

Clase 1: placas tectónicas y subducción

"Los orígenes de los terremotos en Chile y en el mundo"

¿DÓNDE Y POR QUÉ SE ORIGINAN LOS SISMOS?

INTERIOR DE LA TIERRA

La Tierra se puede dividir en distintas capas como por ejemplo sería el núcleo, el manto y la corteza (ver imagen 1) pero, también, si se quiere hacer una división más exhaustiva se puede dividir como la imagen 2: se ve cómo son los comportamientos químicos y mecánicos de los materiales que componen el interior de la Tierra.

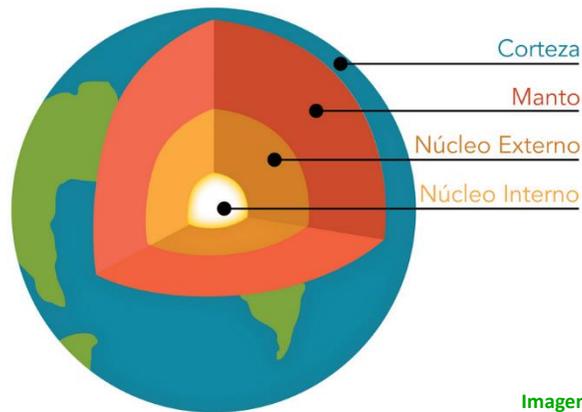


Imagen 1

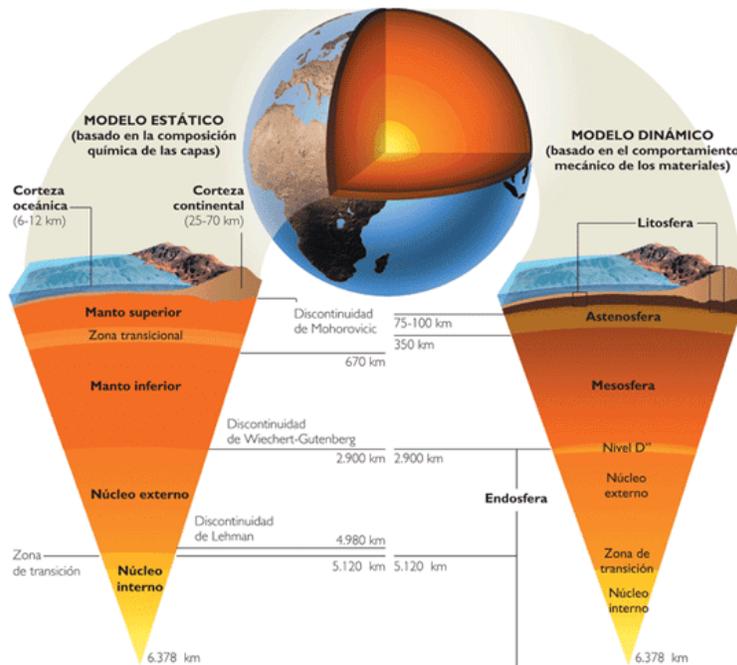


Imagen 2

DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA COMPOSICIÓN DE LA TIERRA (DE LO MÁS EXTERNO A LO INTERNO):

