



Unidad  
**2**

# Descubro la estructura de la Tierra



## Gran idea de la Ciencia

### La Tierra es un planeta dinámico.

En la superficie de la Tierra observamos montañas, valles y espacios de tierra separados por enormes extensiones de agua.

- 1 Bajo el agua, ¿hay tierra? ¿Por qué lo piensas?
- 2 ¿Cómo te imaginas la Tierra por dentro?

# ¿Cómo es la Tierra por dentro?

## ¿Qué sé?

Observa la imagen. Luego, responde.



▲ Mina de cobre, Chuquicamata. Calama, Chile.

1. ¿Para qué los mineros excavan hacia el centro de la Tierra?
2. Si los mineros siguen excavando, ¿qué piensas que encontrarán?

# El interior de la Tierra

## Actividad inicial

Trabajo colaborativo



Pregunta inicial: ¿Cómo será el interior de la Tierra?

### Materiales



1



2



Agregar medio vaso de agua, la misma cantidad de aceite y seis cucharadas de arena.

3



Revuelvan, observen y registren.

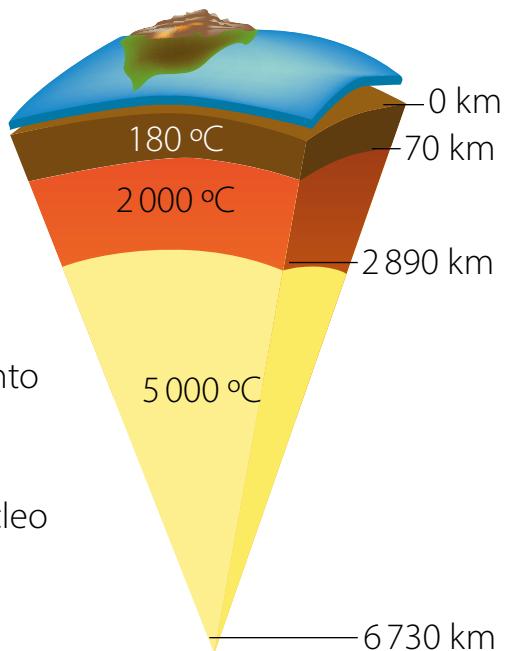
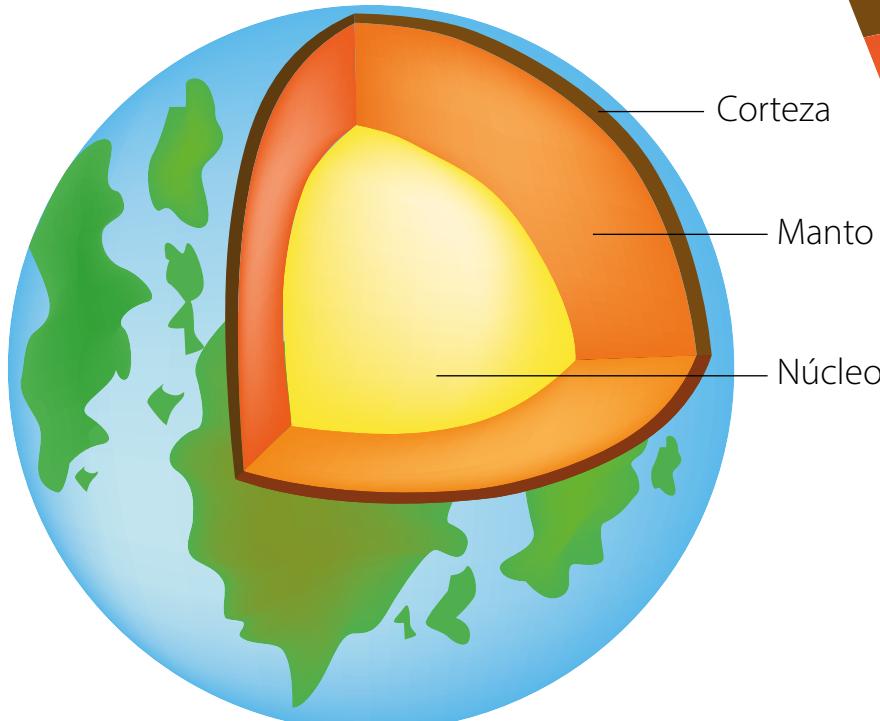
## Respondan:

- Expliquen, ¿qué ocurrió cuando revolvían la mezcla?
- ¿Qué pasó cuando la dejaron reposar? Comparen su respuesta con la de la pregunta anterior.
- ¿Por qué los componentes se ubican en capas?
- En función de la actividad, ¿cómo piensas que es el interior de la Tierra?

# Las capas de la Tierra

Se ha establecido que la Tierra en su interior tiene distintas capas con diversas características. Observa la imagen. Luego, responde.

**Importante:** las medidas son aproximadas.



1. ¿Cuántas capas tiene la Tierra?, ¿cuáles son?
2. **Calcula** el espesor en kilómetros de cada capa de la Tierra. Recuerda lo aprendido en la **asignatura de Matemática**.
3. **Elabora un gráfico** de barras que relacione las capas de la Tierra con su temperatura. Revisa la **página 9**.
4. **Explica** cómo varía la temperatura desde la corteza hacia el núcleo.

## Actividad

Trabajo colaborativo



Pregunta inicial: ¿Cómo modelar las capas de la Tierra?

### Materiales



1



2



3



Corten la esfera a la mitad.

### Respondan:

- a) ¿Qué podrían significar los diferentes colores?
- b) Dibujen en sus cuadernos el modelo y **rotulen** sus partes.

Las **capas de la Tierra** son las siguientes:

La **corteza** corresponde a la capa externa y es sólida.

El **manto** es la capa del medio, la de mayor espesor. Está compuesto por rocas sólidas que flotan en **magma** en estado líquido.

El **núcleo** es la capa más interna; tiene una parte externa líquida y otra interna, que es sólida.

**Magma:** roca fundida que se encuentra en el interior de la Tierra.

# La corteza y las placas tectónicas

## Actividad

Trabajo colaborativo



Pregunta inicial: ¿Cómo es la corteza de la Tierra?

### Materiales

Recipiente

Tierra

Pegamento

Agua

Fotocopiable de  
las placas tectónicas

Goma  
eva

Tijeras

1



2

Barro semilíquido.



Coloquen los recortes de las placas tectónicas sobre el barro.

3



Muevan el recipiente y  
registren lo observado.

## Respondan:

- Expliquen, ¿qué sucede con las piezas de goma eva al moverse el barro?
- Reconozcan, ¿qué partes de la Tierra representan el barro y las piezas de goma eva?
- ¿Qué preguntas les surgen con este modelo?



Página  
35

La corteza y la parte superior del manto están divididas en fragmentos llamados **placas tectónicas** (ver mapa).

Las **placas tectónicas** se desplazan sobre el material movedizo del manto. Este movimiento lo sentimos en los temblores.

Mapa de las placas tectónicas



Adaptado de: Ciencia esfera. (2012). Cambios internos de la Tierra: Placas tectónicas. [https://www.cienciasfera.com/materiales/biologiageologia/cienciasparaelmundo/tema06/5\\_cambios\\_internos\\_de\\_la\\_tierra\\_placas\\_tectnicas.html](https://www.cienciasfera.com/materiales/biologiageologia/cienciasparaelmundo/tema06/5_cambios_internos_de_la_tierra_placas_tectnicas.html).

1. **Explica**, ¿a qué se asemeja el mapa de las placas tectónicas?
2. ¿Cómo te imaginas que es el movimiento de las placas tectónicas?
3. ¿Entre qué placas se encuentra Chile?
4. **Analiza**, ¿cómo se relaciona el movimiento de las placas tectónicas con el relieve de Chile?

