

# COMO ENFRENTAR UN TERREMOTO

## MANUAL PARA DOCENTES

Proyecto conjunto:

Organización Panamericana de la Salud- OPS-  
Universidad Estatal a Distancia- UNED-  
Ministerio de Educación Pública- MEP-  
Instituto Nacional de Seguros- INS-  
Comisión Nacional de Emergencia- CNE-  
Universidad Nacional- UNA-  
Cruz Roja Costarricense  
Compañeros de las Américas

Elaborado por:

**FLORENCIO MAGALLON M.  
CLAUDIO SEGURA S.  
PROGRAMA DE EDUCACION PREVENTIVA CONTRA DESASTRES  
UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA**



**EDITORIAL UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA**

Levantado de texto:  
Rafael Vargas  
Diagramación y edición:  
Florencio Magallón M.

La primera edición fue elaborada por:  
Florencio Magallón y Claudio Segura  
La segunda edición contó con la colaboración de:  
Juan Cevo G.

Primera edición:  
Editorial Universidad Estatal a Distancia.  
Proyecto Conjunto: OPS - UNED - MEP - INS - CNE  
San José, Costa Rica, 1987.

Segunda edición:  
Editorial Ministerio de Educación Pública.  
Proyecto Conjunto: OPS - UNED - MEP - INS - CNE

Tercera edición:  
(Bajo Autorización de F. Magallón).  
CETAL - Ediciones  
Centro de Estudios en Tecnologías  
Apropiadas para América Latina.  
Casilla 197 - V; Valparaíso; Chile, 1990.

Cuarta edición:  
Editorial Universidad Estatal a Distancia.  
Proyecto Conjunto: OPS - UNED - MEP - INS - CNE - UNA  
Cruz Roja Costarricense - Compañeros de las Américas.

**551.22**

**M188c4**

Magallón Molina, Florencio

Como enfrentar un terremoto: manual para do-  
centes / Florencio Magallón Molina y Claudio Segura S. -- 4ª. ed. -- San José, C. R. : EUNED 1991.  
96 p. ; 21 cm.

Programa de Educación Preventiva contra de-  
sastres UNED.

Proyecto conjunto: OPS, UNED, MEP, CNE-UNA,  
Cruz Roja Costarricense y Compañeros de las Amé-  
ricas.

ISBN 9977-64-623-6

1. Terremotos - Costa Rica. 2. UNED - Costa Rica.  
I. Segura S., Claudio. II. Título.

Impreso en Costa Rica  
en el Departamento de Publicaciones de la UNED.  
Reservados todos los derechos.  
Prohibida la reproducción total o parcial.  
Hecho el Depósito de ley.

## INTRODUCCION

El conocimiento de las **medidas preparatorias y de adiestramiento** son indispensables para afrontar con éxito un terremoto. **Las primeras** tienen como propósito ayudar a que los estudiantes aprendan a reaccionar inmediata y apropiadamente ante la primera indicación de un sismo. **Lo segundo**, es decir, el adiestramiento, muestra al estudiante DONDE y COMO proteger su cabeza y cuerpo de los objetos que caen durante el evento, identificar los lugares más seguros, evacuar el establecimiento en un período de tiempo muy corto, y otras medidas de seguridad.

Los fenómenos sísmicos (temblores y terremotos) atemorizan a la población en general. En el caso concreto de los niños y adolescentes la EXPERIENCIA MUESTRA que deben ser estimulados a hablar con frecuencia acerca de estos temores y preocupaciones. Discusiones acerca de qué hacer, antes, durante y después del sismo ayudan a incrementar la comprensión y reducen el inconveniente de amenaza de la vida ante reacciones producto del miedo, por el desconocimiento del fenómeno.

El Programa Educativo para Emergencias es un conjunto de actividades relacionadas con estos temas, que brinda la posibilidad a estudiantes y docentes de todo el país a capacitarse para enfrentar con éxito un fenómeno natural como son los terremotos. Para cumplir con este propósito, se han aunado los esfuerzos del Ministerio de Educación Pública y una serie de instituciones nacionales e internacionales.

