

# JUEGO

## "SACUDIDAS Y RIESGOS"

Los cuadros en nuestra tabla representan las cuadras de una ciudad o pueblo y los deslizadores y escaleras son las calles que se cortan a través de la ciudad.

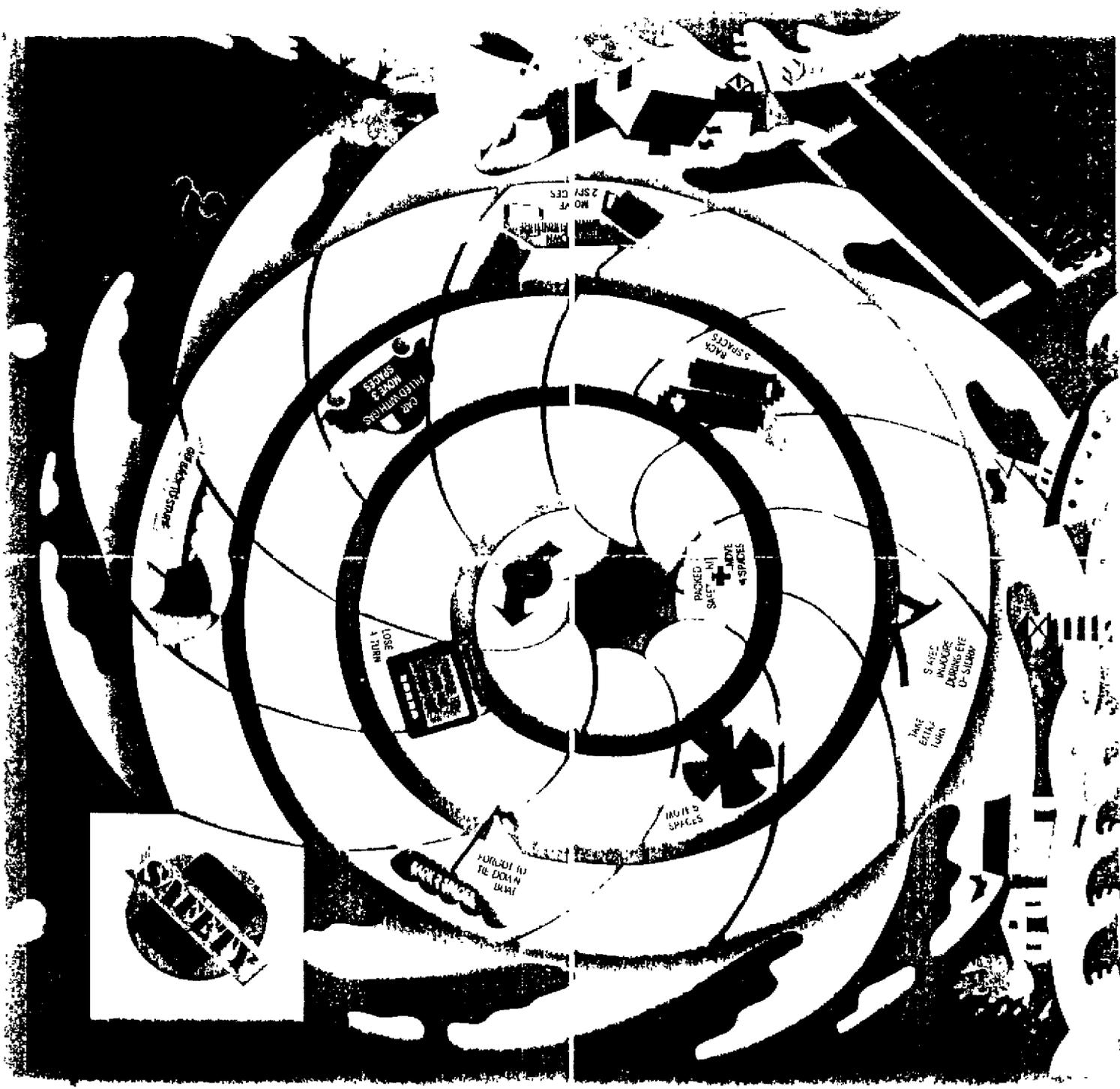
Los jugadores -en el juego- se encuentran en el camino de la escuela hacia su casa cuando un gran terremoto sacude la ciudad.