# ¿Cómo se mueven las placas tectónicas?

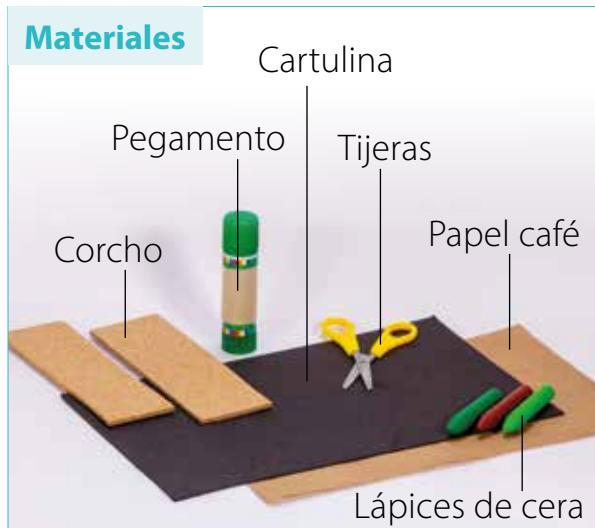
## Actividad

Trabajo colaborativo



Pregunta inicial: ¿Cómo se forman las montañas?

### Materiales



1

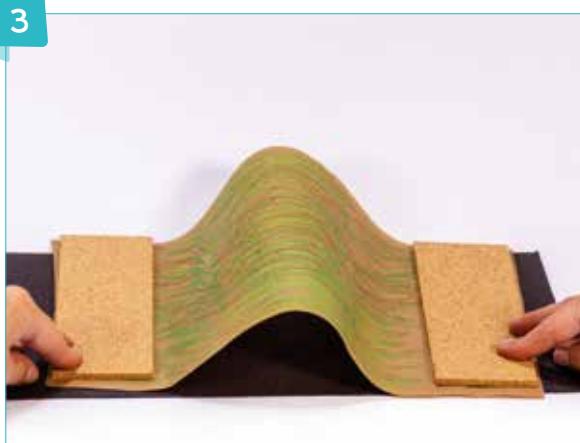


2



Explica, ¿a qué se asemeja el mapa de las placas tectónicas?

3



Acerquen las tablas de corcho.

## Respondan:

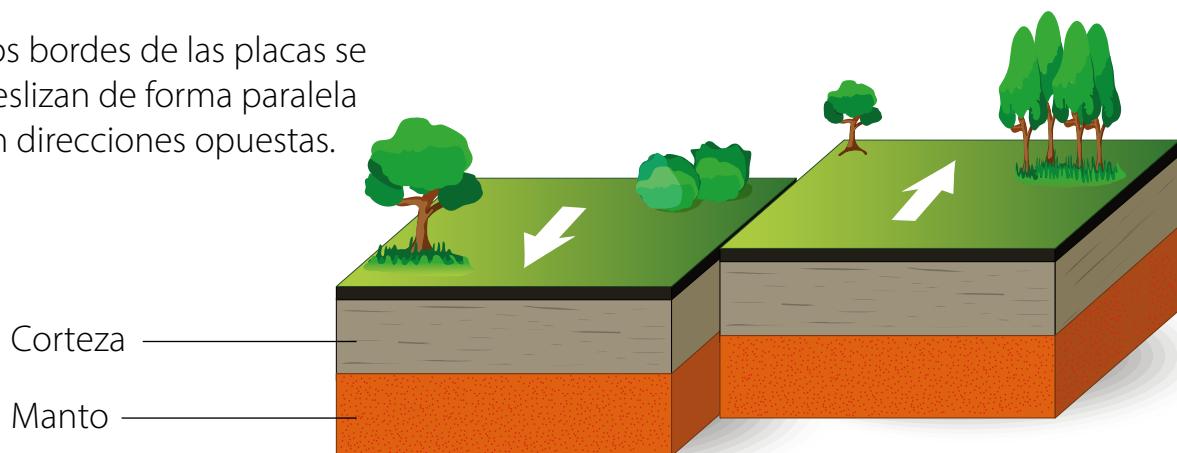
- a Describan, ¿qué sucede cuando las tablas de corcho se mueven acercándose?
- b Reconozcan, ¿qué representan la cartulina y el papel café dibujado?
- c Identifiquen, ¿a qué corresponden las dos tablas de corcho?
- d Según su modelo expliquen, ¿cómo se forman las montañas?



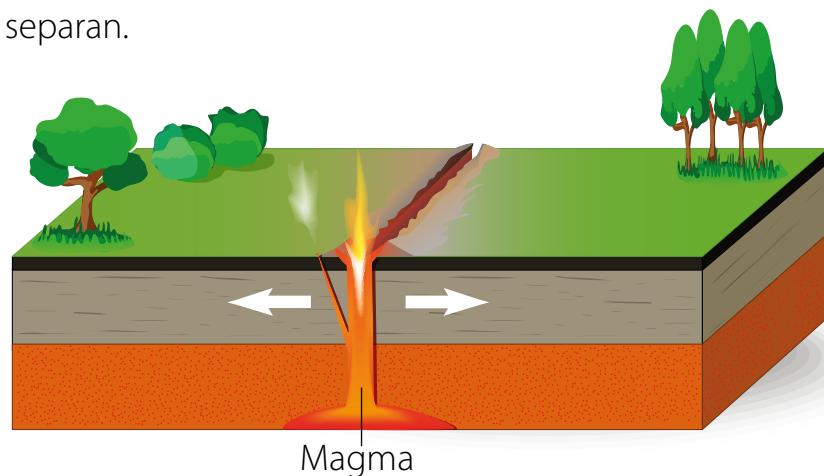
Páginas  
36 y 37

Se han reconocido tres tipos de movimientos de las placas tectónicas:

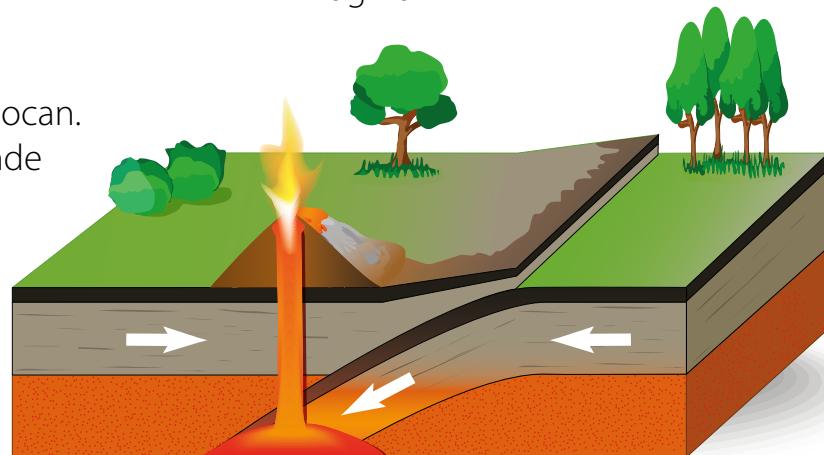
- Los bordes de las placas se deslizan de forma paralela en direcciones opuestas.



- Las placas tectónicas se separan. Al hacerlo, suele emerger magma.



- Las placas tectónicas chocan. Se acercan y una se hunde bajo la otra.



Las **placas tectónicas** se **mueven en diferentes direcciones**.

El movimiento continuo de las placas tectónicas, durante millones de años, ha dado forma a las montañas, volcanes y relieves de los continentes.

# Protagonistas de la Ciencia

## ¿Por qué las aguas termales son calientes?

La científica Bárbara Ruiz, geóloga de la Universidad de Chile, estudia las características termales en la Región de Los Lagos. Sus datos ayudan a conocer la cantidad, composición y cualidades de los volcanes y las termas.



