos o tsunamis, olas que se originan por terremotos con epicentros marinos.

Finalmente se dan los efectos derivados de actuación humana. Así:

- - Pérdida del dominio de sí mismo. Abandono de niños, enfermos, minusválidos, saltos por ventanas.
- - Actuaciones no controladas provocadas por el pánico de masas. Ocurren atropellos, huídas y aglomeraciones incontroladas. Un ejemplo de atropello ocurrió hace unos años en un estadio europeo donde murieron varias decenas de personas.
- - Consecuencias derivadas de acciones inadecuadas sobre construcciones o personas.

Hay muchos otros efectos que dependen de cada caso en particular. Cualquier persona que se ponga a pensar verá que para su casa y su familia debe contar con otros posibles efectos a tomar en consideración.

NECESIDAD DE MEDIDAS DE PREVENCION.—

El ser humano ha ido ocupando la Tierra progresivamente y ha tratado de ajustar sus necesidades de alimentación, protección y habitación al medio ambiente donde se ha asentado. Cada medio ambiente o hábitat ha impuesto su ley y así, por ejemplo, el comportamiento humano ante sus necesidades de alimentación y habitación varía de Venezuela (clima tropical y abundancia de vegetación) a la Antártida (clima polar y carencia de vegetación).

El hombre necesita un conjunto básico de conocimientos para la necesidad de protección y este conjunto tiene que estar muy bien definido para cada tipo de amenaza.

Las amenazas para la vida y bienes se pueden dividir en naturales y humanas. Las naturales están impuestas por el hábitat (terremotos, volcanes, etc.) y en ellas el hombre no tiene intervención. Las amenazas humanas tienen su origen en el hombre mismo (algunos sismos superficiales por explosiones atómicas, por embalses o por inyección de fluido, guerras, asesinatos, etc.).

Todos y cada uno de los medios ambientes tiene sus amenazas naturales y el hombre debe conocer tanto la existencia de dichas amenazas como los medios que debe utilizar para estar preparado por si ocurren y así minimizar los daños.

Del terremoto, amenaza natural, no se conoce cuándo va a ocurrir, aunque la experiencia muestra que los terremotos seguirán produciéndose en las regiones donde ya han ocurrido anteriormente. En nuestro país han ocurrido, ocurren y ocurrirán terremotos y una de las zonas, entre otras, en que puede esperarse una frecuencia mayor de ocurrencia es la región Nororiental.

El oriental debe saber que su región es asiento de amenazas naturales denominadas terremotos y que la falla de El Pilar es la madre de los temblores que se sienten y asustan. Es de absoluta necesidad que la ciudadanía conozca de la existencia de lo que se denomina falla de El Pilar. Pero una cosa es conocer de la existencia real de una amenaza natural y prepararse para cuando ocurra y otra cosa muy distinta es dejarse abatir, prestar oídos a pitonisas y leyendas y caer en el catastrofismo.

El oriental tiene que identificarse con su región que incluye terremotos. Lo que sí tiene que hacer es tomar las medidas preventivas, operativas y postoperativas que el caso amerita. Hay que hacer en el Oriente lo que se está llevando a cabo en el Occidente: conocer de la existencia de los terremotos y conocer de cómo hay que estar preparados antes de un sismo, de qué tipos de efectos puede producir un sismo, de cómo hay que actuar durante, inmediatamente después y después de un sismo.

La Universidad de Oriente, a través del Centro de Sismología, se propone que la ciudadanía se compenetre con su medio ambiente. Está comprobado que la aplicación de medidas de prevención y autoprotección disminuyen significativamente los daños y así es una obligación que se conozca una serie de recomendaciones que pueden ayudar a reducir los daños a personas y edificaciones.