Ellos se mueven hacia la ciudad, con el uso del dado, haciendo malas o buenas jugadas que están ilustradas en la tabla. Las buenas jugadas los mueven hacia las calles que los llevan hacia

sus hogares, por ejemplo, ellos pueden encontrar un maestro, un policía o descubrir un refugio de Defensa Civil. En otros puntos a lo largo de la vía, a los niños desafortunadamente les han pasado cosas que los hacen retroceder y se alejan de sus hogares.

Ellos encontrarán que la calle ha sido bloqueada por escombros, inundaciones y fuego, pierden su camino o algo puede impedir su progreso.

Se le puede pedir a los niños que escriban una historia de sus experiencias sobre las aventuras en un terremoto.



**SAFETY**

CAR FILLED WITH GAS  
5 SPACES

LOSE  
1 TURN

FORWARD IN  
THE DOWN  
TURN

TAKE  
EXTRA  
TURN

PACED 4  
SPACES

RACED  
5 SPACES

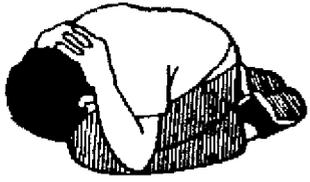
NO FT  
2 SPACES

5 SPACE  
MAKE  
DARING EYE  
U-TURN





# INSTRUCCIONES A SEGUIR EN CASO DE UN DESALOJO DE EMERGENCIA

- 1 - Al sentir el Temblor de tierra, **DEBEN PROTEGERSE DEBAJO DEL PUPITRE**, hasta que el movimiento sísmico haya cesado. Se colocarán las manos cruzadas sobre la nuca, y la barbilla pegada al pecho. Con los brazos y antebrazos doblados, se protegerán la cara.
- 
- 2.- Luego de finalizado el movimiento sísmico, deben ponerse de pie y esperar la orden de los alumnos guía para desalojar. Se debe guardar silencio para oír las indicaciones. No grite, ni haga bromas.
  - 3.- Los alumnos guía se encargarán de revisar el salón, ayudar a los lesionados y conducir al resto de compañeros hasta el sitio de concentración.
  - 4 - El primer alumno guía, ordenará a sus compañeros en fila, e irá delante de ellos, el segundo alumno guía caminará detrás de todos los demás.
  - 5 - Al abandonar el aula deben dejar los útiles, cuadernos, bultos, bolsos, carteras, etc, en el pupitre
  - 6 - Deben salir del aula en forma ordenada, caminando rápido y en fila, pero sin correr, ni empujar al compañero que va delante
  - 7.- Deberán caminar pegados a la pared, y mantener las manos cruzadas sobre la nuca, hasta llegar al sitio de concentración
  - 8.- De conseguirse en otra área diferente a su aula de clase, deben desalojar siguiendo las señales de las vías de escape.
  - 9 - Si ocurre un nuevo movimiento sísmico mientras se encuentran caminando hacia el sitio de concentración, deberán agacharse pegados a la parte inferior de la pared y permanecer así hasta que cese el movimiento. Luego continuarán caminando hacia el sitio de concentración.
  - 10.- Al llegar al sitio de concentración, deben sentarse y estar atentos para recibir indicaciones. No conversen
  - 11.- Los alumnos guía portarán un distintivo en el brazo izquierdo.
  - 12.- De la colaboración que aporte cada uno de ustedes, en la realización del simulacro, depende el éxito en situaciones reales.

## LECTURA-EJERCICIO

Existen muchas historias reales y de ficción asociadas con los terremotos (tales como los dragones y monstruos de mar dentro de la tierra que causan temblores). Estudiando los terremotos usted puede hacer que sus niños creen sus propias historias y cuentos. Aquí está un cuento sobre terremotos referente a una vaca que murió durante el terremoto de San Francisco - California - en 1.906.