Fuente: [https://www.researchgate.net/publication/317014929\\_Caracterizacion\\_hidrogeoquimica\\_de\\_manifestaciones\\_termales\\_de\\_la\\_Region\\_de\\_Los\\_Lagos\\_Chile](https://www.researchgate.net/publication/317014929_Caracterizacion_hidrogeoquimica_de_manifestaciones_termales_de_la_Region_de_Los_Lagos_Chile). 2020.

- a. ¿Por qué es importante estudiar los volcanes?
- b. Si pudieras entrevistar a Bárbara, ¿qué le preguntarías?

## Ciencia en Chile

▲ En el sistema geotermal de cerro Pabellón, ubicado en Calama, se instalará la primera central geotérmica de Sudamérica.

A photograph showing a geothermal field with several pools of water of different colors (blue, green, yellow) and steam rising from them. In the background, there are hills and mountains under a clear sky.

El **Centro de Excelencia en Geotermia de los Andes** (CEGA) investiga la energía geotérmica. Esta energía viene del calor interno de la Tierra, es un recurso natural y no contamina el medioambiente.

Fuente: <http://www.cega-uchile.cl/informacion-sobre-geotermia/#videos>. Consultado en abril del 2020.

Al abrir la página web, haz clic en el video cuyo título es: ¿Qué es la geotermia?

- a. Averigua en el link de CEGA, ¿qué es una central geotérmica?
- b. Investiga, ¿en qué se usa este recurso que viene de la Tierra?

## Actividad final

Observa e interpreta la imagen del volcán.



- 1 **Identifica**, ¿de qué capa viene la lava que lanza el volcán?
- 2 Si el volcán en su interior tiene magma, explica, ¿cómo puede haber nieve en su exterior?

## ¿Cómo voy?

1. ¿Cuáles son las características de las capas de la Tierra? **Describelas** mediante un **modelo**.
2. **Explica**, ¿qué movimientos realizan las placas tectónicas?

## ¿Cómo aprendo?

1. ¿Qué problema tuviste al construir el gráfico de la **página 68**?, ¿cómo lo resolviste?
2. ¿Cuál fue tu aporte en los trabajos colaborativos?, ¿qué debes mejorar?

# Habilidades científicas

## Buscar información en internet

- 1 Saber qué se quiere buscar.

Ana tiene que investigar para hallar respuesta a esta pregunta:  
¿Cuántos sismos hubo en Chile en 2019?

- 2 Ingresar en un buscador: Google, Bing, Yahoo.  
Escribe las palabras precisas:

Sismos Chile 2019



- 3 Filtrar información.

Si solo quieres información de instituciones científicas, elimina entonces lo que no quieres colocando un guion. Por ejemplo:

Sismos Chile 2019 -noticias



- 4 Especificar la búsqueda.

[www.sismologia.cl](http://www.sismologia.cl) página de Chile

[www.cnnchile.com](http://www.cnnchile.com) página de una empresa, negocio o personal

[www.iris.washington.edu](http://www.iris.washington.edu) página de una institución educativa

[www.onemi.gov.cl](http://www.onemi.gov.cl) página del gobierno chileno

[www.terremotos.org](http://www.terremotos.org) página de una institución sin fines comerciales

Por ejemplo, si quieres información de instituciones chilenas, precisa entonces el lugar con .cl

Sismos Chile 2019 .cl



## Practica

El terremoto de Coquimbo, en 2015, produjo múltiples daños.

Chile está en una zona donde frecuentemente ocurren sismos.

Averigua: ¿Qué características de Chile lo hacen un país muy sísmico?



- 1 Piensa en la información que necesitas buscar para responder la pregunta.
- 2 Selecciona un buscador.
- 3 Elimina información de fuentes no seguras.
- 4 Especifica la búsqueda. Selecciona los sitios donde quieras ingresar.

## Comparte en clases

1. ¿Qué características geográficas tiene Chile?
2. ¿Dónde hay volcanes en Chile?, ¿qué relación tienen las erupciones volcánicas con los sismos?
3. ¿En qué placa tectónica se ubica el territorio nacional?, ¿cómo se relaciona con la ocurrencia de sismos?

# ¿Qué sucede cuando las placas tectónicas se mueven?

## ¿Qué sé?

1. Observa cómo quedó un edificio en Concepción luego del terremoto de 2010. ¿Cómo se pudieron romper los últimos pisos del edificio si el movimiento es sobre la superficie terrestre?



◀ Edificio de oficinas de la ciudad de Concepción.

2. En las zonas costeras de Chile hay carteles como el de la imagen. ¿Por qué ocurren los tsunamis?



◀ Caleta Tortel, Patagonia, Chile.

# Los efectos del movimiento de las placas tectónicas

## Actividad inicial

Trabajo colaborativo



Pregunta inicial: ¿Cómo modelar un terremoto?



Muevan suavemente el papel aluminio. Registren lo que observan.

**Respondan:**

- Identifiquen, ¿qué representan la lámina de aluminio y las cajas de cartón?
- Expliquen, ¿qué ocurrirá si mueven la lámina de aluminio más fuerte?
- A partir de la actividad realizada, ¿cómo se produce un terremoto?

# Sismos

## Actividad

Trabajo colaborativo



Pregunta inicial: ¿Cómo se miden los sismos?

### Materiales

- Caja de cartón
- Cordel
- Vaso plástico
- Monedas o plasticina
- Cinta adhesiva
- Plumón marcador
- Papel cortado a lo largo unido en forma de cinta

1

Hagan un agujero en el fondo del vaso. Cuelguen el vaso como muestra la imagen.



2

Coloquen la punta del plumón en el fondo del vaso y pongan monedas para sujetarlo. Pasen la tira de papel de un extremo a otro de la caja.



3

Mientras un estudiante mueve levemente la caja, otro tira del papel.



### Respondan:

- a) Elaboraron un instrumento llamado sismógrafo. **Describan**, ¿qué información entrega?
- b) **Expliquen**, ¿por qué es importante conocer estas mediciones?
- c) **Interpreten**, ¿dónde hay necesidad de usar un sismógrafo?



Me conecto



Ingresa a  
<http://www.sismologia.cl/>  
Haz clic en sismicidad e investiga los últimos sismos ocurridos en la zona donde vives.

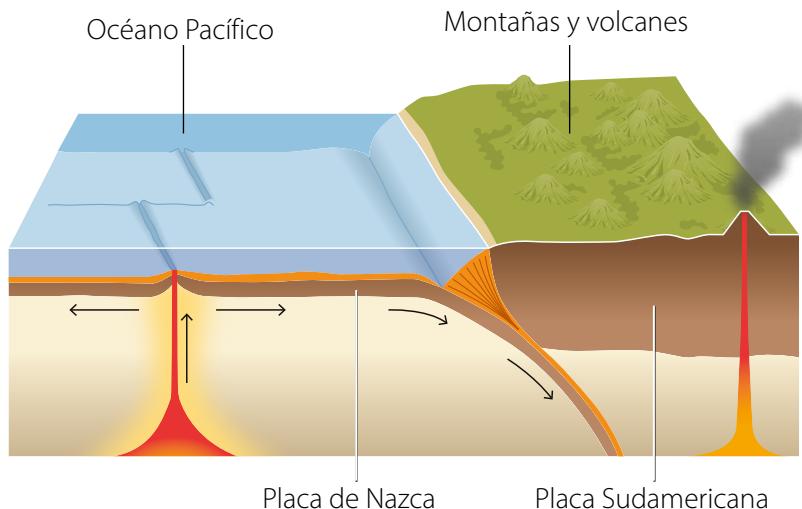
El **epicentro** es el punto de la superficie terrestre ubicado sobre el **hipocentro**.