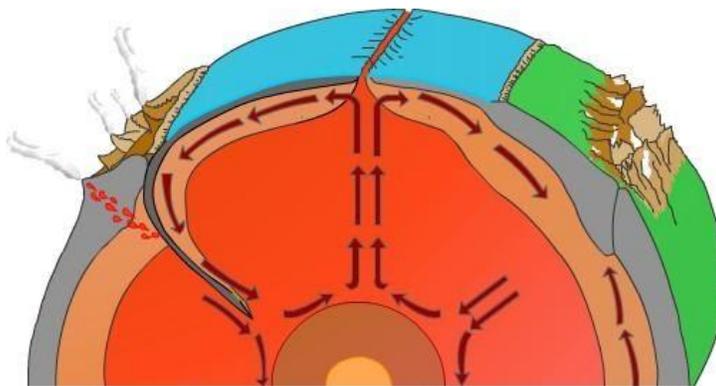
- 1) **Corteza o litósfera:** Capa más delgada que mide entre 6 a 100 kilómetros en algunos lados y es sobre ésta en donde se albergan, por ejemplo, los océanos y continentes. Se presenta la corteza oceánica y continental en donde esta última es más gruesa que la corteza oceánica. Lo importante de esta es que tiene comportamiento sólido y frágil.
- 2) **Manto:**
 1. **Manto superior:** Se caracteriza por ser sólido, denso y un poco más cálido en comparación a la corteza.
 2. **Manto inferior:** Tiene comportamiento más dúctil, similar a una plastilina: es sólido, pero no se quiebra, se moldea.
- 3) **Núcleo:** Es la capa más cálida y densa. Se divide en dos
 1. **Externo:** Completamente líquido.
 2. **Interno:** Es sólido.

CONVECCIÓN EN EL MANTO

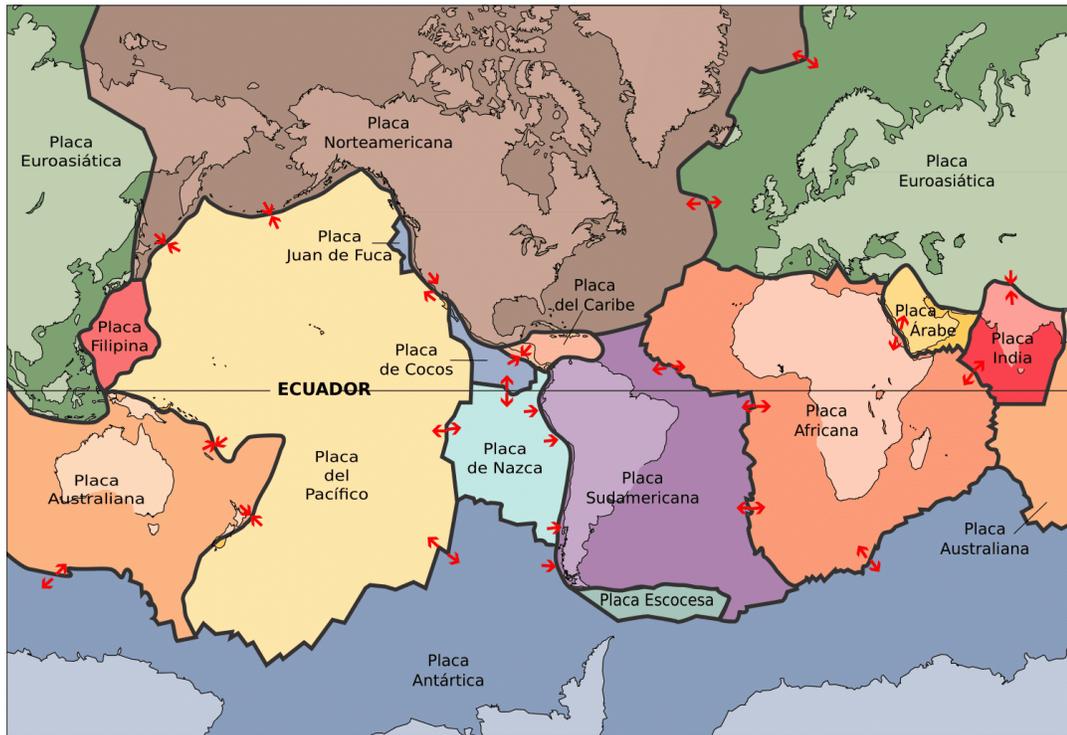
La convección es algo que sucede, por ejemplo, cuando se pone a calentar el agua en una cocina. Por convección, el agua que está más abajo se calienta y con eso tiende a subir y, el agua que está más arriba como está helada tiende a ser desplazada hacia abajo; es así como se generan las celdas convectivas.