Las formas de llegar a cada ciudadano son varias: a través del sistema educativo regional, de las asociaciones de vecinos, de los medios de comunicación, de las organizaciones gremiales, etc.. Existen grupos de personas que prestan sus servicios cuando ocurre un desastre natural. En el caso de los terremotos se movilizan para trabajar; pero ello lo hacen exclusivamente sobre lo que ya ocurrió. Hay que concientizar no sólo a estos

grupos ya formados sino a toda la ciudadanía y hacerles ver lo mucho que se puede salvar con una medida preventiva; y esto lo tiene que conocer toda persona que viva en una zona sísmica y desde que tenga uso de razón. Los efectos de un sismo no están limitados a un solo edificio, como en un incendio, ni a un solo lugar, como podría ser el desbordamiento de un embalse.

No se está preparado para enfrentar el comportamiento ciudadano ante un evento sísmico de magnitud apreciable. Hay que tomar medidas preventivas a nivel de región, de ciudad, de edificio, de familia, de escuela, de hospital, de persona individual. Aquí se expondrán algunas de dichas medidas que no serán exhaustivas para cada uno de los niveles mencionados.

Aún cuando se tomen medidas preventivas y medidas de actuación, existirán muchas dificultades para ponerlas en práctica en el momento preciso; tendrán que actuar muchos organismos de ayuda y asistencia para socorrer y existirán interferencias entre ellos y entre ellos y la ciudadanía. Pero, conociendo las medidas de protección y comportamiento se disminuirán las pérdidas humanas y materiales, así como las dificultades de acción.

Es verdad que existen necesidades reales y urgentes, pero a pesar de ello se deben tomar las previsiones para emergencias masivas, previsiones que deben formar parte de una buena planificación del desarrollo de una región. La no puesta en práctica de medidas preventivas en caso de sismos hace que aumente la vulnerabilidad (es decir, el grado de pérdida de un elemento sometido a riesgo como consecuencia de un sismo) y pone en peligro los objetivos del desarrollo de una región.

La vulnerabilidad está aumentando en el Oriente debido al crecimiento de la población y de las ciudades. Es necesario que entre en todo ciudadano el conocimiento de que nuestra bella región cuenta, además de con otras muchas cosas, con un respirar continuado de la Falla de El Pilar.

MEDIDAS DE PROTECCION Y COMPORTAMIENTO FRENTE A TERREMOTOS.—

Para la mitigación de los efectos debidos a los terremotos hay que conocer la sismicidad de la región, la respuesta del suelo a una vibración y la influencia de vibración—suelo sobre los diversos tipos de construc-

ción. Este último punto está siendo tratado con mucho interés a nivel internacional a pesar de su dificultad.

Un terremoto pone a prueba la resistencia de las construcciones y la capacidad de respuesta del hombre ante una amenaza natural que puede ser aterradora. De las acciones que realicemos para mitigar y prevenir y de lo que hagamos durante la breve sacudida y después de la misma, depende en gran parte nuestra seguridad, la de nuestra familia y tal vez la de muchas personas. Podemos, si nos lo proponemos ahora, mitigar daños y evitar heridos y muertos.

Medidas para reducir peligros en las construcciones.-

- - Los técnicos de construcción, de planificación territorial y autoridades han de tener la información necesaria sobre las medidas de protección y prevención contra sismos y sobre construcción sismorresistente.
- - Las autoridades competentes están obligadas a velar por la correcta aplicación de normativas de construcción y ordenación territorial que tengan en cuenta el riesgo sísmico real a fin de que se consiga una mitigación eficaz de daños.
- - Hay que apoyar mecanismos eficaces de supervisión para que las normas antisísmicas sean cumplidas estrictamente.
- - Hay que apoyar los programas de revisión y reconstrucción de edificaciones de interés público (escuelas, hospitales, etc.).
- - Hay que apoyar los programas que contemplen urbanizaciones a ser construidas en terrenos donde exista menos riesgo sísmico.
- - Se debe lograr que los objetos sueltos en los exteriores de los edificios sean asegurados debidamente.