El **hipocentro** o foco es el lugar al interior de la corteza terrestre donde se inicia un movimiento sísmico.

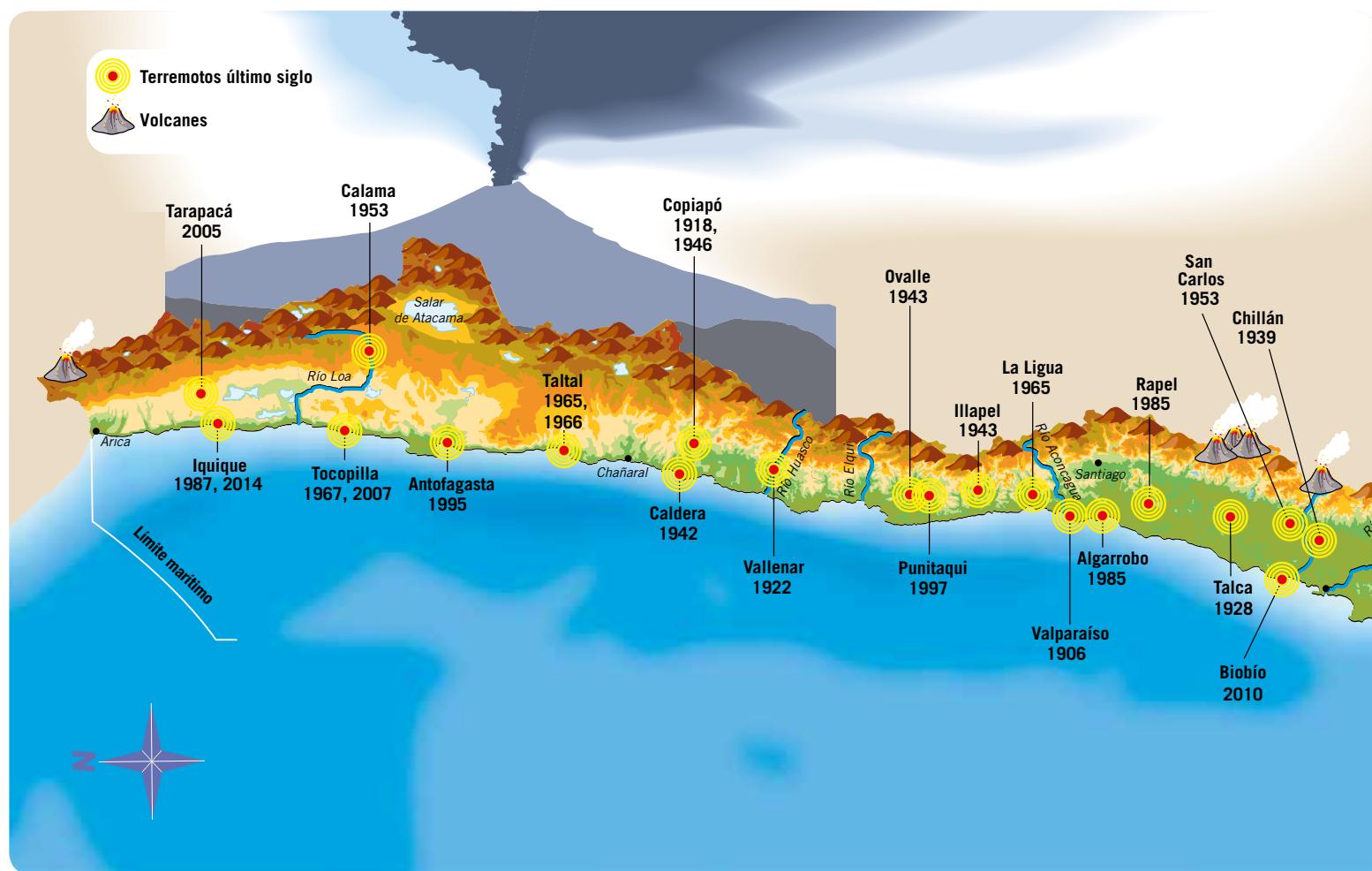
El movimiento originado en el **hipocentro** se transmite en todas direcciones.

En Chile, la mayoría de los sismos o terremotos se producen por el movimiento de las placas de Nazca y Sudamericana. La primera se hunde bajo esta última.



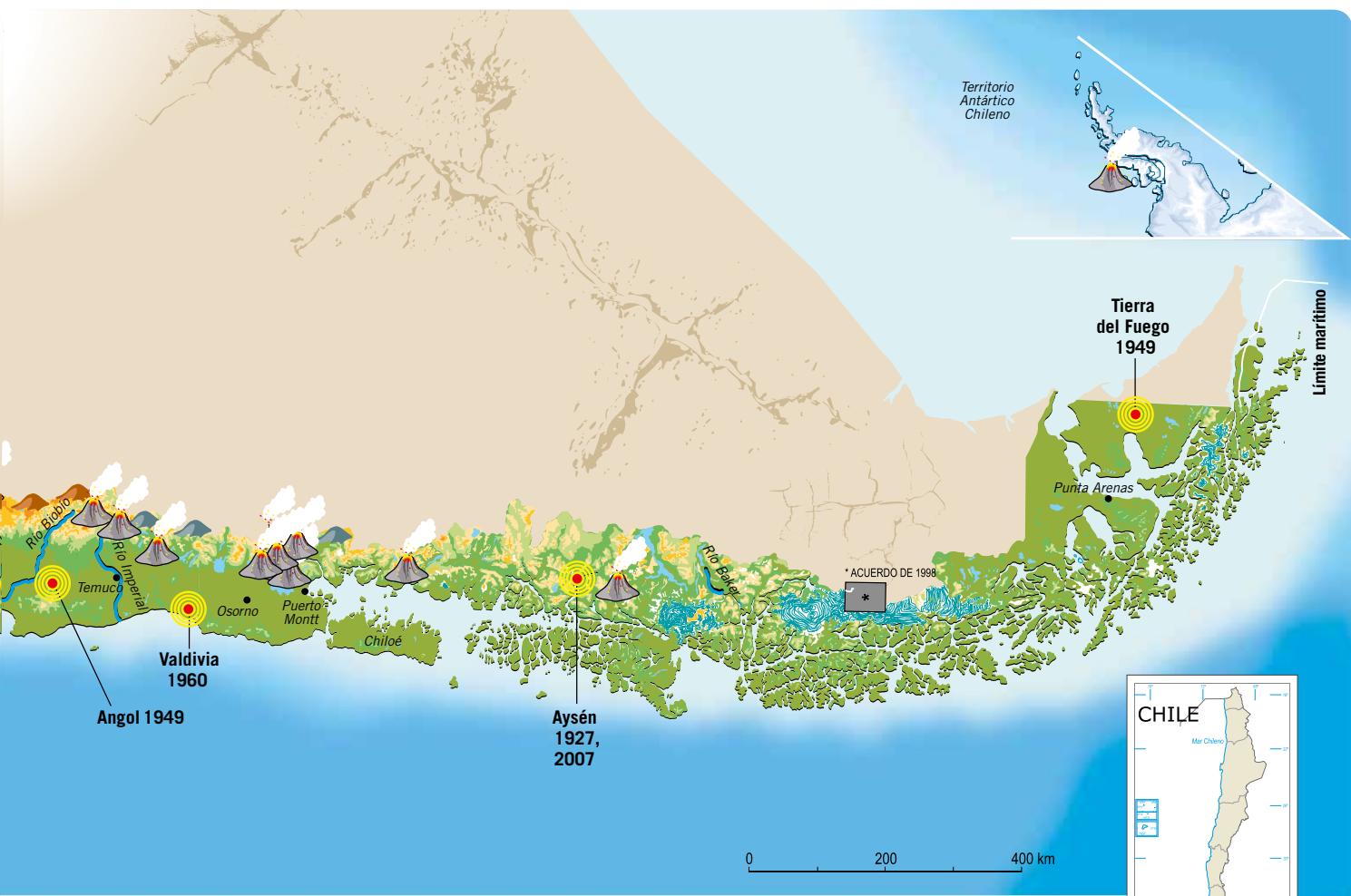
Los **sismos** se producen cerca de los **bordes de las placas tectónicas** debido a sus movimientos.

