



Ámbito científico tecnolóxico

Educación a distancia semipresencial

Módulo 2

Unidade didáctica 5

A Terra por dentro.

Teorema de Pitágoras. Semellanza

Índice

1.Introdución.....	4
1.1Descrición da unidade didáctica.....	4
1.2Coñecementos previos.....	4
1.3Obxectivos didácticos.....	4
2.Secuencia de contidos e actividades.....	5
1.4Estrutura interna da Terra.....	5
1.4.1Estudo da xeosfera.....	5
1.5A enerxía interna da Terra.....	9
1.6Modelo dinámico da superficie terrestre.....	10
1.6.1A deriva continental.....	10
1.6.2Expansión do fondo oceánico.....	12
1.6.3Tectónica de placas.....	12
1.7Manifestacións da enerxía interna da Terra.....	15
1.7.1Volcáns.....	15
1.7.2Terremotos.....	17
1.7.3Formación de cordilleiras e arcos de illas.....	18
1.7.4Identificación das principais formas de deformación dos materiais terrestres: dobras e fracturas.....	20
1.8Enerxía interna da Terra e formación de materiais terrestres	21
1.8.1Magmatismo.....	21
1.8.2Metamorfismo.....	21
1.9Rochas e minerais de Galicia	24
1.10Teorema de Pitágoras.....	26
1.10.1Aplicacións do Teorema de Pitágoras.....	27
1.11Comparación de figuras coa mesma forma e distinto tamaño.....	29
1.12Figuras semellantes	31
1.13Semellanza de triángulos: aplicacións.....	32
1.13.1Aplicacións: resolución de problemas cotiáns.....	33
1.14Teorema de Tales.....	35
3.Resumo de contidos.....	36
4.Actividades complementarias.....	39
1.15Actividades de ciencias da natureza.....	39
1.16Actividades de matemáticas.....	42
1.17Exercicios de autoavaliación.....	43
5.Solucionarios.....	47
1.18Solucións das actividades propostas.....	47
1.18.1Solucións das actividades de ciencias da natureza.....	47
1.18.2Solucións das actividades de matemáticas.....	52
1.19Solucións das actividades complementarias.....	55
1.19.1Actividades de ciencias da natureza.....	55
1.19.2Actividades de matemáticas.....	59
1.20Solucións dos exercicios de autoavaliación.....	61
6.Glosario.....	65
7.Bibliografía e recursos.....	67

1. Introducción

1.1 Descripción da unidade didáctica

Nesta unidade estúdanse os principais fenómenos que acontecen na superficie terrestre debido á estrutura e á enerxía interna da Terra: sismos, volcáns, formación de montañas, deformación dos materiais, etc. Descríbense tamén os procesos de formación e transformación dos tipos de rochas.

Así mesmo, analízanse as propiedades das figuras semellantes e as relacións métricas entre elas a partir das condicións de aplicación do teorema de Tales.

1.2 Coñecementos previos

Para afrontar con aproveitamento o estudo deste tema cumprirá manexar os conceptos seguintes:

- Estrutura e distribución actual dos continentes (ámbito social).
- Distribución e situación das principais formacións montañosas e cadeas de illas do noso planeta (ámbito social).
- Transmisión da calor por correntes de convección: unidade 3 do módulo II (ámbito científico-tecnolóxico).
- Densidade, presión e temperatura: unidade 5 do módulo I (ámbito científico-tecnolóxico).
- Proporcionalidade: unidade 2 do módulo II (ámbito científico-tecnolóxico).

1.3 Obxectivos didácticos

- Describir a estrutura interna da Terra.
- Explicar a teoría da expansión do fondo oceánico e a relación coa deriva continental.
- Xustificar mediante a teoría da tectónica de placas a existencia de volcáns e terremotos, e a formación de cordilleiras e illas.
- Relacionar a situación xeográfica das zonas de risco sísmico e volcánico coa distribución das placas litosféricas.
- Describir os procesos de formación das rochas magmáticas e metamórficas.
- Identificar as rochas máis comúns en Galicia e a súa utilidade.
- Identificar figuras semellantes e as relacións métricas existentes entre elas.
- Determinar a razón de semellanza entre figuras obtidas por ampliación ou redución.