La información de este manual, enfoca los aspectos de preparación física y psicológica e intenta ayudar a usted y a sus estudiantes para que:

- Comprenda QUE SON LOS TERREMOTOS Y POR QUE SE PRODUCEN.
- SEA PRECAVIDO, porque en cualquier momento puede ocurrir un terremoto.
- Entienda por qué ES IMPORTANTE MANTENER EL CONTROL DE SI MISMO, ante el deseo de gritar, llorar o correr.
- Aprenda y practique COMO, CUANDO y DONDE ejecutar las acciones de salvamento cuando se produce un evento de este tipo.

Las críticas y sugerencias serán bienvenidas, pues estamos convencidos que, frente a un fenómeno de tanta importancia y trascendencia, todos tenemos una responsabilidad y en la medida que las concretemos, estamos contribuyendo con la sociedad que nos alberga.

# I. ¿QUE SON LOS TERREMOTOS Y POR QUE SE PRODUCEN?

Dar respuestas a estas interrogantes  
es un gran paso en la prevención ...

# LOS MOVIMIENTOS SISMICOS: TEMBLORES Y TERREMOTOS

Con este nombre, se identifica a todos aquellos fenómenos *vibrátiles* que se transmiten por medio de ondas, originados por la brusca liberación de energía, al rozarse, fragmentarse o quebrarse un bloque de la corteza terrestre.

Los *temblores* son movimientos de poca intensidad que producen poco o ningún daño en las construcciones del hombre. En cambio, los *terremotos*, por liberar mayor cantidad de energía, ocasionan desde grandes a totales daños en las instalaciones humanas; además de variaciones en la morfología terrestre del área afectada.

## 1. ¿POR QUE SE ORIGINAN LOS MOVIMIENTOS SISMICOS?

Según las investigaciones modernas existen cuatro procesos que causan sismicidad, y son los siguientes:

- a) por movimientos de las placas tectónicas
- b) por acción volcánica

- c) por ruptura local de la corteza terrestre.
- d) por un hecho humano

### A) Sismos por movimientos de las placas tectónicas

Las placas tectónicas, que son grandes segmentos que componen la litosfera incluyen tanto material continental como fondo oceánico, flotan sobre una capa que se encuentra en estado fluido y a altas temperaturas. Esta capa, es el segmento superior del manto y se le ha designado con el nombre de *astenosfera*. (Vea figura 1).

Todos estos desplazamientos son los que provocan los *sismos* debido a que sucede una brusca liberación de energía, que se manifiesta, principalmente, en los bordes de las placas.

Las placas tienen distintas direcciones de desplazamiento: a) **de divergencia**, cuando tienden a separarse a partir de una línea de debilidad de la corteza (Vea figura 2); b) **de convergencia**, es cuando

se mueven generalmente en direcciones opuestas, lo cual generan una línea de choque (Vea figura

3); y c) **de contacto lateral**, en el que las placas tienen contacto tangencial. (Vea figura 4).