# Volcanes y sismos en Chile



El mapa muestra la ubicación de volcanes y los terremotos que han ocurrido en Chile desde 1906.

1. Ubica la zona donde vives y **describe** sus características en relación con la presencia de volcanes y ocurrencia de sismos.
2. **Haz una tabla** que registre el lugar y el año en que ocurrieron terremotos.
3. Si la zona Norte es de Tarapacá a La Ligua y la zona Sur desde San Carlos a Tierra del Fuego, ¿en qué zona hubo más terremotos?
4. Según los datos del mapa, ¿qué relación hay entre volcanes y terremotos?



Fuente: Archivo editorial. Resolución n° 71 del 2-9-2015.



### Me conecto

Averigua acerca de volcanes activos en Chile en  
<https://www.sernageomin.cl/red-nacional-de-vigilancia-volcanica/>

Escoge tres volcanes y con ayuda de un adulto **investiga** altura, ubicación, erupciones registradas (fecha), y consecuencias de sus erupciones para las personas y el entorno (seres vivos y relieve de la zona cercana). Ordena la información en una tabla.

# ¿Cómo erupciona un volcán?

## Actividad

Trabajo colaborativo



Pregunta inicial: ¿Cómo representar una erupción volcánica?



1



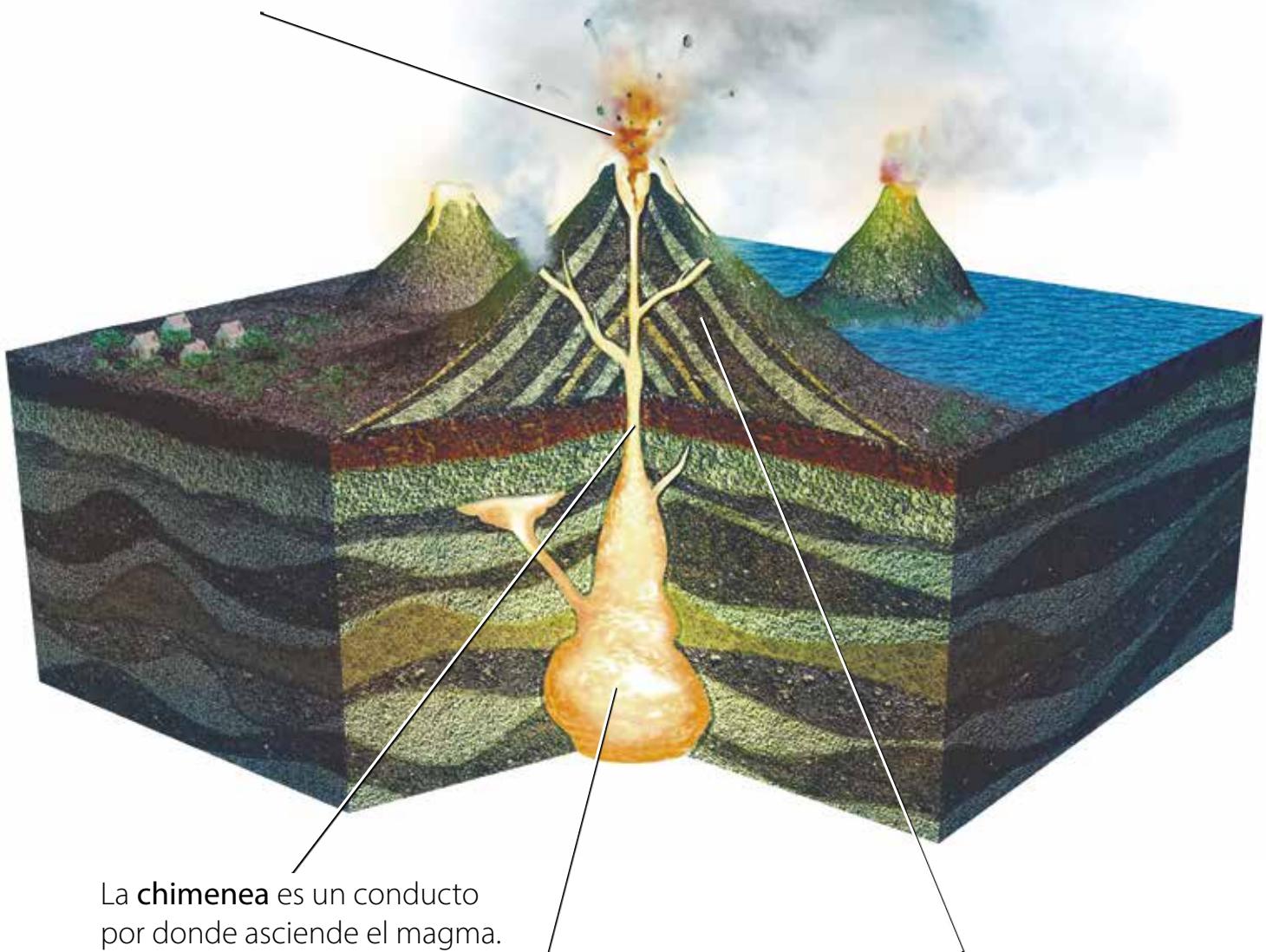
3



## Respondan:

- Relaten, ¿qué fue lo que sucedió?
- Expliquen, ¿qué representa el modelo realizado?
- Comparen los cambios que se producen en la superficie cercana a la erupción con lo que ocurre en una erupción real. ¿Qué consecuencias puede causar una erupción volcánica?

El **cráter** es la abertura por la cual salen los materiales desde el interior de la Tierra.



La **chimenea** es un conducto por donde asciende el magma.

**Magma o roca fundida**, al salir a la superficie se denomina **lava**. ¿En qué capa de la Tierra se encuentra?

Con el paso del tiempo, la lava endurecida que se acumula después de muchas erupciones forma el **cono** del volcán.

Las zonas volcánicas se suelen encontrar cercanas a los límites de placas tectónicas. Chile es uno de los países con mayor actividad volcánica. Existen más de 3 000 volcanes, de los cuales 500 están activos.



Página  
40

Fuente: Sernageomin.

# Tsunamis

## Actividad

Trabajo colaborativo



Pregunta inicial: ¿Cómo modelar un tsunami?

### Materiales



1



Poner arena y tierra en un extremo del recipiente.

2



Ubicar cajas, ramas y muñeco simulando la orilla de una ciudad. En el otro extremo del recipiente agregar agua, simulando el mar.