*La gente en California todavía habla de lo que le pasó al granjero Shafter durante el gran terremoto. La mencionada vaca vivía en un granja situada a lo largo de la Falla de San Andrés al Norte de San Francisco. La vaca murió temprano en la mañana víctima del terremoto. Nadie se habría enterado de lo sucedido a la vaca, excepto quizás el granjero, pero fué reportado que la tierra se había abierto y se había tragado al animal. El granjero Shafter contó la historia a los reporteros de la ciudad que vinieron a ver los daños del terremoto. Algunos vecinos se preocuparon por el rumor*

*porque si eso le pasó a una vaca, el mismo tipo de suceso podría traerles desgracias.*

*En seguida de esta fatal mañana la joven Mary Jackson escribió una carta a su amiga la Señora Benton sobre la desaparición de la vaca dentro de la tierra. Ella le describió como solamente el final de la cola de la vaca pudo ser visto para mostrar donde se había partido la tierra.*

*Muchos años mas tarde el granjero Shafter admitió haber hecho una broma. La vaca había muerto esa mañana durante el terremoto y había sido tirada en la grieta que fue hecha por el terremoto. Ellos enterraron la vaca y dejaron el rabo sin cubrir.*

Haga que sus alumnos escriban algún cuento sobre lo que podría pasar durante un terremoto.

También se le puede pedir a los alumnos una ilustración de la historia narrada.



# TERREMOTOS

(Del Lic. Jaime Laffaille)

Existen muchas formas diferentes de definir lo que es un terremoto, por ejemplo, "cuando la tierra se estremece y se agita, sacudiendo todo lo que está encima de ella". También hay varias teorías acerca de su origen, desde aquella que contaba de un gigante que sostenía la tierra en sus espaldas, produciendo sismos cada vez que se acomodaba para cambiar de posición, hasta hipótesis científicas que intentan explicarlos en base al conocimiento físico de la tierra y a la observación de fenómenos y efectos relacionados con los terremotos.

La percepción primaria que se tiene de nuestro planeta como un cuerpo sólido, firme, quieto en el espacio, comienza a cambiar cuando en los primeros años de instrucción se escucha hablar de movimientos de la tierra. Así, comienza a ser familiar que la tierra gira alrededor del sol y que rota sobre su propio eje. Sin embargo, la idea de solidez y firmeza del planeta continúa en la mente de todos, hasta que se escucha hablar de terremotos.

Antes de hablar acerca de los terremotos y de su origen posible, es necesario manejar algunas ideas sobre como es la estructura interna de la tierra, aunque sea de una manera muy simplificada. Al parecer la tierra puede ser visualizada como un cuerpo casi esférico, compuesto por varias capas, semejante a un huevo de gallina: un núcleo central, equivalente al amarillo del huevo, una zona intermedia (manto), tal como la clara, y la corteza terrestre, análoga a la cá-

scara del huevo (ver figura 1). Esta corteza es muy angosta, en relación con el radio terrestre (entre 10 y 35 kms en promedio, contra 6.470 kms de radio promedio) y resulta que no es sólida como la cáscara del huevo, sino que está fragmentada en varias "placas" que forman una especie de rompecabezas. Estas placas están en movimiento y eventualmente interactúan entre sí, chocando, deslizando una contra otra, siendo esta interacción la que da origen a los terremotos, como se explicará más adelante.

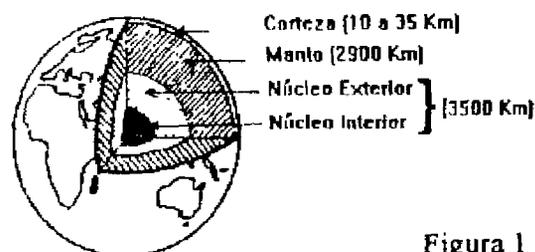
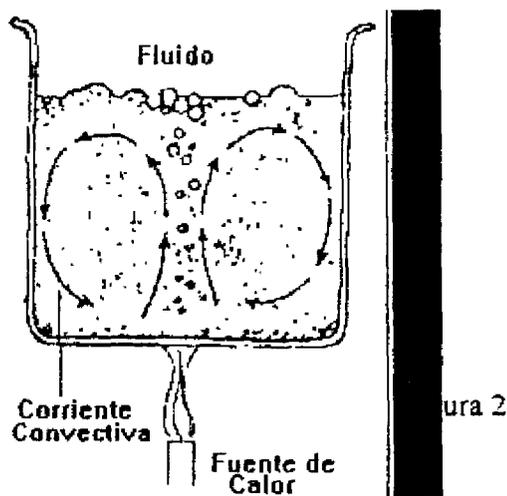


Figura 1

Sin embargo, es necesario comprender antes el mecanismo que produce el movimiento de las placas de la corteza, las cuales se denominan **Placas Tectónicas**. Una experiencia cotidiana puede ayudar a entender una posible causa de este movimiento: cuando se coloca una olla con agua sobre el fuego en la cocina, se observa un movimiento circulatorio del líquido cuando éste se calienta. Lo que ocurre es que la parte del líquido que está inicialmente en el fondo del recipiente, se expande al calentarse, se hace más liviana y por esto se mueve hacia la superficie, dejando bajar al líquido frío (más denso). El