2. Secuencia de contidos e actividades

1.4 Estrutura interna da Terra

A Terra non é un corpo uniforme. Podemos distinguir nel distintas capas: *atmosfera*, *hidrosfera*, *biosfera* e *xeosfera*.

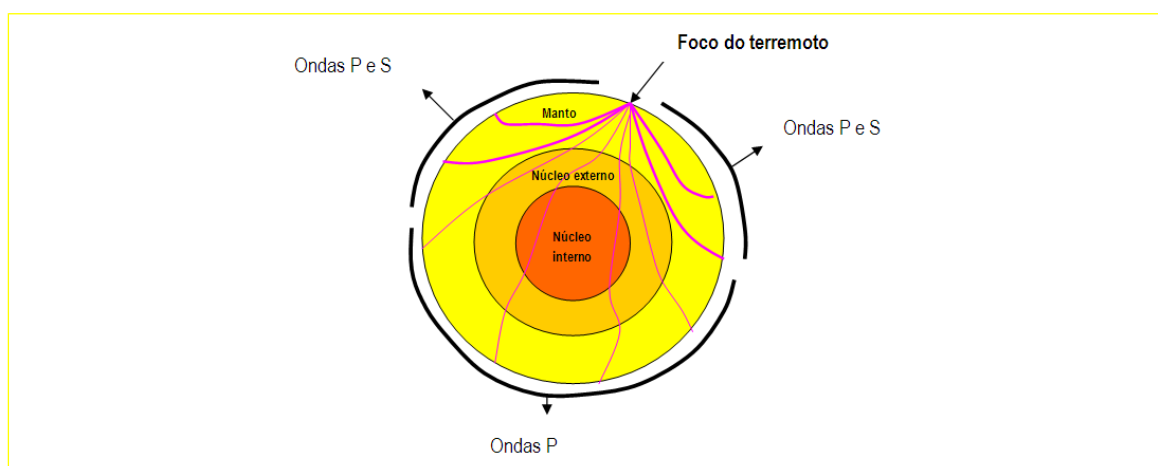
- **Atmosfera:** é a capa gasosa que rodea a Terra
- **Hidrosfera:** é a segunda envoltura da Terra formada polas augas superficiais (líquidas e sólidas) e as subterráneas.
- **Biosfera:** conxunto de todos os seres vivos que habitan no planeta
- **Xeosfera:** constitúe a parte máis interna e fórmana rochas que, á súa vez, están constituídas por minerais.

1.4.1 Estudo da xeosfera

O estudo da composición da xeosfera presenta unha problemática importante respecto ao estudo da atmosfera e a hidrosfera, que é que non se pode facer de xeito directo, xa que as perforacións máis profundas realizadas na codia terrestre chegan só ata os 13 quilómetros, o que é unha cifra moi pequena comparada cos máis de 6.000 que mide o raio do planeta.

Daquela, a maioría da información sobre o interior da Terra tense que obter por *métodos indirectos*, como son:

- **Volcáns:** mediante o estudo dos materiais expulsados procedentes do interior terrestre
- **Terremotos:** como se transmiten as *ondas sísmicas* que xeran? Cando se produce un terremoto orixínanse ondas sísmicas de distinto tipo, diferenciándose entre elas en propiedades como a velocidade e capacidade de atravesar os materiais fluídos. Así, recollendo en distintos lugares da superficie terrestre os datos achegados polas ondas sísmicas formadas nun sismo, podemos saber como son os materiais que atravesaron na súa viaxe. Este é o principal medio para o estudo e a diferenciación da Terra en capas.