3

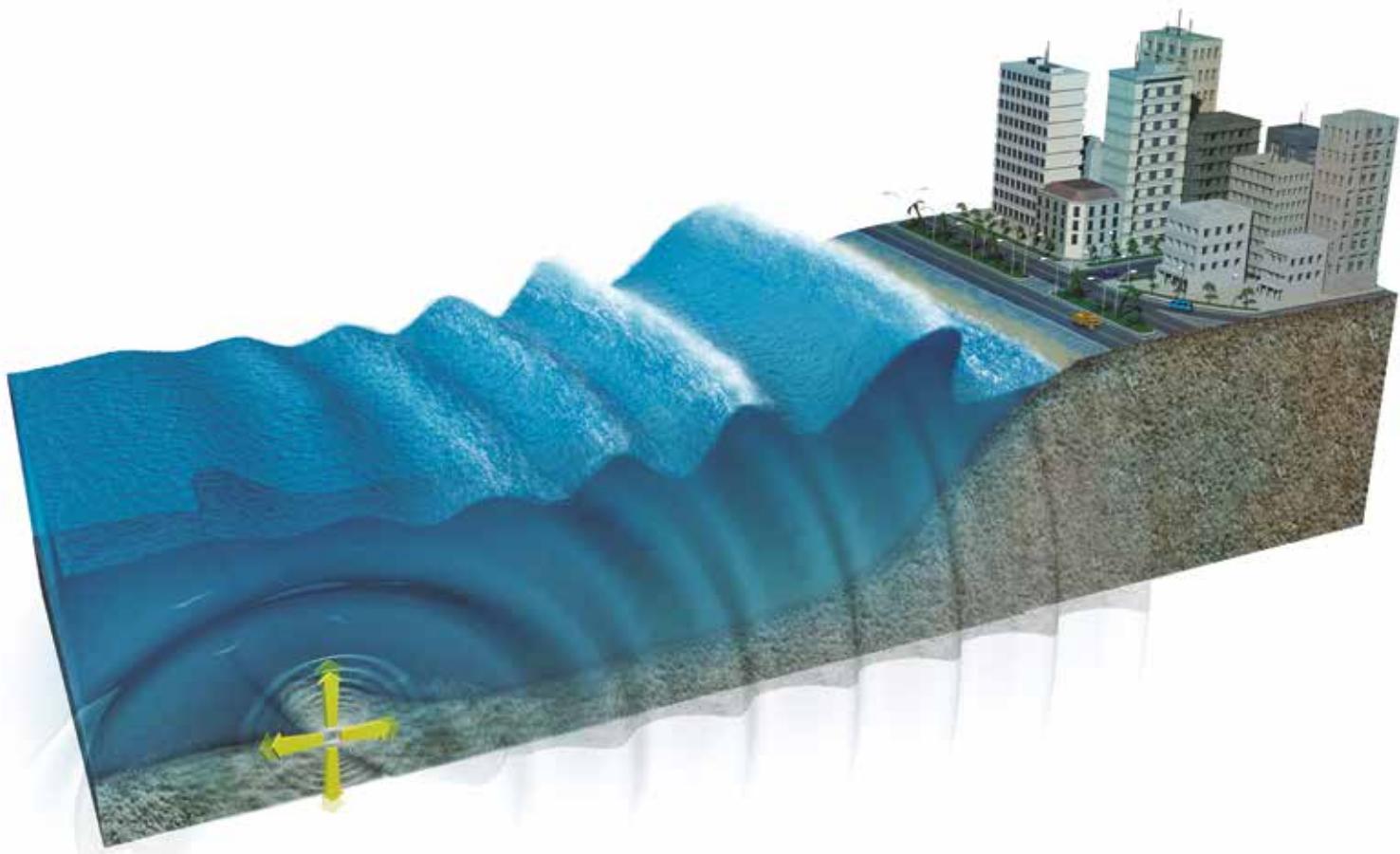


Hacer «olas» con la tabla de madera.

## Respondan:

- Expliquen**, ¿qué efectos puede causar un tsunami en una zona costera?
- Describan**, ¿qué medidas se pueden tomar para escapar de un tsunami?
- Indaguen** en internet acerca de los tsunamis ocurridos en Chile desde el año 2000. Vuelvan a revisar las **páginas 76 y 77**.

Cuando las placas se mueven o fracturan en el fondo del océano se producen **tsunamis** o **maremotos**. Los tsunamis son una serie de **grandes olas** que impactan en la costa luego del terremoto.

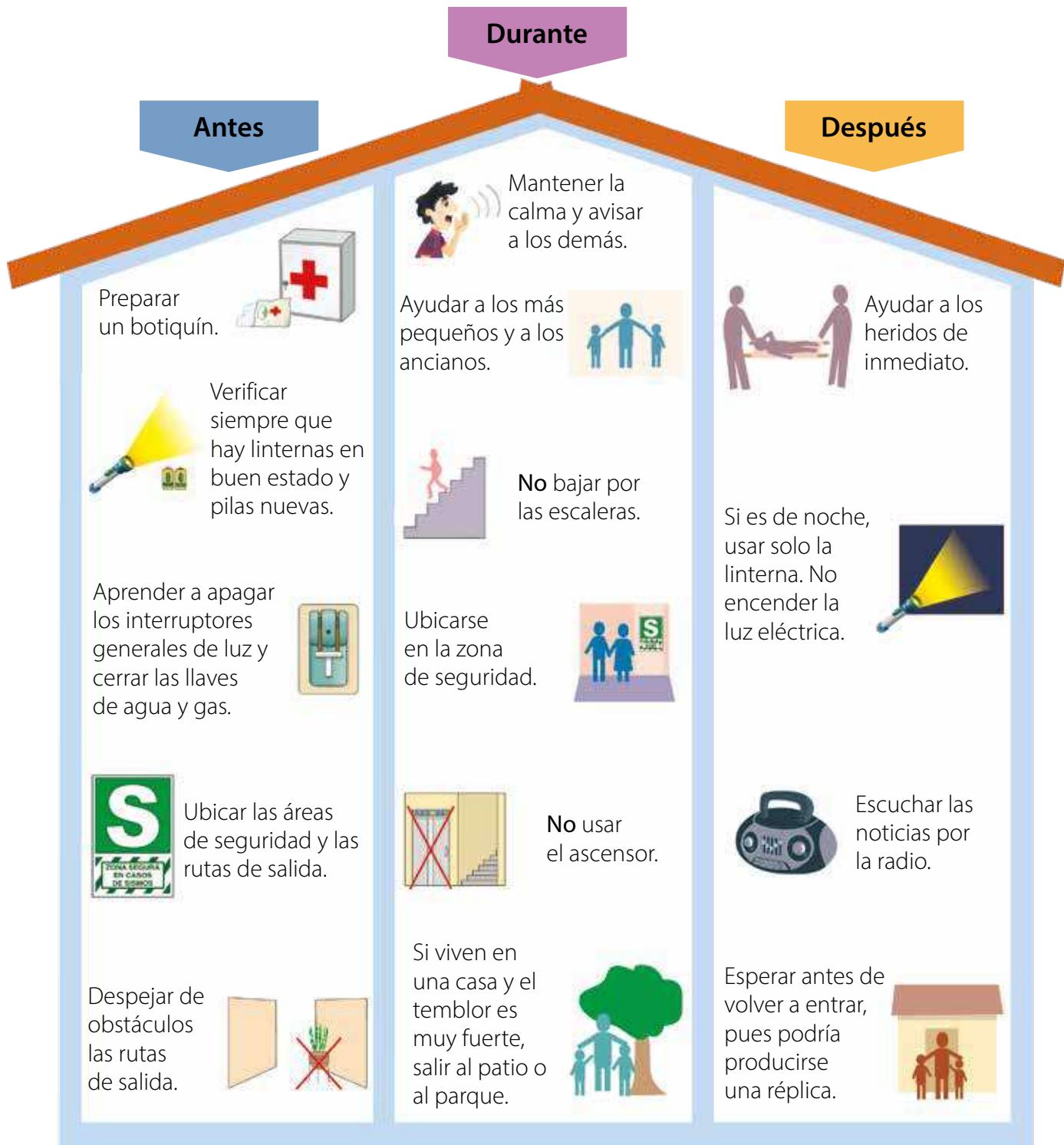


Observa la imagen y responde en tu cuaderno.

1. **Argumenta**, ¿dónde comienzan a generarse las olas?
2. **Explica**, ¿por qué las olas aumentan en tamaño cuando avanzan hacia la costa?
3. **Identifica**, ¿qué capa de la Tierra es causante de los tsunamis?
4. ¿Cómo le **explicarías** a un amigo por qué se producen los tsunamis?