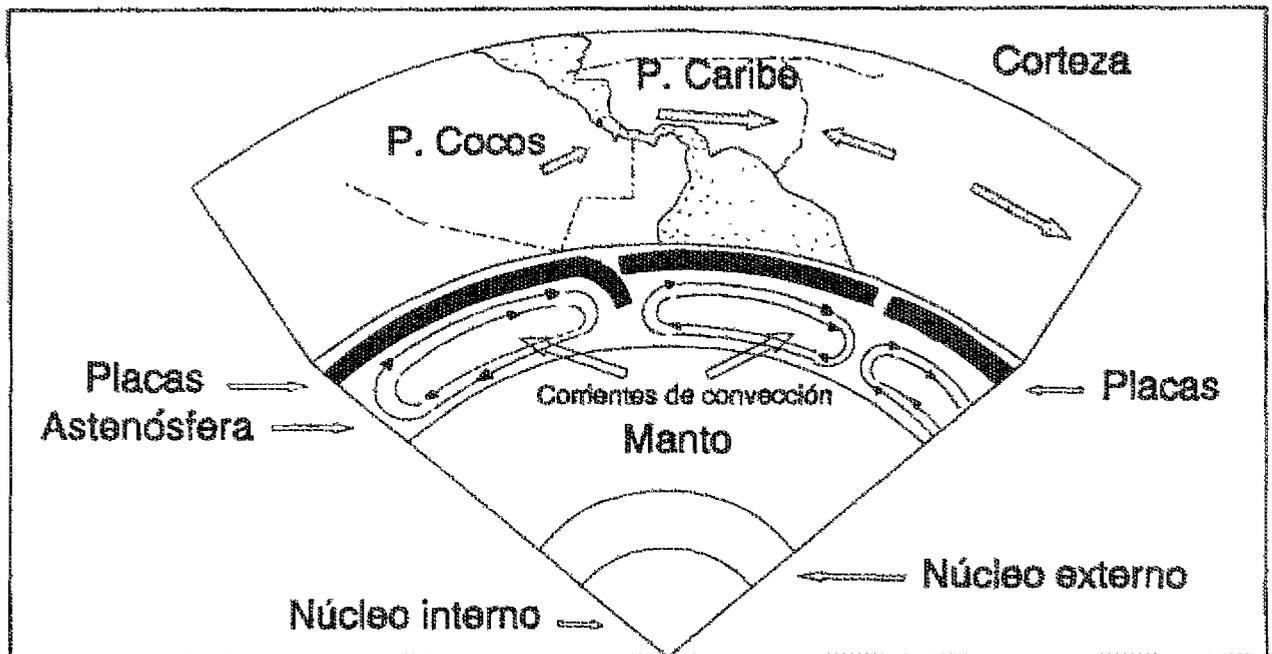


Figura 1. CAPAS EN QUE SE DIVIDE LA TIERRA. Observe las distintas capas que componen la tierra. La parte superior del manto de unos 100 km de grosor aproximadamente, se le denomina *astenosfera*; posee características muy particulares como: estado semifundido y temperaturas muy elevadas. En ella tienen lugar corrientes de convección, proceso que genera la energía capaz de mover las placas que componen la corteza de la Tierra.

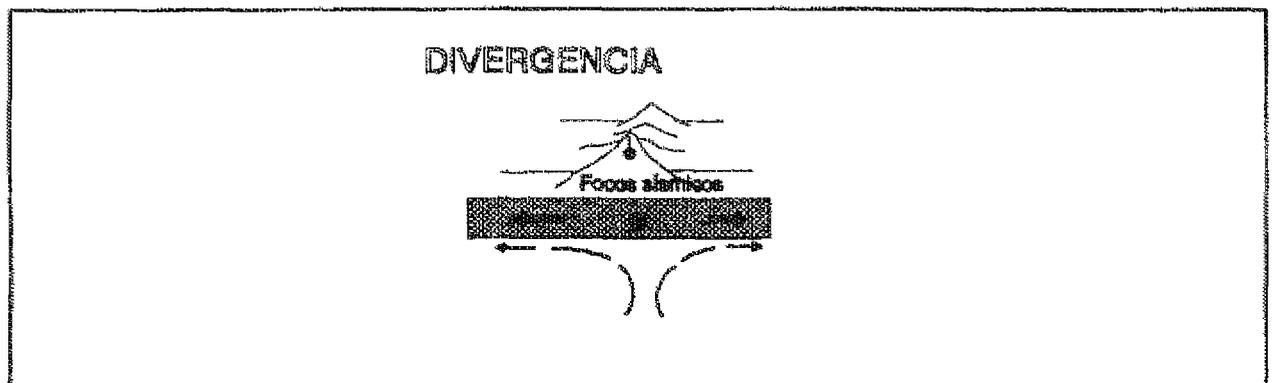


Figura 2. DESPLAZAMIENTO POR DIVERGENCIA. Este tipo coincide con las dorsales de los fondos oceánicos. La divergencia permite la salida de grandes cantidades de magma, ampliando la corteza, por lo cual esas placas crecen a partir de estos bordes.