En el manto ocurre algo similar: el material que está más cerca del núcleo se tiende a calentar y por lo tanto sube y, el material que estaba arriba baja porque es desplazado, por lo que se dan las celdas convectivas. A partir de estos movimientos de materia en el manto es que se mueve o traslada la corteza, generando la superposición y separación de algunos pedazos de corteza que a su vez permite la existencia de las denominadas placas tectónicas.



PLACAS TECTÓNICAS

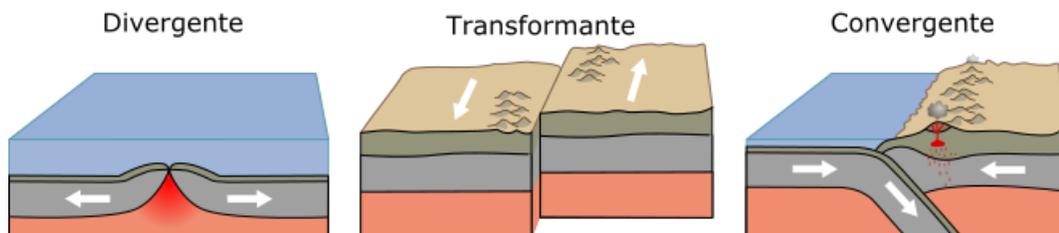


Clasificación de las placas tectónicas, existen:

- Algunas que se juntan. Ejemplo: Placa de Nazca bajo la Placa Sudamericana.
- Algunas que se separan. Ejemplo: la Placa del Pacífico con la Placa de Nazca
- Otras que se mueven una a lo largo de la otra. Ejemplo: Placa Juan de Fuca y Placa Norteamericana.

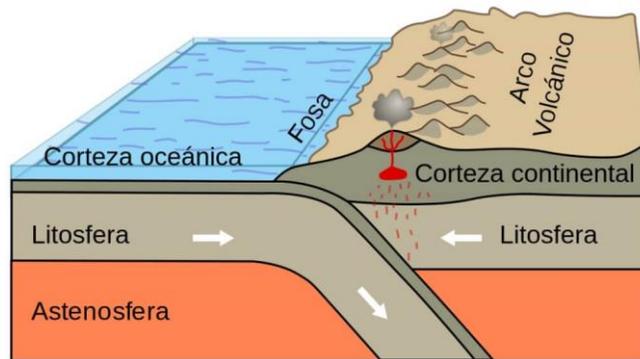
Entonces, a partir de lo anteriormente mencionado se pueden describir tres tipos de límites de placas:

- 1) Convergente: Placa que está subduciendo o metiéndose bajo otra.
- 2) Divergente: Placas separándose.
- 3) Transformante: Placas moviéndose una a lo largo de la otra.



1) LÍMITES CONVERGENTES

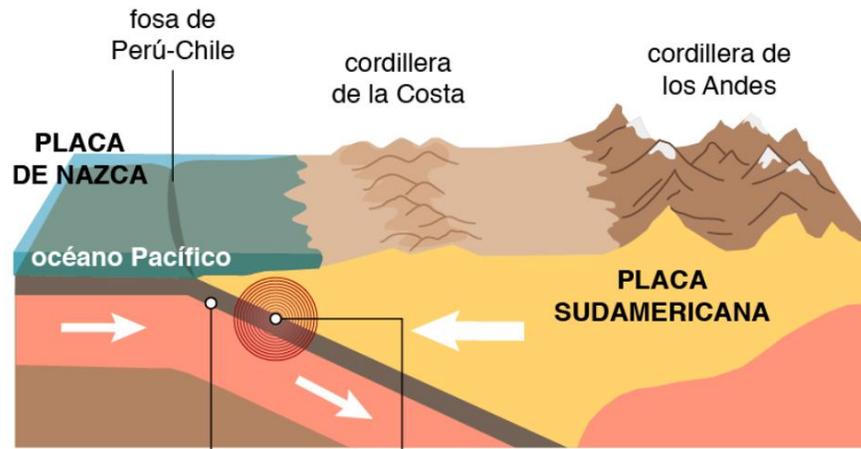
En la presente imagen puede verse subducción, es decir, la corteza oceánica está metiéndose por debajo de la corteza continental. En una subducción, el límite entre ambas cortezas está demarcado por la fosa. Dentro de la subducción, se generan distintas tensiones y roces que se acumulan como energía y cuando esta se libera se dan los terremotos.