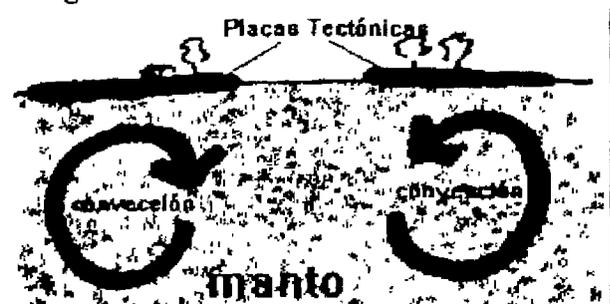
líquido caliente flota en la superficie, donde se enfría, haciéndose más denso y entonces vuelve a bajar (ver figura 2). Este fenómeno es conocido con el nombre de **convección térmica**. Si sobre la superficie del agua se colocaran algunos objetos flotando, se vería como estos se desplazan, chocando unos con otros.



Para aplicar el concepto de la convección térmica a nuestro planeta, se debe desechar la idea de que es sólido y duro. Si se toma en cuenta la forma elipsoidal de la tierra, achatada en los polos y abombada en el ecuador, debida a la "fuerza centrífuga" de su rotación, resulta claro que ella, como un todo, actúa como un cuerpo fluido. No resulta extraño entonces que el manto terrestre pueda ser considerado como un cuerpo fluido, extremadamente denso, y así la presencia de la convección térmica en él es un fenómeno natural y comprensible. De esta manera, si se considera a la corteza terrestre como una capa fragmentada "flotando" sobre el manto, el movimiento de convección de éste arrastraría los fragmentos de corteza ("placas"), poniéndolos también en movimiento. Lo dicho anteriormente es una visión muy simplificada del problema, y no responde muchas preguntas que podrían formularse. Por ejemplo, no dice nada acerca de donde proviene el calor que produce la convec-

ción (al parecer existen materiales radiactivos en el núcleo, y también en el manto, que actuarían como fuentes de calor para generar esta convección), pero esta exposición nos ayudará a comprender el origen de los sismos. En la figura 3 se presenta un esquema donde se ilustran dos placas tectónicas que se encuentran "flotando" sobre el manto. Estas placas podrían ser, por ejemplo, dos grandes masas continentales. El movimiento convectivo del manto se ha indicado mediante las flechas curvas de trazo grueso que aparecen en la figura.

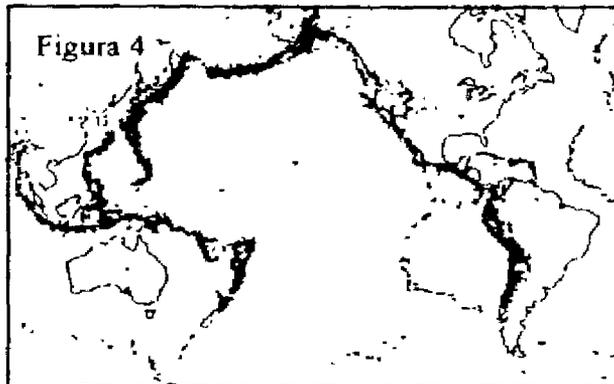
Figura 3



Las placas tectónicas se moverán arrastradas por el movimiento convectivo del manto, y eventualmente puede producirse el choque de dos placas (lo cual podría dar origen a la formación de sistemas montañosos como la Cordillera de Los Andes), o deslizar una al lado de la otra rozándose, etc. **Como resultado de la interacción entre estas placas se producen los terremotos.**

Uno puede preguntarse acerca del porqué de estas ideas, y se encontrará con la existencia de varios hechos que les sirven de base. Si se observa un mapa mundial de los Terremotos (donde se grafican como puntos los sitios geográficos en los que ocurren sismos durante el año), se nota que los epicentros sísmicos (es decir, los puntos del mapa) no están distribuidos uniformemente en la esfera terrestre, sino que se ubican preferencialmente en ciertas zonas bien definidas, de

tal forma que dividen la superficie de la tierra en fragmentos, como si se tratara de un rompecabezas (ver figura 4)