## CONVERGENCIA

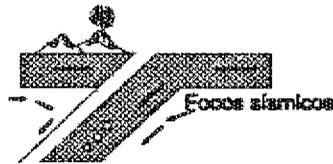


Figura 3 DESPLAZAMIENTO POR CONVERGENCIA. En este caso las placas chocan, por lo que una de ellas se hunde lentamente (subduce). Este proceso genera plegamiento de montañas, sismos y vulcanismos. En la relación de convergencia, el borde de una de las placas se destruye.

## CONTACTO LATERAL

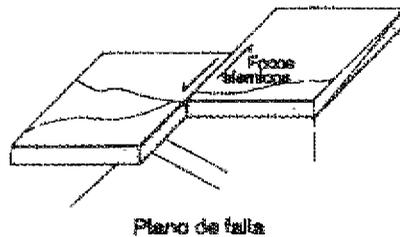


Figura 4. CONTACTO LATERAL. Las placas también tienen un movimiento de contacto lateral, que consiste en un deslizamiento entre ellas, que no coincide con la dirección de su movimiento principal. Puede que no haya destrucción de los bordes de las placas pero, el roce que existe entre ambas puede originar sismos incluso de gran magnitud.

La capa superior de la Tierra, en la cual nos encontramos ubicados, se llama *costra*. Ésta se encuentra dividida en grandes placas y subplacas. América Central, región a la que pertenece nuestro país, está

influenciada por la acción de dos subplacas: la de **Cocos** y la **Caribeña**. La primera se mueve en dirección Suroeste-Noreste, mientras la segunda, Oeste-Este. (Vea figura 5).

