

Placas Tectónicas - Deriva Continental

La Historia de la Tierra

- Hace ~ 4.56 Ga: inicialmente masa de partículas y gas
- Ga mil millones de años
- colisión aleatoria de pedazos \rightarrow planetesimal \rightarrow planeta
- las colisiones y la compactación ayudaron al calentamiento
- diferenciación: componentes pesados (p.e. hierro, níquel) se van hacia el centro, los componentes más livianos se van a la superficie
- se genera el núcleo de la Tierra (con hierro principalmente), mientras que las capas externas aún se encontraban blandas.
- impacto con objeto del tamaño de Marte; las partículas que quedan libres forman la Luna
- La Tierra empieza a enfriarse y se forma la *Litósfera*
- Hace ~ 3.9 billones de años: (pequeños) continentes y océanos se forman, la atmósfera es densa, principalmente compuesta por CO_2
- Hace ~ 3.5 billones de años: primeras formas de vida (bacterias)
- Hace ~ 2.5 billones de años: continentes mayores
- desde hace al menos 1.5 billones de años se observa las placas tectónicas

La Tierra en Capas

- diámetro (sin atmósfera): 12742 km, radio 6371 km
- circunferencia ~ 40000 km
- núcleo: denso, rico en hierro. Diámetro de ~ 7000 km. Composición similar a la de un meteorito metálico
 - núcleo interno sólido (~ 2500 km de diámetro)
 - núcleo externo líquido. Su movimiento de partículas eléctricas cargadas causa el campo magnético
- manto alrededor del núcleo. Composición similar a la de meteoritos condriticos o rocosos (peridotita).
- Zona de transición entre el manto inferior y el superior (410 - 660 km de profundidad)

- Astenósfera: zona débil, ductile. Encima de los ~ 350 km. de profundidad
- litósfera: zona fuerte, frágil, quebradiza. Encima de los ~ 125 km
- Corteza: arriba de los ~ 70 km. Muy frágil, rica en silicatos (rocas ricas en SiO_2)

Materiales Elásticos, dúctiles y frágiles

Los términos elástico, dúctil y frágil se refieren a la reacción de los materiales cuando se aplica una fuerza (o un esfuerzo).

- Material elástico
 - se puede doblar sin quebrarlo
 - retorna a su estado original después de retirar la fuerza que lo dobla
 - ejemplo: una resorte de metal
 - guarda energía potencial (ej. un resorte cargado)
- material dúctil
 - también se puede doblar sin quebrarlo, pero la deformación es plástica, no elástica
 - no retorna a su estado original, después de retirar la fuerza aplicada
 - ejemplo: plastilina
 - no guarda energía potencial
- material frágil
 - este material puede comportarse como elástico cuando la fuerza es aplicada lentamente
 - se rompe o quiebra se la fuerza es aplicada rápidamente
 - también si la fuerza es mayor que la elasticidad que permite el material
 - puede guardar energía potencial (cuando la fuerza es aplicada lentamente)
 - energía potencial es liberada cuando el material se quiebra

La Litósfera y la Astenósfera: Capas de la Tierra relevantes para las Placas tectónicas

La Litósfera

- Del griego *Litos* que significa roca

- Compuesta de la corteza y manto superior
- Fria y fuerte, pero frágil.
- Zona donde ocurren los terremotos
- Se encuentra *partida* en 12 placas principales
- Oceánica: delgada pero densa
- continental: gruesa, menos densa

La Astenósfera

- Del griego *asthenes* que significa débil
- Compuesta del manto superior, debajo de la Litósfera
- Caliente, blanda y débil
- dúctil

Isostasia

Principio de flotabilidad (buoyancy)

- 2 fuerzas contrarias actuando: la gravedad y la flotabilidad (buoyancy)
- equilibrio isostático: las fuerzas se equilibran y el cuerpo flota

Relevancia para la tierra

- la litósfera es menos densa que la astenósfera
- la litósfera rígida flota sobre la astenósfera blanda, como un témpano de hielo *iceberg* sobre el agua.
- los continentes flotan, y poseen una *raíz* abajo
- la astenósfera reacciona fluyendo para obtener un balance (ej. como miel, viscosa)

ejemplo 1

- las placas oceánicas a medida que se enfían, se ponen más gruesas a medida que se vuelven más viejas
- al volverse más densas, pierden flotabilidad
- se hundan dentro del Manto

- este hecho lleva a la convección del manto y el movimiento de las placas tectónicas
- este es un ejemplo de como la energía potencial mueve las placas tectónicas

ejemplo 2

- Durante una glaciación las capas de hielo aumenta la carga sobre el manto
- La astenósfera debajo empieza a fluir hacia los lados
- la litósfera se hunde
- cuando se derrite el hielo, existe un rebota elástico (rebota post-glacial)