Comportamento das ondas sísmicas ao atravesar o planeta. As traxectorias detectadas só poden explicarse no suposto que a Terra se organice en capas de distinta natureza. Ademais, o núcleo externo non pode ser atravesado por ondas S, que só poden viaxar polos sólidos, o que significa que esta capa debe estar en estado

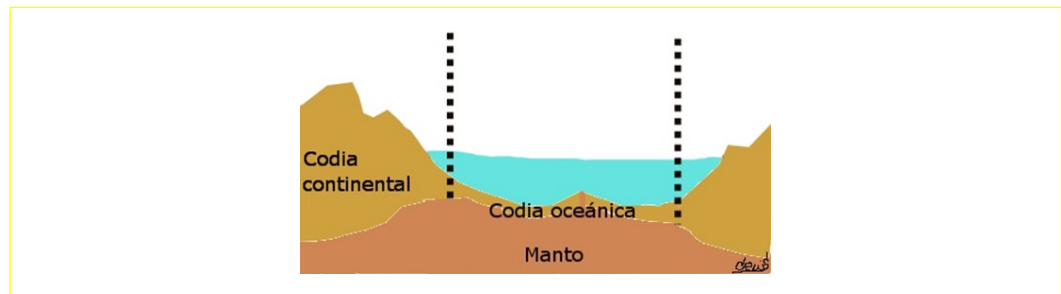
fluido

Capas da xeosfera

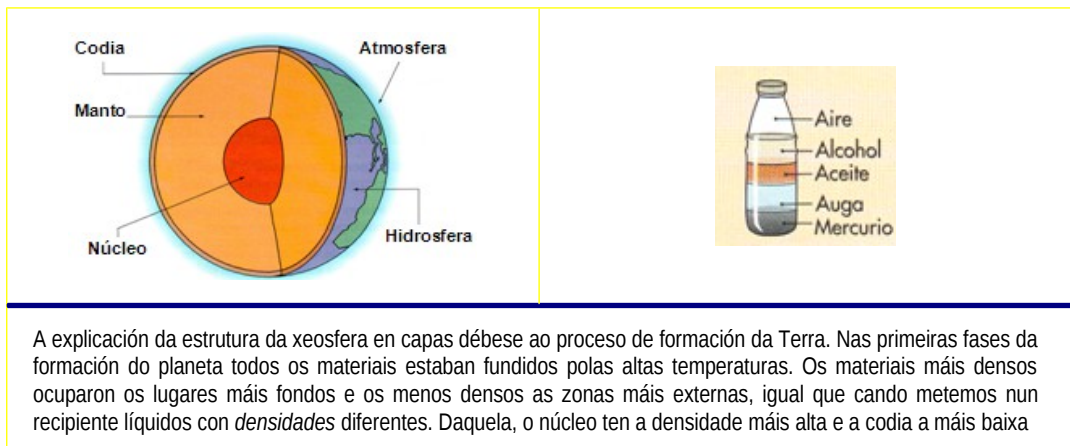
Partindo da información obtida polos métodos indirectos, podemos dividir a xeosfera en capas concéntricas segundo dous criterios:

■ Composición química dos materiais.

- *Codia*: é a capa máis externa, delgada, sólida e lixeira. Podemos distinguir:
 - *Codia continental*: forma os continentes. Alcanza unha profundidade de ata 50 km. A rocha máis abundante é o granito
 - *Codia oceánica*: forma os fondos dos océanos, cun espesor non superior a 10 km. A rocha máis abundante é o basalto. É polo tanto máis delgada ca codia continental, pero debido a que ten unha distinta composición é máis densa.



