

# Tema 11: A enerxía interna da Terra II.

---

## Contido

A estrutura interna da Terra, modelo estático e dinámico. ....	2
A tectónica de placas. ....	3
As rochas magmáticas e metamórficas, características e clasificación. ....	6
Rochas magmáticas ou ígneas. ....	6
Rochas metamórficas. ....	7

## A estrutura interna da Terra, modelo estático e dinámico.

Para saber que materiais hai no interior terrestre podemos utilizar métodos directos, como as perforacións feitas para a extracción de minerais (minas), ou as sondaxes feitas especificamente. Tamén podemos estudar os materiais de orixe volcánica e as rochas que quedan ao descuberto resultado da erosión das montañas. Porén, deste xeito non podemos mais que rabuñar a superficie, tendo en conta que as sondaxes máis profundas non chegaron máis ca a 13 Km de profundidade e o radio terrestre é de case 6.400 Km.

Faise necesario, xa que logo, a utilización de métodos indirectos, como o sísmico. Como xa dixemos no tema anterior, a velocidade de propagación das ondas sísmicas varía segundo a densidade e rixidez dos materiais que atravesa. Nalgunhas zonas prodúcense discontinuidades, é dicir, variacións moi bruscas na velocidade de propagación destas ondas, o que nos indica o cambio dun material a outro de distintas propiedades. Establécese así unha estrutura do interior terrestre en capas de distinta profundidade separadas polas discontinuidades.



Existen dous modelos para describir a estrutura interna da Terra, o estático e o dinámico:

- O modelo estático baséase na variación da composición dos materiais segundo a profundidade, distinguindo as seguintes capas en orde crecente de profundidade: codia, manto superior, manto inferior, núcleo externo e núcleo interno.
- O modelo dinámico establécese segundo as propiedades físicas dos materiais do interior terrestre, podendo distinguir as seguintes capas: litosfera, astenosfera, mesosfera, núcleo externo e núcleo interno.

## ESTRUTURA INTERNA DA TERRA

O coñecemento da estrutura interna da terra é inferido, en realidade, xa que se parte de datos indirectos proporcionados pola xeofísica.

A xeofísica provenos de información a través do estudo das ondas sísmicas. Estas ondas desprázanse con distinta velocidade segundo a densidade do medio que atravesan.

As investigacións sobre o interior da Terra centráronse en dous aspectos, na composición dos materiais que forman as distintas capas do planeta e no comportamento mecánico dos devanditos materiais (a súa elasticidade, plasticidade, o estado físico...)

Por iso, distínguense dous tipos de modelos que presentan diferentes capas, aínda que coinciden en moitos puntos: o modelo estático e o modelo dinámico.



*Modificado de F. Vallés Calvo / INTEF*

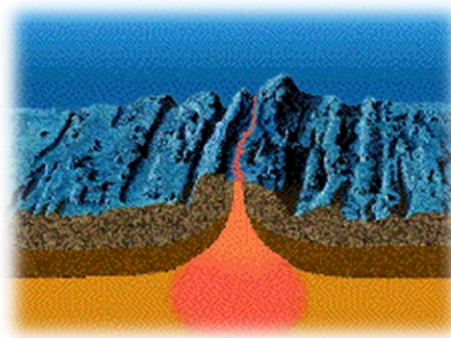


## A tectónica de placas.

Dende que Alfred Wegener propuxo a súa teoría da deriva continental en 1912, moitos científicos traballaron coa idea de que os continentes non sempre foron como hoxe os coñecemos.