- - En los edificios, y sobre todo en los de uso público, las salidas deben estar bien señalizadas y los ascensores deben llevar una etiqueta que advierta **NO DEBE USARSE EN CASO DE TERREMOTO.**
- - Si va a comprar o construir una vivienda procure conocer si la construcción satisface las normas de construcción antisísmica, vigente en algunos Estados del país. A veces se piensa que no hay peligro en una zona sin sismicidad histórica conocida o asísmica; pero en caso de un gran terremoto los daños pueden ser mayores en una zona asísmica que en una sísmica, ya que en la zona sísmica se pueden haber tomado las precauciones necesarias. Le ocurriría a la zona asísmica lo que vulgarmente se dice, "La agarraron fuera de base".

- - Revise la estructura de su vivienda. Si es considerada frágil, hay que consultar a un técnico para reforzarla.
- - Hay que tener en mente que las partes que primero se pueden desprender (chimeneas, revestimientos, adornos, pretilas, balcones, etc.) deberían estar fijadas a elementos estructurales.
- - Hay que fijar bien a las paredes los objetos grandes (bibliotecas, armarios, estantes, etc.) y colocar en posiciones bajas los objetos pesados.
- - Hay que sujetar bien aquellos objetos que puedan romperse (lámparas, televisores, etc.). Esto es muy importante para los hospitales, donde los productos químicos, fármacos, bancos de sangre y equipos son vitales, y para los establecimientos y fábricas con materias tóxicas o inflamables.

Planes de emergencia.-

Como parte de la sociedad:

- - Hay que apoyar y participar en los programas educativos tendientes a preparar y entrenar a la población para casos de futuros terremotos.
- - Hay que informarse de las directrices de los planes de emergencia en el trabajo, escuela, comunidad de vecinos, nivel de ciudad etc. .
- - Las autoridades competentes están obligados a elaborar planes de emergencia y realizar simulacros para desarrollar unas medidas de protección adecuadas y operativas.
- - Hay que conocer los planes de emergencia establecidos en la ciudad: puestos de atención médica, vialidad, seguridad pública, distribución de suministros, etc. .
- - Hay que apoyar los programas de investigación destinados a conocer con más profundidad el problema de la sismicidad en Venezuela. Nuestro país requiere de una red de estaciones sismológicas que le permita controlar sistemáticamente la sismicidad y adelantar estudios de riesgo sísmico. Otros países con menos recursos económicos han establecido con éxito dichas redes.

En una familia se debe:

- - Tener un plan de actuación familiar en caso de emergencia. Hay que realizar ocasionalmente simulacros de temblores a fin de que se adquieran patrones de comportamiento y se evite en cierto modo el pánico.
- - Conversar con los familiares respecto a terremotos y otros desastres, pero sin exagerar ni contar chismes o cosas desagradables.
- - Hacer que los miembros responsables de la familia tengan una instrucción básica sobre primeros auxilios, ya que después de un gran terremoto pueden que sean insuficientes los servicios médicos de la ciudad. Hay que mantener al día la vacunación de los niños.

- - Enseñar a todos los miembros de la familia cómo desconectar las llaves generales de electricidad, agua y gas, de modo que se puedan evitar cortocircuitos, incendios e inundaciones.
- - Conocer por todos los miembros de la familia, incluso por los más pequeños, cómo abrir la puerta principal de la casa y otras salidas. Todos deben saber dónde están las llaves. Se debe procurar que las puertas no se atranquen. Es bueno tener a mano por la noche una linterna.
- - Tener cerca del teléfono una lista con los números para llamadas de emergencia (bomberos, hospital, taxis, policía, etc.).
- - Tener preparadas algunas cosas imprescindibles: botiquín de primeros auxilios, linterna, extintor de incendios, radio a pilas, etc..
- - Tener un lugar prefijado para encuentro de la familia.

Si cada persona piensa individualmente de vez en cuando en lo que debe hacer si se presenta un temblor, se podrá actuar en una forma sensata y serena en caso de emergencia. Se puede meditar en lo que haría si se encontrase en su casa, en el trabajo, en el carro, en un cine o caminando por la calle; se sacarían muchas ideas que ayudarían en caso del evento.