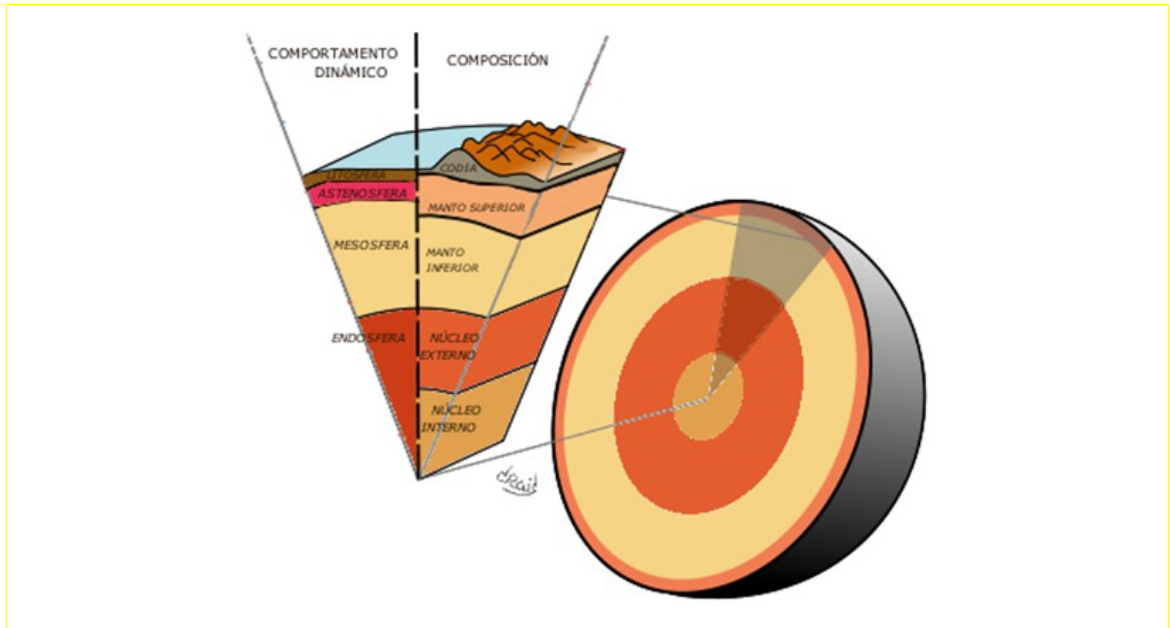
- *Manto*: constitúe a capa intermedia. Chega ata unha profundidade de 2.900 km e divídese en dúas partes: manto superior, con parte dos seus materiais *fundidos*, e manto inferior, sólido debido ás maiores presións a que están sometidos os materiais.
- *Núcleo*: é a capa máis interna da Terra. Chega desde o límite inferior do manto ata o centro do noso planeta, a 6.378 km. Formado por materiais máis pesados como o ferro e o níquel. Considérase dividido en dúas partes, o núcleo externo, formado por materiais fundidos, e o núcleo interno, que debido ás altas presións é sólido.



■ Comportamento dinámico dos materiais. Na actualidade valórase tamén a estrutura atendendo á súa mobilidade. Daquela, atopamos a seguinte división:

- *Litosfera*: formada pola codia e a parte superior do manto, que forman unha capa completamente sólida e ríxida cun grosor de entre 30 km e 100 km. Esta capa non é continua, senón que está dividida en grandes fragmentos que reciben o nome de placas litosféricas ou tectónicas.

- *Astenosfera*: por baixo da litosfera atopamos unha capa que debido ás condicións de temperatura e presións ten un comportamento de material viscoso sobre o que flotan e se moven as placas litosféricas.
- *Mesosfera*: capa formada polo resto do manto en estado sólido
- *Endosfera*: correspondería ao núcleo. Os materiais fundidos do núcleo externo móvense arredor do núcleo interno, rico en ferro. Isto fai que o núcleo terrestre se comporte como un electroimán que orixina o campo magnético da Terra.



1.5 A enerxía interna da Terra

O noso planeta posúe unha enerxía interna que amósase en forma de calor denominada enerxía xeotérmica. Esta calor interna procede de dous procesos diferentes:

- **Enerxía acumulada no proceso de formación do planeta:** debido ao choque de partículas e fragmentos rochosos que orixinaron o planeta hai uns 4.600 millóns de anos. Desde entón a Terra vai arrefriándose lentamente ao disiparse esta calor cara ao espazo.
- **Presenza de elementos radioactivos,** como o uranio. Os elementos radioactivos son elementos químicos inestables que no seu proceso de desintegración emiten enerxía.