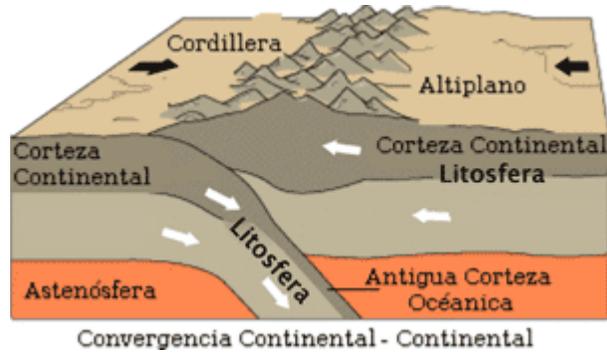
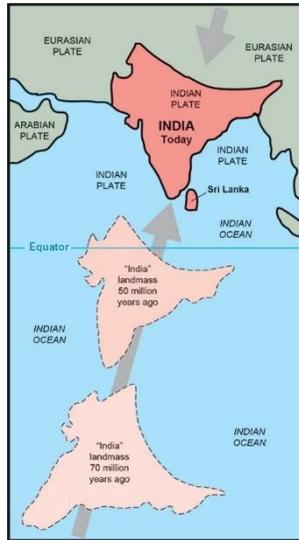
Puede decirse que las zonas de subducción son las causas principales de los terremotos relativamente más grandes en el mundo y también de la presencia de volcanes gracias al alzamiento de material caliente que se produce en este tipo de límite; en general se tienden a formar arcos volcánicos, como por ejemplo la cordillera de los Andes.

Existen distintos tipos de límites convergentes:

1. Continental – Oceánico: Cuando la placa Oceánica se mete bajo la Continental. Ejemplo: Placa de Nazca metiéndose bajo la Placa Sudamericana.



2. Continental – Continental: Una corteza continental se mete bajo otra corteza continental. Estos tipos de corteza tienden a ser un poco más anchas que las cortezas Oceánicas y es por esta razón que el material que se levanta por la subducción es mucho más alto. Un ejemplo de esto es el choque que se dio entre la placa de la India y la placa Eurásica, el cual generó Los Himalayas.



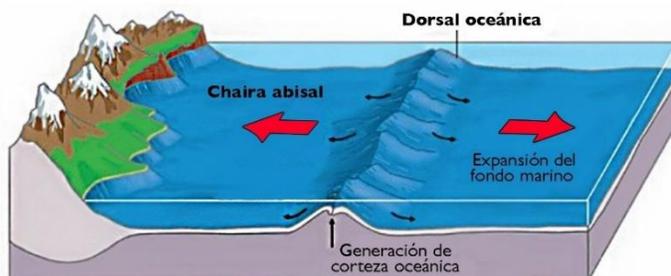
3. Océánico – Océánico: Una placa oceánica que se mete bajo la otra. Genera arcos de islas volcanes como es el caso de Japón ya que tiene dos placas subduciendo bajo de otra.



2) LÍMITES DIVERGENTES:

Es donde se separan dos placas tectónicas en un punto llamado “dorsal oceánica”.