No hay que tener miedo, ni se pretende asustar. La intención es que todo ciudadano viva al día y conozca a su medio ambiente.

COMPORTAMIENTO EN EL MOMENTO DE UN SISMO.—

El comportamiento de cada persona ante un terremoto dependerá de la educación antisísmica que haya adquirido e influirá en gran medida en el comportamiento de los demás.

El comportamiento de un grupo de personas o comportamiento de masa es algo impredecible. Si uno se detiene en una calle concurrida y se pone a mirar al cielo, no transcurrirán ni treinta segundos para que muchos lo acompañen. En una masa se agudiza el individualismo; no prestamos atención a nadie, tenemos desconfianza y miedo y cada uno va a lo suyo. Todo esto se exagera en caso de un desastre donde el comportamiento animal del hombre se realza y se produce una "éstampida"; y en esta estampida son los físicamente débiles los que su len perder: niños, ancianos, enfermos, mutilados, minusválidos.

Una de las normas que siempre se propone como la primera y principal es "mantener la calma". Y esta norma es la más difícil de cumplir cuando uno se encuentra dentro de una masa o frente a una masa.

Ello se debe a que el pánico es contagioso. Pedir que se mantenga la calma es una cosa; que en realidad se conserve la "calma" depende de la autorreflexión y de haberse uno colocado muchas veces mentalmente en la situación de peligro.

Ciertas normas que se pueden dar para el momento en que se produzca un terremoto son:

- - Mantener la calma y tratar de evitar el verse dominado por el pánico. Hay que meditar toda acción que se vaya a realizar y agudizar la atención para evitar heridas.
- - Hay que serenar y tranquilizar a los demás.
- - Si se está dentro de un edificio, hay que quedarse dentro. Si se está fuera de un edificio, quedarse fuera.
- - Si se está en el interior de un edificio:
 - 1) Hay que buscar la estructura más fuerte que pueda protegernos (la más fuerte puede que no sea la más a mano): bajo una mesa, escritorio o cama, bajo un dintel o junto a un pilar o pared maestra.
 - 2) Mantenerse alejado de las paredes exteriores, de las ventanas, cristalerías, vitrinas, espejos grandes, de los muebles pesados, bibliotecas, estantes y objetos que puedan caerse. Colocarse algo sobre la cabeza.
 - 3) Procurar que las demás personas obren de la misma manera que nosotros.
 - 4) No salir corriendo hacia el exterior. Muchos accidentes se producen en momentos de pánico al intentar entrar o salir de los edificios y por caídas de fachadas y tejados.
 - 5) Si es un edificio alto, hay que protegerse bajo la estructura más fuerte, no precipitarse hacia las escaleras (son puntos débiles de una estructura y además pueden estar rotas o congestionadas de gente), no tomar los ascensores (la energía eléctrica se puede cortar), mantener en calma a los que estén con nosotros
 - 6) No usar fósforos, ni algo inflamable. Si se puede, desconectar la electricidad, el gas y el agua.
- - Si se encuentra fuera de edificios (calle, campo, etc.):
 - 1) No trate de entrar a ningún edificio
 - 2) Aléjese de edificios altos, paredes, muros, tendidos eléctricos. El peligro mayor está en la caída de escombros, revestimientos, cristales, etc.. Si la calle es muy estrecha hay que colocarse bajo el dintel de una puerta.
 - 3) Diríjase a sitios abiertos. No correr y tener cuidado con el tráfico, que pudiera no haber notado el terremoto.
 - 4) Si está circulando en carro en la ciudad, hay que detenerse cuando la circulación lo permita y permanecer dentro del vehículo. Deténgase en el

lugar más seguro posible, evitando tendidos eléctricos y puentes. Además es muy probable que no sienta el temblor dentro del carro pero que vea personas corriendo; lo mejor es detenerse guardando su seguridad y la de los demás.