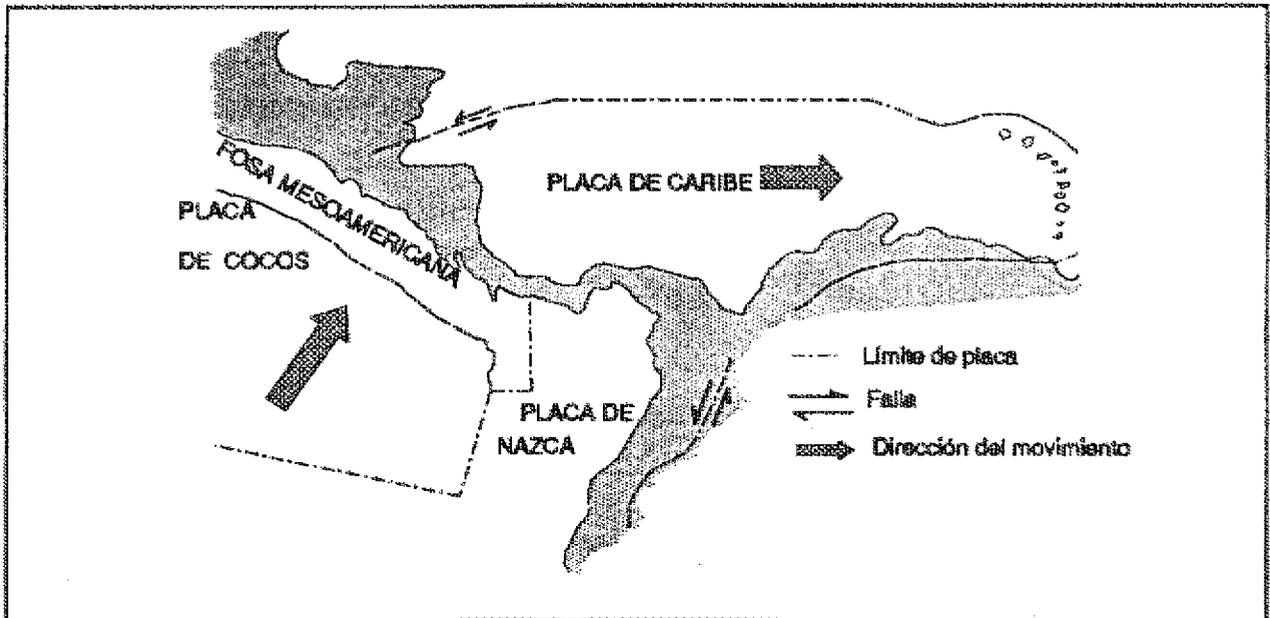


Figura 5. DIRECCION DEL MOVIMIENTO DE LAS PLACAS DE COCOS Y CARIBE. Observe cómo la placa de Cocos se mueve en dirección NE, mientras que la del Caribe lo hace hacia el Este. El contacto entre ambas, formó la fosa Mesoamericana, que se extiende desde el sur de la península de Birica, hasta el SO del territorio mexicano. Por ser la placa de Cocos de tipo oceánico, subduce bajo la caribeña, que es mixta, a una velocidad de 1 a 2 cm por año, para sumergirse en las partes superiores del manto, donde se funde. Precisamente esta manera de introducirse una placa bajo otra, origina una serie de manifestaciones como por ejemplo: la sismicidad y el vulcanismo.

La capa externa de la Tierra, o sea la corteza, se puede dividir en dos porciones: una litosfera continental y una oceánica. Las masas continentales pertenecen a la litosfera continental; por su parte los fondos oceánicos, a la litosfera oceánica. Con base en esto, se pueden distinguir tres tipos de placas, que son las siguientes:

a) *Placas tectónicas continentales*: se caracterizan porque están compuestas principalmente de litosfera continental.

b) *Placas tectónicas oceáni-*

cas: se tipifican básicamente porque se componen de litosfera oceánica, como por ejemplo, la subplaca Cocos.

c) *Placas tectónicas mixtas*: se caracterizan porque están compuestas tanto de litosfera continental como de litosfera oceánica, como por ejemplo, la subplaca Caribe.

Cuando entran en contacto una placa continental o mixta, con una oceánica, esta última se sumerge (subducción) bajo la ante-

rior, originando una fosa marina, además de causar una serie de otros fenómenos debido al roce o choque, entre los que se destacan: los sismos, el plegamiento de estratos y el vulcanismo.

Esta situación es precisamente lo que sucede en América Central con la placa de Cocos (oceánica), que está en proceso de subducción respecto de la placa Caribeña (mixta). El roce que ocurre entre estas placas, es el causante de la mayor parte de los temblores y sismos que afectan al país, debido a la energía que se libera al estar rozándose en forma permanente.

#### B) Sismos por acción volcánica

Recordemos que todo volcán tiene una *chimenea* que, generalmente, está obstruida con los materiales de la erupción anterior, pero es el camino (de ahí el nombre de chimenea) que recorre el material incandescente proveniente del interior de la Tierra (denominado magma) para salir al exterior por la abertura superior llamada cráter.

Antes de entrar en un fase eruptiva, en el macizo volcánico se produce un aumento de la temperatura del magma, la que ejerce una presión, que se traduce en energía y ésta, al liberarse, provoca sismos. Estos también se producen por el simple ascenso del magma que, al ir subiendo, ejerce presión

RECAPITULACION 1	SI	No
1. Los sismos son vibraciones de la Corteza producidos por ondas al liberarse energía en forma brusca, en un punto de ella.		
2. En los temblores se producen grandes daños a las instalaciones humanas y se modifica la morfología superficial.		
3. Las placas son grandes trozos de la Astenósfera, que se encuentra flotando sobre la Corteza.		
4. Las placas deben su movimiento a corrientes de convección.		
5. Costa Rica debe su sismicidad a una acción de convergencia de placas.		
6. Las placas que se relacionan en el área de América Central son las de Cocos y Caribe.		
7. La placa que subduce en América Central es la de California.		

sobre las paredes internas de la chimenea o de las fallas que existen en todo volcán, desplazando esos materiales o rompiéndolos. Cuando esto ocurre, se producen las vibraciones que denominamos sismos. Por lo general son de poca profundidad e intensidad y afectan un área pequeña, es decir, unos cuantos kilómetros alrededor del macizo. (Vea figura 6)