# Medidas preventivas frente a desastres naturales

## ¿Qué hacer frente a un sismo?



En caso de emergencia, hay que mantener la calma, no actuar de forma impulsiva y estar atento a lo que informe la autoridad.

## ¿Qué hacer frente a un tsunami?

En las zonas costeras hay letreros que indican hacia dónde dirigirse en caso de un tsunami. Siempre son zonas altas, lejos del mar.



▲ Chiloé, Castro.

## ¿Qué hacer frente a una erupción volcánica?

Quédate con adultos. Cubre tu boca y nariz con una mascarilla. Evita situarte en zonas en las que el viento provenga del volcán.

- Elabora una lista de medidas de seguridad para cada uno de los desastres naturales estudiados, que deben considerar si están en la sala de clases, en el patio de la escuela y en la calle. Compártelas con tus compañeros.

# Protagonistas de la Ciencia



La científica Cindy Mora-Stock se ha especializado en estudiar los volcanes, lo que ocurre en su interior y la relación entre los volcanes y los sismos.

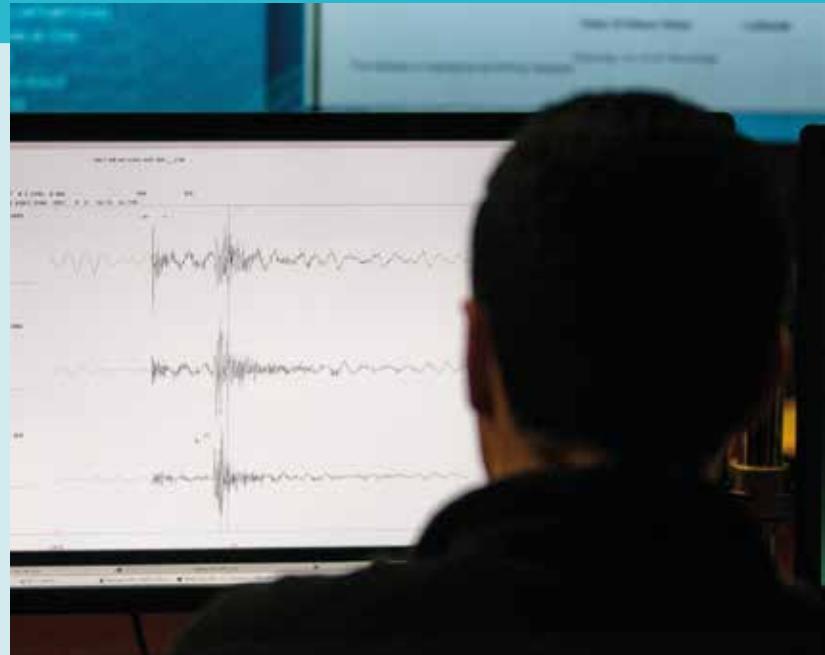
**Fuente:** Panorama UDC. (2017).  
Sismóloga expuso en charlas de Geofísica.  
<https://bit.ly/3ldYfNp>

- a.** ¿Por qué es importante estudiar los volcanes en Chile?
- b.** ¿Qué te gustaría saber de los volcanes?

# Ciencia en Chile

Los investigadores del Centro sismológico nacional de la Universidad de Chile, vigilan los movimientos de las placas tectónicas. Así pudieron detectar señales de inestabilidad que precedieron los terremotos de Maule 2010 y Tohoku-Oki 2011.

**Fuente:** CSN. (2020). Investigadores detectan señales de inestabilidad que precedieron los terremotos de Maule 2010.  
<https://bit.ly/3q5I08x>.

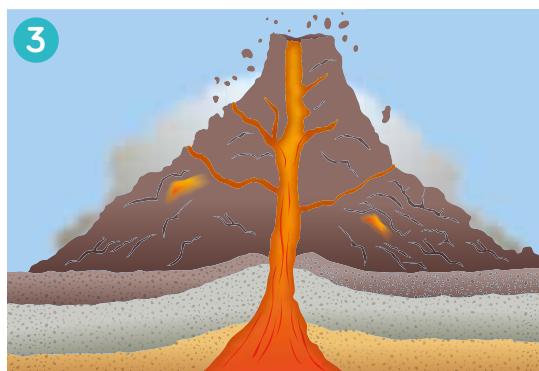
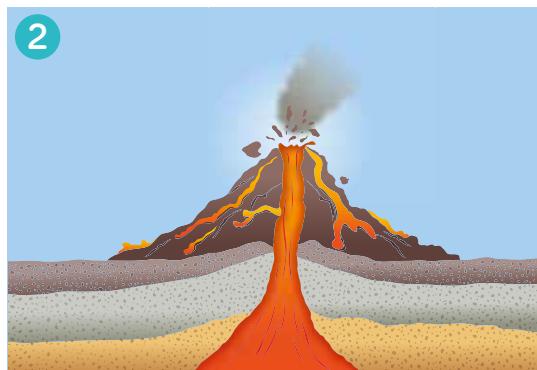
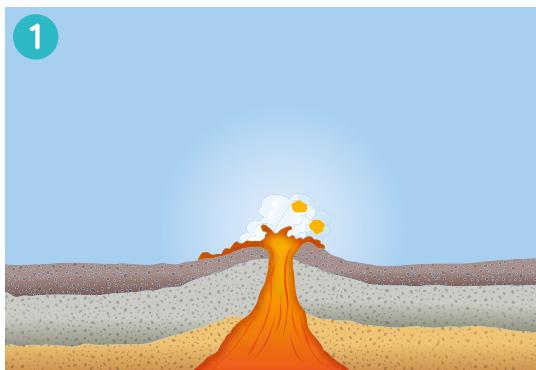


- a.** ¿Qué harías si te avisaran que en 2 minutos se producirá un sismo?

## Actividad final

Efectos en la corteza de los movimientos de las placas tectónicas.

Observa la siguiente secuencia de imágenes:



- Explica** con detalle el fenómeno natural que se muestra en las imágenes.
- Analiza**, ¿qué cambios provoca en la superficie de la Tierra?

## ¿Cómo voy?

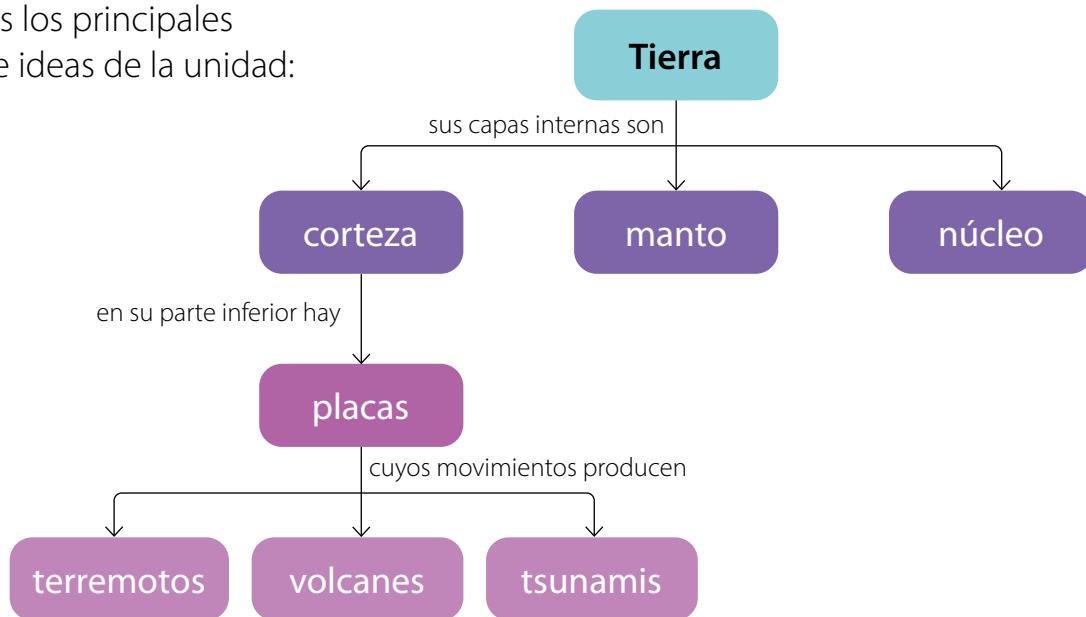
- Explica**, ¿cómo se relaciona un terremoto con un tsunami?
- Relaciona**, si el epicentro ocurre bajo el océano, ¿qué efectos puede provocar en la tierra?