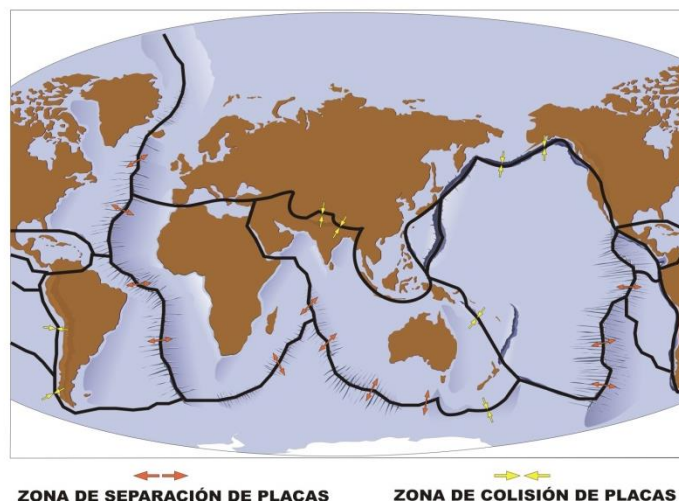
Animación na que podemos observar a deriva dos continentes dende hai 250 m.a. (Panxea) ata a actualidade / [commons.wikimedia.org](https://commons.wikimedia.org)



Animación na que podemos observar a expansión do fondo oceánico orixinada pola formación de litosfera oceánica dende as dorsais / [commons.wikimedia.org](https://commons.wikimedia.org)

Na actualidade, logo de moitas investigacións (como a exploración dos fondos oceánicos) e teorías coma a da expansión dos fondos oceánicos, temos unha teoría global, a **tectónica de placas**, que explica unha gran cantidade de fenómenos xeolóxicos como o vulcanismo, a sismicidade e a formación de oróxenos, entre outros.

A tectónica de placas afirma que a litosfera está dividida en enormes bloques ou placas que se desprazan moi lentamente por efecto das correntes convectivas. Estas prodúcense no material pastoso e quente da astenosfera (parte superior do manto) arrastrando as placas litosféricas coma maletas nunha cinta transportadora. Nos límites das placas ou bordos de contacto danse principalmente os fenómenos de sismicidade e vulcanismo, xunto coa formación dos oróxenos.

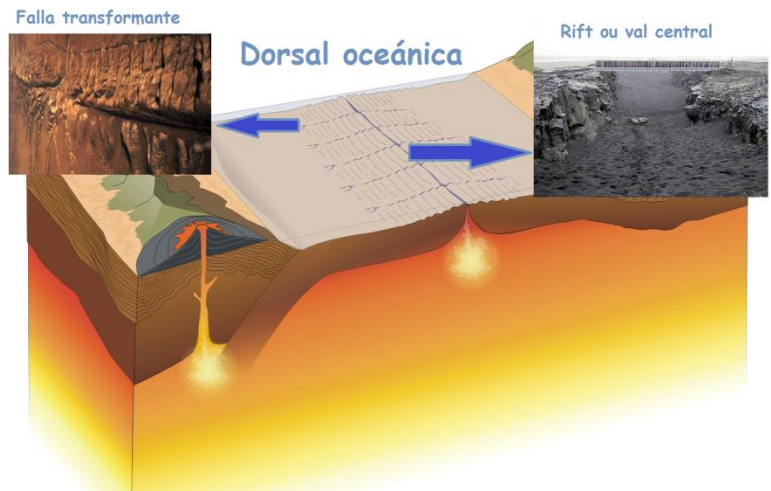


*Placas litosféricas. A litosfera está dividida en placas que encaixan coma un crebacabezas. Desprázanse lentamente afastándose unhas das outras ou colisionando.*

*Imaxes de J.A. Bermúdez / INTEF*

Distínguense tres tipos de bordos entre placas:

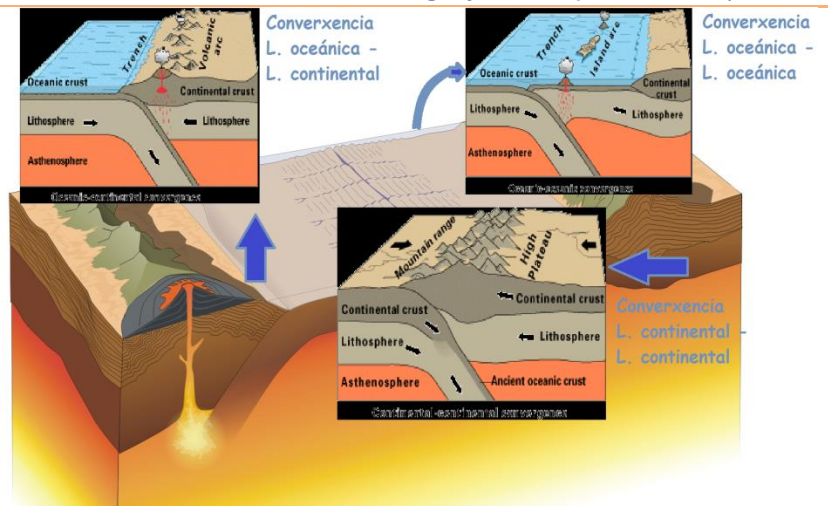
- **Diverxentes.** Correspóndense coas chamadas *dorsais oceánicas*, cadeas montañosas submarinas que percorren os océanos. As dorsais presentan un pronunciado val central (rift) por onde sae magma procedente da astenosfera. O magma ao arrefriar solidifica formando litosfera oceánica que empurra polas placas, afastándoas. Isto é o que ocorre na dorsal centroatlántica, polo que o océano Atlántico está a medrar e os continentes europeo e africano están afastándose do americano.



As dorsais oceánicas están a moita profundidade pero podemos observar as súas estruturas en certos lugares da superficie. O val central podémolo ver en Islandia xa que é unha illa resultado da emersión dunha parte da dorsal centro-atlántica. As fallas transformantes son similares ás que se producen nos contactos transformantes entre placas, como a de San Andrés en California.

*Imaxes de commons.wikimedia.org e fondo de JA Bermúdez/INTEF*

- **Converxentes.** Correspóndense coas *fosas oceánicas*, profundas depresión de ata 11 Km de profundidade que se dispoñen paralelas aos bordos continentais. Son producidas pola subdución da litosfera oceánica dunha placa por baixo da litosfera continental ou oceánica doutra. A fricción provocada pola subdución entre as placas orixina fenómenos sísmicos, vulcanismo, arco illas e oróxeos paralelos aos bordos continentais. Ás veces converxen placas continentais, polo que a subdución non é posible xa que son materiais moi ríxidos. Prodúcese entón enormes pregamentos que orixinan os máis grandes oróxeos do planeta, como a cordilleira do Himalaia.

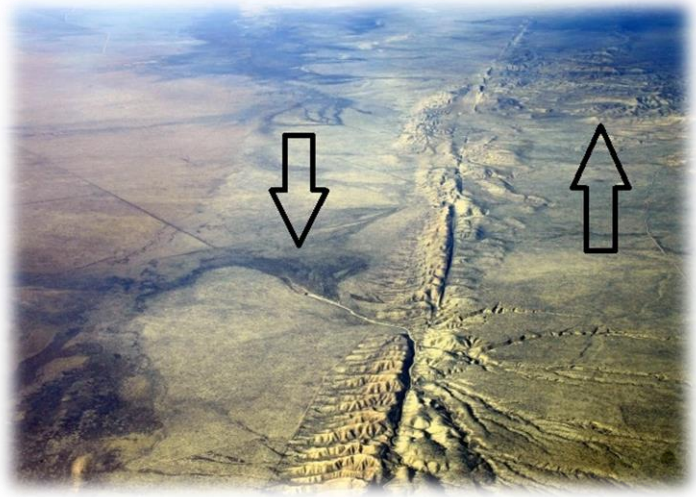


Os bordos converxentes poden clasificarse segundo o tipo de placas que choquen:

- *Converxencia litosfera oceánica – litosfera continental. Prodúcese subdución, vulcanismo, sismicidade e oróxeos como os dos Andes.*
- *Converxencia l. oceánica – l. oceánica. Prodúcese subdución, maremotos e vulcanismo submarino que pode dar lugar, ao emerxeren os conos volcánicos, arcos de illas, como por exemplo as illas Curilas ou as de Xapón*
- *Converxencia l. continental – l. continental. Non é posible a subdución, polo que non hai vulcanismo, pero si gran sismicidade e fortes pregamentos que dan lugar a oróxeos coma o Himalaia.*

*Imaxes de commons.wikimedia.org e fondo de JA Bermúdez/INTEF*

- **Transformantes.** As placas en contacto desprázanse na dirección do plano da falla en sentidos contrarios. É o caso da falla de San Andrés en California onde a placa pacífica e a norteamericana están en contacto con desprazamento norte sur. A sismicidade asociada a estes bordos é elevada pero non así o vulcanismo.