Por otra parte, al observar la costa oeste del continente suramericano y compararla con la costa este del continente africano, se nota inmediatamente una semejanza extraordinaria, al extremo que pareciera que ambos continentes hubiesen estado alguna vez unidos. Este hecho llevó a los científicos a estudiar las rocas de las zonas costeras de ambos continentes encontrando que eran similares tanto en edad como en tipos de rocas. Estas y otras ideas fueron reforzando la hipótesis de las placas tectónicas, del movimiento de éstas y de su posible relación con los terremotos, al extremo que se piensa que inicialmente existía una sola gran masa continental (llamada Pangea) la cual se fragmentó dando origen a los diferentes continentes, que se han ido separando unos de otros debido a la acción de fuerzas, similares a aquella relacionada con la convección térmica del manto (ver figura 5)

En base a las ideas discutidas en los párrafos anteriores, es posible imaginar un mecanismo físico para explicar la ocurrencia de los terremotos. Imagine que se tienen dos grandes masas de rocas en contacto, que se mueven en sentidos contrarios (por ejemplo dos placas tectónicas). Inicialmente, en la superficie donde se unen ambas masas no hay desplazamiento, debido a las grandes fuerzas de rozamiento que existen

Figura 5



Inicialmente un solo continente,



que se fué separando poco a poco

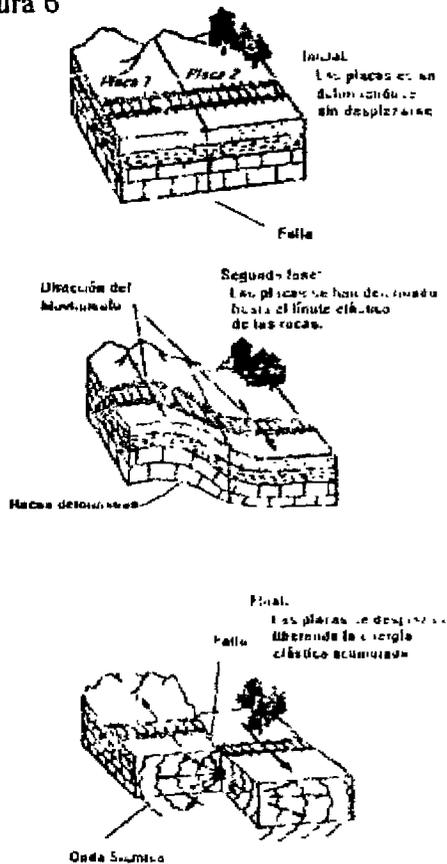


hasta llegar a lo que conocemos.

entre las rocas unidas en dicha superficie, las cuales comienzan a deformarse acumulando grandes cantidades de energía elástica. Este proceso de deformación continúa hasta que las rocas alcanzan su límite de deformación elástica, produciéndose entonces su ruptura, y por tanto el desplazamiento de ambas masas (placas), liberándose la energía acumulada, en forma de calor y de ondas sísmicas (ver figura 6).

Las ondas sísmicas producidas al liberarse la energía acumulada en el proceso de deformación, viajan desde el lugar de origen del terremoto (**hipocentro**) hacia todos lados, transportando esa energía hacia diferentes lugares del mundo. Las vibraciones y movimientos del suelo que sentimos cuando ocurre un terremoto, no es más que la llegada de estas ondas al sitio donde nos encontramos.

Figura 6



La interacción entre las placas tectónicas es muy compleja, lo cual es comprensible si uno se imagina esas inmensas masas rocosas chocando y empujándose unas con otras. Para tener una idea de lo complicado de esta interacción, piense solamente que el choque de la placa donde está la India (PI) con la placa Asiática (PA) tuvo como resultado la formación de los Montes Himalayas, o que la Cordillera de los Andes es el resultado de que la placa de Nazca, ubicada en el Océano Pacífico, se este "sumergiendo" por debajo de la placa Suramericana (PS). En la figura 7 se muestra un "mosaico" de las placas tectónicas mundiales, las cuales aparecen delimitadas por líneas gruesas, señalando con flechas el movimiento relativo entre ellas.

Esta complejidad tiene como una de sus consecuencias que los eventos sísmicos sean generalmente muy diferentes entre sí, no solo desde el punto de vista de sus efectos observables, sino también con relación a sus características físicas: cantidad de energía liberada (asociada con el "tamaño" del evento), tipo de movimiento, profundidad del foco, etc.

Figura 7