- - En el colegio, los alumnos deben protegerse bajo los pupitres y estar atentos a las órdenes de los profesores. Este punto es de vital importancia; se necesita una educación preventiva en todos los planteles y que se lleven a cabo simulacros.

- - Los hospitales deberían tener su emergencia especial, a ser diseñada por la comunidad sanitaria.

- - En caso de estar en una tienda, fábrica, negocio, cine, etc., donde haya mucha gente, no hay que precipitarse hacia las salidas; todos van a querer hacer lo mismo y ocurrirán atropellos.

Una atención especial se debe tener con los niños, enfermos, ancianos y minusválidos. Se debería exponer la vida tratando de ayudarles.

Las normas que aquí se presentan se suelen enseñar en todos los países del mundo y están basadas en el Boletín "Seguridad y Sobrevivencia en un terremoto", preparado conjuntamente por U.S. Department of the Interior, Geological Survey y Office of Emergency Preparedness (Santa Rosa, California). Existen también normas muy específicas dependiendo del tipo de edificación y de su uso. Ciertos países han avanzado mucho en medidas preventivas; tal es el caso de Japón donde el presupuesto en este sentido iguala al del Ministerio de Defensa.

No hay que ser pesimista ante los terremotos, del mismo modo que no lo somos ante la muerte natural. Sólo hay que ser precavidos y tratar de, al igual que cuidamos la vida diariamente, cuidar nuestra existencia ante una amenaza natural.

COMPORTAMIENTO DESPUES DE UN SISMO.

Hay que distinguir entre qué hacer inmediatamente después de un sismo (acción a corto plazo) y qué hacer posteriormente al sismo (mediano y largo plazo).

Inmediatamente después de un sismo es primordial estar tranquilo y transmitir confianza a los demás. Los padres y maestros deben manifestar tranquilidad ante los hijos y los alumnos; del mismo modo debe obrar aquel que ocupe un puesto de responsabilidad y/o dirección en cualquier oficina o empresa. Hay que pensar en las consecuencias que puede desencadenar cualquier iniciativa que se tome.

Las normas a seguir dependen de dónde y cómo se encuentre cada persona. Como normas generales tenemos:

- - Comprobar si alguien se encuentra herido (familiares, vecinos, compañeros de trabajo, etc.) y prestarle los auxilios necesarios. No hay que mover a los heridos graves por si tienen fracturas, a no ser que se tengan los conocimientos de cómo debe hacerse o en los casos de peligro inminente (fuego, derrumbamiento, etc.).
- - No caminar descalzo ya que probablemente habrá que pasar sobre escombros y vidrios rotos.
- - Apagar inmediatamente los fuegos pequeños. Si es grande, hay que informar al cuerpo de bomberos o a Defensa Civil.
- - No encender fósforos, ni otro tipo de llama. Hay que usar una linterna.
- - Revisar las conducciones de luz, agua y gas (visualmente, por el olor, etc.) y no poner a funcionar ningún artefacto eléctrico o a gas. Al salir del edificio cierre todas las llaves generales.
- - No tratar de reparar desperfectos de forma inmediata, a no ser que haya botellas rotas de sustancias tóxicas o inflamables.
- - Salir fuera de las edificaciones a lugares abiertos; hay que hacerlo ordenadamente. En las escuelas, edificios públicos y lugares de reunión (estadios, cines, iglesias, etc.) hay que salir paulatinamente para que no ocurran atropellos.
- - No tocar los cables que estén caídos, ni los objetos que estén en contacto con ellos.
- - En edificios altos no hay que precipitarse hacia las escaleras, ni hay que usar los ascensores. La evacuación hay que hacerla con orden, sin correr.
- - Los niños deben esperar en el lugar que les había sido designado como punto de encuentro por su representante; no deben moverse de allí por ningún motivo ni con ninguna persona. En las escuelas y colegios se debe seguir la misma norma.
- - No hay que utilizar el teléfono si no es para llamadas de extrema urgencia; así no se bloquearán las líneas telefónicas, ni se impedirán llamadas realmente urgentes. Para información, hay que usar la radio a pilas
- - Si se ha interrumpido el servicio de agua, se puede obtener agua de emergencia de los depósitos de agua, del tanque del baño, de los cubitos de hielo y de los enlatados.
- - Si se encuentra en laderas inestables, hay que recordar que puede producirse un deslizamiento retardado o nuevos deslizamientos provocados por sacudidas posteriores.