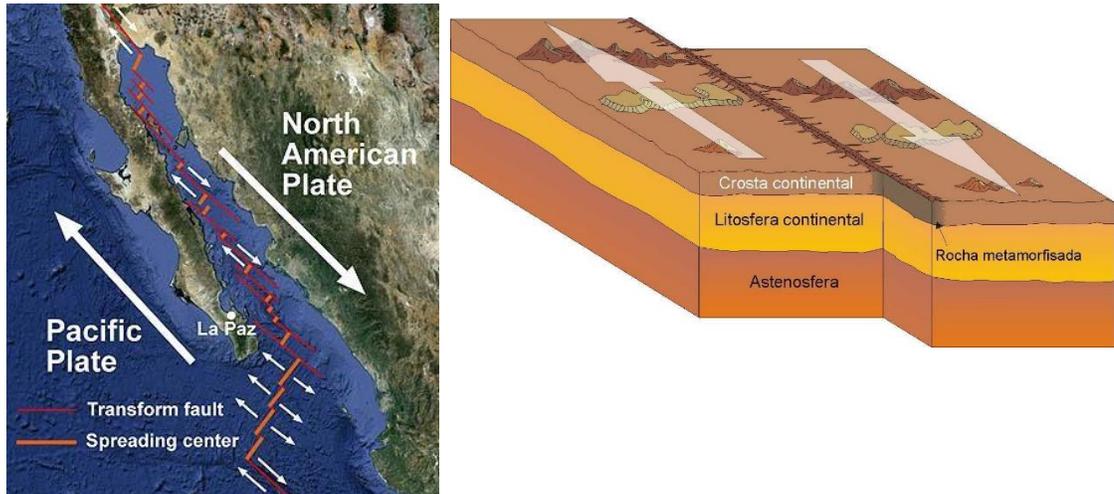
Un gran ejemplo de este tipo de límite es Islandia (ubicado al norte de Europa) debido a que la isla presenta mucha actividad volcánica producto de la separación de las placas.



3) LÍMITES TRANSFORMANTES

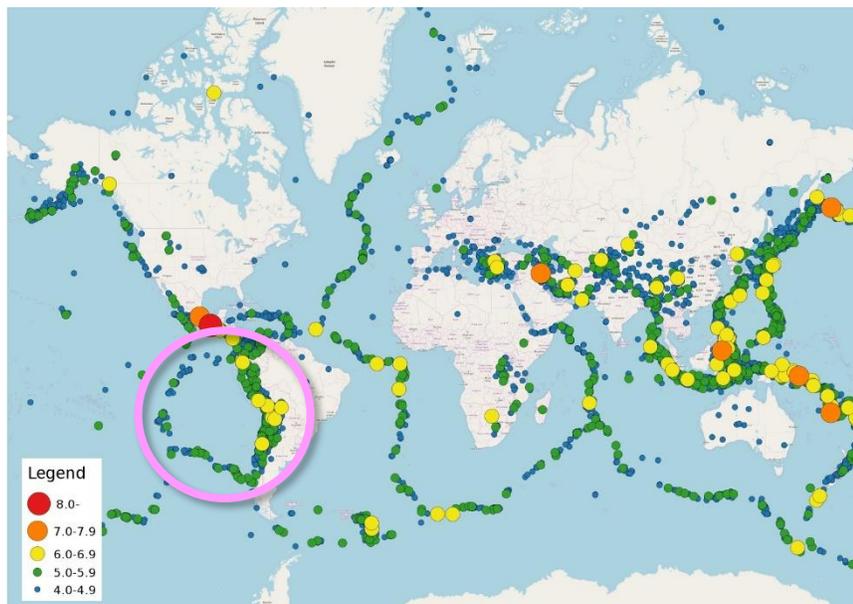
Es cuando una placa tectónica se mueve a lo largo de otra placa tectónica sin estar por debajo, por encima ni separada de la otra.

El caso más emblemático es la Falla de San Andrés (en California, EE.UU.), la cual tiene componentes transformantes que se mueven a lo largo de otras.



Entonces, si se vuelve a mirar la primera imagen que se presentó para hablar de placas tectónicas y se pone atención en los bordes de esta, podrá observarse que curiosamente tienden a coincidir con los bordes, por ejemplo, de terremotos (ver imagen).