Falla de San Andrés en California.

Imaxe modificada de [commons.wikimedia.org](https://commons.wikimedia.org)



LÍMITE DE PLACAS



A Terra é un planeta cambiante debido á enerxía que provén do interior terrestre.  
As correntes de convección transmiten a enerxía dende o núcleo á litosfera provocando cambios nesta.

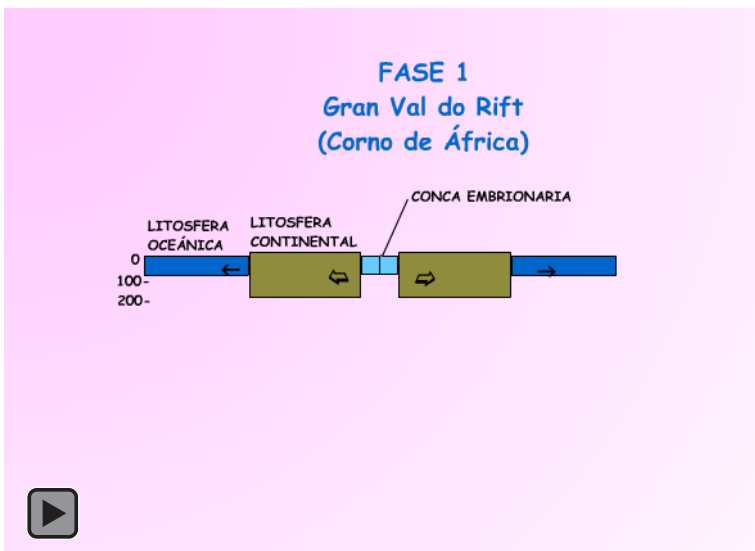
Progreso da explicación

Alfonso de Mier  
Rosa Leiva  
Trad. A. Abadín



Modificado proxecto [EDAD](#)

É posible reconstruír o proceso completo dende que un continente se fractura e se separa en dous formando un novo océano, ata que dous continentes chocan formando un só. É o denominado ciclo de Wilson.



Modificado proxecto [BIOSFERA](#)

## As rochas magmáticas e metamórficas, características e clasificación.

A litosfera está formada por minerais que maioritariamente se atopan formando agregados que denominamos rochas. Os minerais son substancias puras de composición constante que adoitan atoparse en estado sólido formando estruturas regulares que denominamos cristais.



As rochas poden formarse na superficie terrestre como consecuencia da acción de fenómenos xeolóxicos externos. A estas **rochas esóxenas** denominámolas sedimentarias. As **endóxenas** teñen a súa orixe no interior terrestre e poden ser magmáticas ou metamórficas.

Así, todas están sometidas aos fenómenos xeolóxicos externos e/ou aos procesos tectónicos que as transforman dunha forma cíclica e que coñecemos co nome de ciclo das rochas.

### O magmatismo

Un **magma** é unha masa de rocha fundida no interior terrestre.

Pódese formar por tres motivos, un aumento da temperatura, un descenso de presión ou unha achega de auga.



Modificado proxecto [EDAD](#)

### O metamorfismo

Cando se somete unha rocha a intensas **presións** e **temperaturas** sofre cambios, transformándose nunha **rocha metamórfica**. Ao proceso polo que se forman as rochas metamórficas o denominamos **metamorfismo**.

A presión e a temperatura son os dous factores principais do metamorfismo.

A presión aumenta coa profundidade. A temperatura tamén aumenta coa profundidade e nas proximidades dun magma.



Modificado proxecto [EDAD](#)

## Rochas magmáticas ou ígneas

Orixínanse como consecuencia do arrefriamento dun magma. Este proceso pode ocorrer lentamente no interior terrestre, orixinando rochas **intrusivas** ou plutónicas formadas por grandes cristais de diversos minerais. O granito, tan abundante en Galicia, é unha típica rocha plutónica.