Después de un fuerte terremoto pueden ocurrir otros pequeños denominados réplicas o temblores secundarios. Hay que estar preparados para ello

ya que pueden ser lo suficientemente potentes como para causar destrozos adicionales, sobre todo en las construcciones anteriormente dañadas.

Hay, pues que:

- - Permanecer alejados de las construcciones dañadas. Si no hay más remedio que entrar en ellas, tiene que hacerlo un número mínimo de personas y permanecer dentro el menor tiempo posible.
- - Actuar según el plan de emergencia previsto en escuelas, hospitales, centros de trabajo, etc. y las directrices de las autoridades.
- - Conectar la radio por si se dan instrucciones de emergencia e información.
- - Trabajar bajo las instrucciones de las autoridades. Colaborar en apagar incendios, ayudar a heridos, niños, enfermos, ancianos, minusválidos.
- - Corresponder a la llamada de ayuda, pero no acudir a las zonas siniestradas sin que lo soliciten las autoridades; no hay que ir a curiosear a dichas zonas, ya que además de ser peligroso dificultará y entorpecerá las ayudas.
- - No usar el carro. Ello embotellaría el tráfico y el desplazamiento de las unidades de socorro. El huir de la zona siniestrada provoca accidentes (choques con escombros, rocas, cables, etc.) e impide la ayuda exterior.

Después de un tiempo prudencial de ocurrido un terremoto:

- Interrumpir durante un tiempo los servicios de agua, electricidad y gas. Ver si hay desperfectos y avisar a la compañía correspondiente.
- Calzar zapatos para protegerse de objetos cortantes o punzantes.
- Tener cuidado con el agua, pueden estar contaminada. Usar agua hervida o embotellada.
- No utilizar los baños hasta comprobar que las tuberías de las cloacas estén en condiciones adecuadas.
- No comer ni beber lo que haya estado próximo a vidrios rotos. Filtrar con una tela fina los líquidos.
- Si se interrumpe la energía eléctrica o hay racionamiento, hay que programar las comidas para consumir primero los alimentos que se echen a perder rápidamente. Es conveniente cocinar durante unos días al aire libre. No acaparar alimentos sin necesidad y compartir con los más necesitados.
- Hay que tener precaución al abrir armarios y alacenas; algunos objetos podrían haber quedado en posición inestable por la sacudida.
- Investigar si su vivienda ha sufrido daños en la estructura o techos, para proceder a su reparación.
- Si vive cerca de ríos o quebradas debe retirarse para evitar el peligro de posibles desbordamientos. Pueden producirse olas marinas grandes y así debe retirarse de la playa.
- Hay que informar a las autoridades de los daños graves en construcciones que amenacen derrumbarse. Igualmente comunicar la existencia de alma-

cenamiento de materiales peligrosos (explosivos, productos tóxicos, inflamables, etc.) y cualquier hecho (incendio, explosión, inundación, rotura de conducciones de gas, agua, luz, petróleo, etc.) que puedan originar daños o aumentar los existentes.

Siempre y más aún en caso de desastre, todo ciudadano tiene la obligación de ayudar a las autoridades, si éstas se lo solicitan.

Respecto a los terremotos, no hay que hacer circular rumores; esto puede causar mucho daño. No hay que dejarse llevar por lo que la gente diga acerca de la causa de los terremotos, ni por los bulos que corran sobre inminencia o repetición de sismos, predicciones infundadas, alarmas, etc., especialmente cuando se están sintiendo repetidamente una serie de sacudidas.