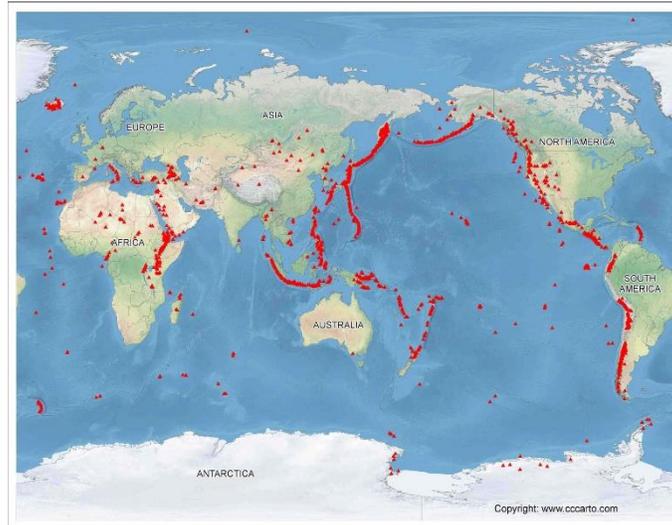
En la presente imagen se ven círculos de distintos tamaños, los cuales representan las magnitudes de diversos terremotos en el mundo. Mientras más grande el círculo, mayor fue su magnitud y, en caso contrario, cuando el círculo es de menor tamaño es porque su magnitud fue menor.



Si se ve detenidamente el círculo rosado, puede observarse que la forma que deja la sismicidad es muy parecida a la forma que era de la placa de Nazca.

En general donde hay más temblores es donde están los límites de placas tectónicas, pero eso no quiere decir que no hay temblores donde no hay límites.

El suceso ocurre de manera similar con los volcanes en el mundo: donde hay límites de placas en general tienden a haber volcanes.



Y no sólo eso, Chile se encuentra en lo que se denomina el “Cinturón de fuego del Pacífico” que es donde se concentran la mayor cantidad de zonas de subducción en el mundo. En general, esta zona tiende a tener el 75% de los volcanes del mundo y el 90% de la actividad sísmica; todo esto, es decir, la actividad volcánica, sísmica y tsunamigénica, concentrado entre Sudamérica, Norteamérica, Alaska, un poco de Japón, Nueva Zelanda y las Filipinas.

ORÍGENES DE LOS SISMOS

Los terremotos tienen diversos tipos de orígenes. Los anteriormente mencionados eran sismos del tipo tectónicos, los cuales son los más comunes y ocurren en sitios donde la corteza se rompe debido a distintas fuerzas. También existen los sismos volcánicos que ocurren inducidos por el movimiento (entrada o salida) de magma, y/o movimiento de fluidos asociados a los volcanes. Por último, están los sismos de colapso y los sismos de explosión, que ocurren dentro de minas o pueden producirse producto de la actividad humana como por ejemplo las explosiones nucleares o químicas.

SISMOS TECTÓNICOS: FALLAS

Los sismos tectónicos no ocurren solamente en los límites de placas, sino que también pueden ocurrir en fallas. Las fallas son movimientos que ocurren dentro de las rocas de distintos tipos. Se tienen tres tipos de fallas:

- 1) **Fallas normales:** Se denominan de esta manera porque es lo que uno esperaría de la gravedad. En esta se tiene un límite de falla y una roca con respecto a otra; por la acción de la gravedad la roca izquierda tiende a bajar.
- 2) **Fallas inversas:** Es lo contrario a las fallas normales debido a que la roca suelta tiende a subir producto de distintas fuerzas que hay dentro de, por ejemplo, la cordillera.
- 3) **Fallas de rumbo o de cizalle:** Es parecido al límite transformante en donde una roca se mueve con respecto a la otra.

Esto puede estar asociado al límite de placas como a la vez puede no estar asociado a esto, pero si a otras fuerzas. Por ejemplo, en la Cordillera de Los Andes existen sismos asociados a fallas normales, fallas inversas