Noutros casos o arrefriamento do magma prodúcese na superficie terrestre de xeito moi rápido, xerando rochas **efusivas** ou volcánicas. Están formadas por cristais moi pequenos ou incluso con estrutura amorfa, como por exemplo a obsidiana ou vidro volcánico.

Se o arrefriamento se produce en dúas fases, lenta e rápida, prodúcese a formación de cristais grandes espallados nunha masa amorfa ou de pequenos cristais, adquirindo unha textura porfírica. Teñen esta textura as rochas intrusivas orixinadas polo arrefriamento do magma en fendas ou filóns, polo que se denominan filonianas, como o pórfiro.





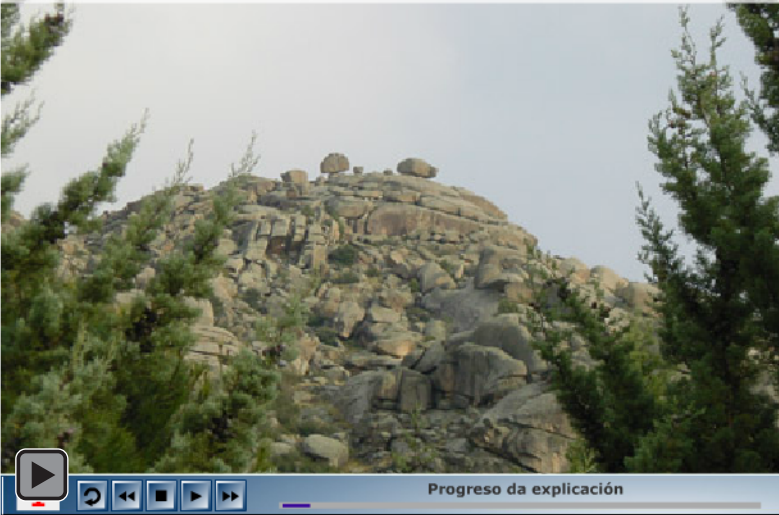
*Rocha plutónica. Textura graúda do granito*  
Imaxe de Félix Vallés Calvo/INTEF

*Rocha con textura porfírica. Pórfito*  
Imaxe de [commons.wikimedia.org](https://commons.wikimedia.org)

*Rocha volcánica con estrutura vítrea. Obsidiana.*  
Imaxe de Félix Vallés Calvo/INTEF

### As rochas magmáticas

As rochas magmáticas, tamén coñecidas como rochas ígneas, orixínanse a partir da solidificación de magma.



Modificado proxecto [EDAD](#)

### Rochas metamórficas

Fórmanse a partir doutras rochas que, por efecto das altas presión e/ou temperaturas, transforman os minerais e orixinan novas rochas.

O aumento de presión provoca un proceso gradual de compactidade e de orientación en láminas dos minerais que forman as rochas metamórficas (metamorfismo dinamotérmico), adquirindo un aspecto foliado como o da lousa, o xisto ou o gneis.



*Lousa*  
Imaxe de Félix Vallés Calvo/INTEF

*Xisto*  
Imaxe de [commons.wikimedia.org](https://commons.wikimedia.org)

*Gneis*  
Imaxe de [commons.wikimedia.org](https://commons.wikimedia.org)

Outras rochas metamórficas, como a cuarcita e o mármore, orixinadas principalmente polo efecto de elevadas temperaturas (metamorfismo térmico), non presentan aspecto foliado.



*Mármore*

Imaxe de [commons.wikimedia.org](https://commons.wikimedia.org)



*Cuarcita*

Imaxe de [commons.wikimedia.org](https://commons.wikimedia.org)

**As rochas metamórficas**

Paisaxe sobre rochas metamórficas foliáceas (xistos).  
Porto da Hiruela (Madrid)

Imaxe cortesh de Portal de ciencias experimentales, UCM

Nesta imaxe podes apreciar unha típica paisaxe orixinada sobre rochas metamórficas. Está moi condicionado por unha das características destas rochas: a foliación.

Progreso da explicación



Modificado proxecto [EDAD](#)