Por favor, no propague rumores y no olvide que la mejor manera de protegerse de un terremoto fuerte es estando preparado e informado.

OBSERVATORIO DE SISMOLOGIA DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE.—

La Universidad de Oriente, con su distribución en Núcleos, ha sido el motor que ha iniciado y propiciado el desarrollo y prosperidad de la región Nororiental de Venezuela, a pesar de que la ciudadanía se sienta alejada de ella, o la vea como algo impenetrable, o más aún como algo misterioso o alejado de la realidad diaria del ciudadano común. La Universidad de Oriente tiene muchos programas dirigidos hacia la Comunidad y uno de ellos es el Observatorio de Sismología.

Los objetivos que perseguirá el Observatorio, a corto, mediano y largo plazo, son diversos y podemos citar:

- 1) Establecer la RED SISMOLOGICA NORORIENTAL, completándose así un poco más los delineamientos del Ejecutivo Nacional al crear mediante el Decreto 1053, del 27-07-72, la Fundación Venezolana de Investigaciones Sismológicas, FUNVISIS, que mantiene la Red Central del país. La Red Nororiental deberá constar de un mínimo de doce estaciones que, repartidas por toda la geografía de la región, hará posible la recolección de datos. Así se podrán estudiar las fallas geológicas de El Pilar, de San Francisco (Monagas—Sucre), de Bayos—El Soldado, de Urica (Anzoátegui), etc., y se podrá

profundizar en los estudios de riesgo sísmico.

2) Estudiar la sismicidad instrumental y al mismo tiempo ir recopilando los datos históricos que traten sobre fenómenos sísmicos.

3) Ser una unidad de información para las autoridades y la comunidad sobre la actividad sísmica regular y extraordinaria.

4) Cooperar con los Observatorios nacionales y extranjeros en intercambio de datos, en trabajos, publicaciones y determinación de la sismicidad de Oriente de Venezuela.

5) Realizar investigación básica sobre el interior de la Tierra y sobre la corteza terrestre.

6) Suministrar datos a las empresas y organismos que lo soliciten.

7) Colaborar en planes de microzonificación y de riesgo sísmico.

8) Realizar estudios detallados de sismicidad en zonas que lo ameritan (pueblo de El Pilar, etc.), con instrumental portátil.

9) Activar la expansión del conocimiento sísmico a fin de que la Comunidad se compenetre con las medidas preventivas y de acción en caso de un sismo. Se harán publicaciones en los medios de comunicación social, se tratará de crear la "Semana de Concientización Sísmica", se publicarán folletos de información, se realizarán charlas a través de las Juntas de Vecinos, Sistema Educativo, Concejos Municipales, Colegios Profesionales, etc. . Especial atención se prestará a las escuelas y liceos.

10) Hacer inventario de los desastres naturales (deslizamientos, inundaciones, etc.) relacionados con la Sismología. Igualmente se hará en relación con las fallas geológicas y fuentes termales.

11) Formar personal con la finalidad de que pueda acoplarse en los trabajos de prospección relacionados con los recursos naturales.

12) Apoyar la creación de Comisiones de Prevención Sísmica. Queremos dejar aquí claro una vez más que los integrantes de dichas Comisiones son personas que desean el bien para la Comunidad y que por lo tanto los cargos de las mismas deben ser AD HONOREM (es decir, sin remuneración alguna).

Estos puntos, base de actuación y que no descartan otros objetivos que pudieran ser de interés en un futuro, forman un esquema muy conciso de lo que realizará el Observatorio de Sismología de la Universidad de Oriente por el Nororiente y Sur del país.

Pero para llevar a cabo los objetivos presentados hacen falta medios económicos. La Red Sismológica es una propiedad de todos y beneficiará a todos. Así es un deber de todos el contribuir para que en un futuro no muy lejano esté en pleno rendimiento. Al contribuir al Observatorio de Sismología están contribuyendo al bien nacional, regional e individual.