### ¿Cómo aprendo?

- El modelo del volcán, ¿te ayudó a entender cómo ocurren las erupciones volcánicas?, ¿por qué?
- ¿Cómo fue tu participación en los trabajos grupales?

## Resumen

Recordemos los principales conceptos e ideas de la unidad:



## Repaso mis aprendizajes

En la siguiente tabla se muestra un registro de algunos terremotos que han ocurrido en la costa de Chile:

Algunos terremotos de la costa de Chile				
Referencia geográfica	Fecha	Profundidad (km)	Tsunami	Magnitud (Richter)
Cobquecura, Región de Ñuble	27/02/2010	30,1	Sí	8,8
Quillota, Región de Valparaíso	17/04/2012	35,0	No	6,2
Iquique, Región de Tarapacá	1/04/2014	89,0	Sí	8,2
Coquimbo, Región de Coquimbo	16/09/2015	37,0	Sí	8,4
Quellón, Región de Los Lagos	25/12/2016	39,6	No	5,2
Valparaíso, Región de Valparaíso	24/04/2017	24,1	No	6,9

Fuente: <http://www.csn.uchile.cl/sismologia/grandes-terremotos-en-chile/> (Adaptación).

A partir de los datos de la tabla, responde las **preguntas 1, 2 y 3**.

- 1** ¿Qué variables se consideran en las mediciones realizadas? Señala dos.
- 2** **Plantea un problema de investigación** que relacione las variables señaladas.
- 3** ¿Qué **conclusiones** se pueden obtener a partir de los datos de la tabla? Señala dos.
- 4** ¿Qué caracteriza a las zonas donde se generan los terremotos? **Explica** según el movimiento de las placas tectónicas.
- 5** En algunas zonas costeras se utilizan rompeolas, como el de la siguiente imagen, que tienen como finalidad proteger el lugar de las olas del mar. ¿Qué otros elementos de la construcción pueden disminuir los efectos de un tsunami?

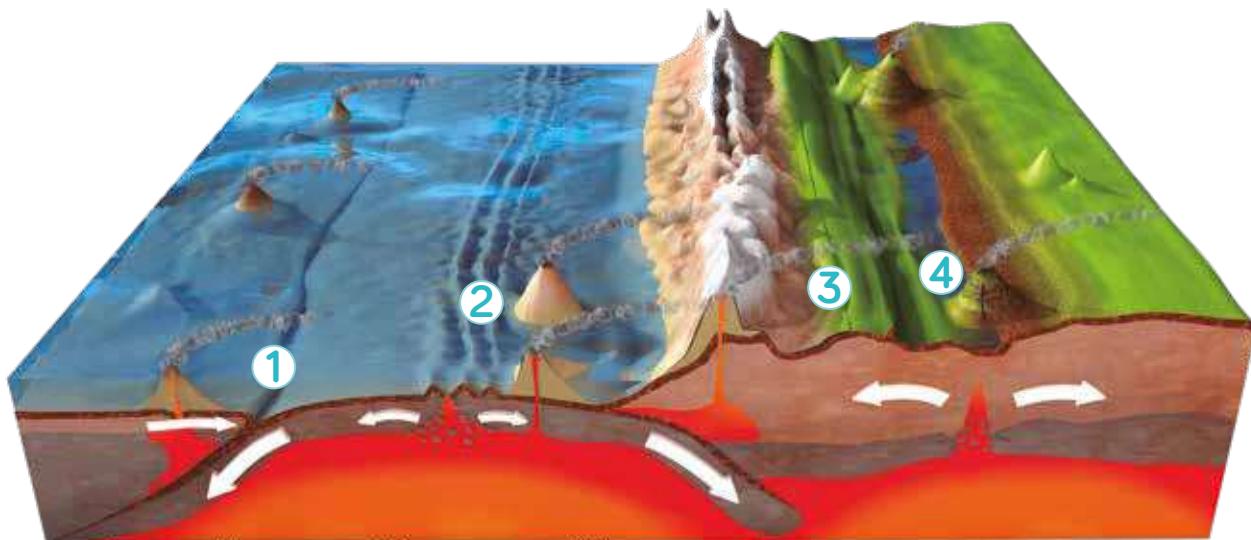


- 6** Cuando se da la alerta de un tsunami, ¿qué consideraciones se deben tener? Señala dos.

## ¿Qué logré?

Evaluación final

1. Describe las características de las capas de la Tierra.
2. ¿Qué diferencia hay entre las capas de la Tierra y las placas tectónicas?
3. Observa la imagen y responde.



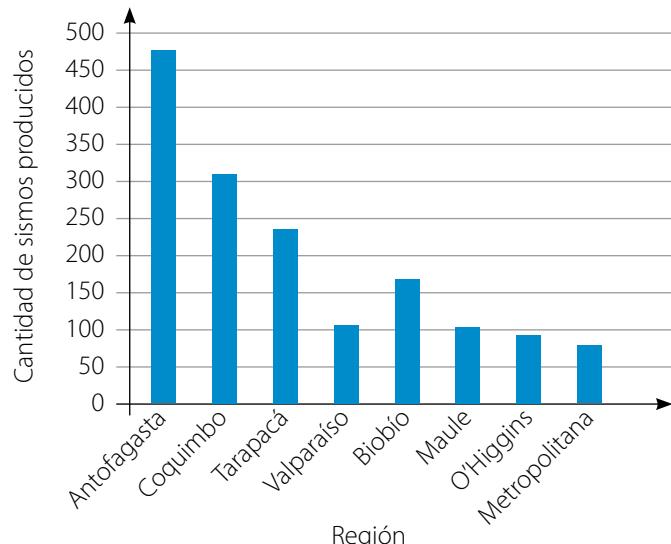
- a. Reconoce, ¿qué características presentan las zonas ① y ②?
  - b. Explica, ¿por qué la zona ③ de la imagen posee numerosos volcanes?
  - c. Describe, ¿cómo se forman las montañas de la zona ④?
- 
4. Observa la siguiente imagen:



- a. ¿Por qué hay edificios sin daños y otros destruidos?
- b. ¿Qué indica el punto A?
- c. ¿Qué señala el punto B?

**5. Interpreta** el gráfico.

- ¿Cuáles son las variables que considera el gráfico?
- Identifica**, ¿qué información falta en el gráfico para que su construcción sea rigurosa?



**6.** El mapa muestra la zona de un tsunami ocurrido en Chile en 2010.

- Describe**, ¿cuál puede ser una causa de tsunami?
- Explica**, ¿por qué el tsunami se produjo en una zona y no en toda la costa de Chile?



**7.** Observa la imagen de esta habitación:

- Si estuvieras durmiendo y ocurre un fuerte sismo, **explica**, ¿por qué la ubicación de muebles y objetos no es segura?
- ¿Qué cambios harías en la ubicación de los muebles para que sea una habitación más segura ante los sismos?