Actividades propostas

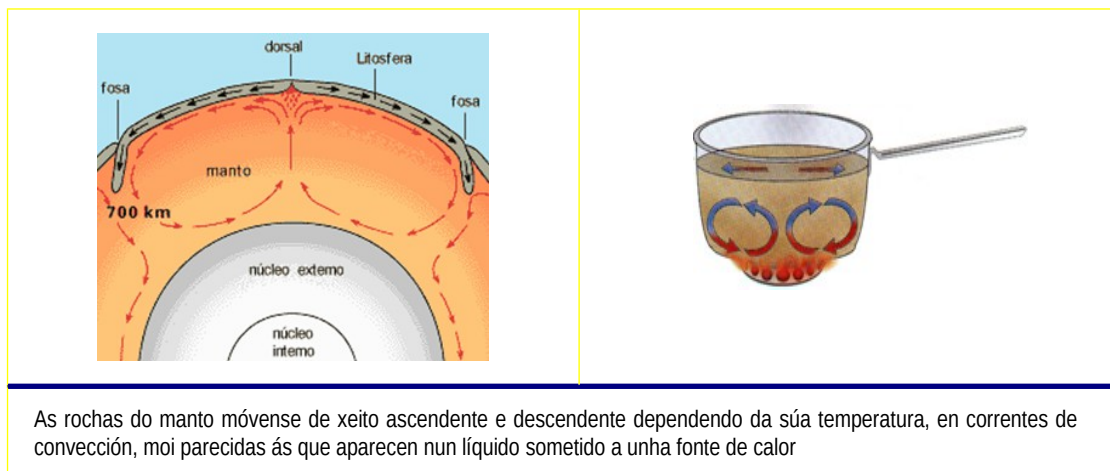
- S1. Cal é o principal problema para o estudo da xeosfera? Daquela, que métodos debemos usar para estudar o interior da Terra?
- S2. A que se debe a estrutura da Terra en capas?
- S3. En que se diferencia a litosfera da codia?
- S4. Que é a astenosfera? Como inflúe sobre as placas litosféricas?
- S5. Cal é a orixe da calor interna da Terra?

1.6 Modelo dinámico da superficie terrestre

A codia terrestre non é unha estrutura fixa, senón que nela podemos atopar moitos fenómenos xeolóxicos (formación de montañas, movemento dos continentes, volcáns, terremotos e formación dalgún tipo de rochas) orixinados pola enerxía interna do noso planeta, que fan que a superficie terrestre estea nun lento pero continuo cambio.

Para entender como inflúe a enerxía interna da Terra nestes fenómenos xeolóxicos debemos ter en conta:

- **Alta temperatura do núcleo terrestre:** os científicos calcularon que o núcleo terrestre se acha a unha temperatura superior aos 4.000 °C e a altísima presión.
- **Correntes de convección do manto:** os materiais do manto próximos ao núcleo están a maior temperatura que os situados próximos á codia. Isto fai que teñan unha menor densidade e ascendan cara ao exterior. Ao chegar á zona superior máis fría diminúe a súa temperatura, aumenta a súa densidade e descenden. Así fórmanse unhas correntes circulares chamadas correntes de convección do manto.



- **Saída do magma cara ao exterior da codia:** estas correntes do manto arrastran grandes masas de rochas moi quentes desde o manto cara á superficie. As rochas fundidas constitúen o magma. Aínda que a litosfera é unha capa ríxida que evita que o magma saia cara ao exterior, en ocasións este escapa a través dos límites entre as placas litosféricas, ou crea fendas nas zonas máis delgadas da codia, normalmente correspondente á oceánica.

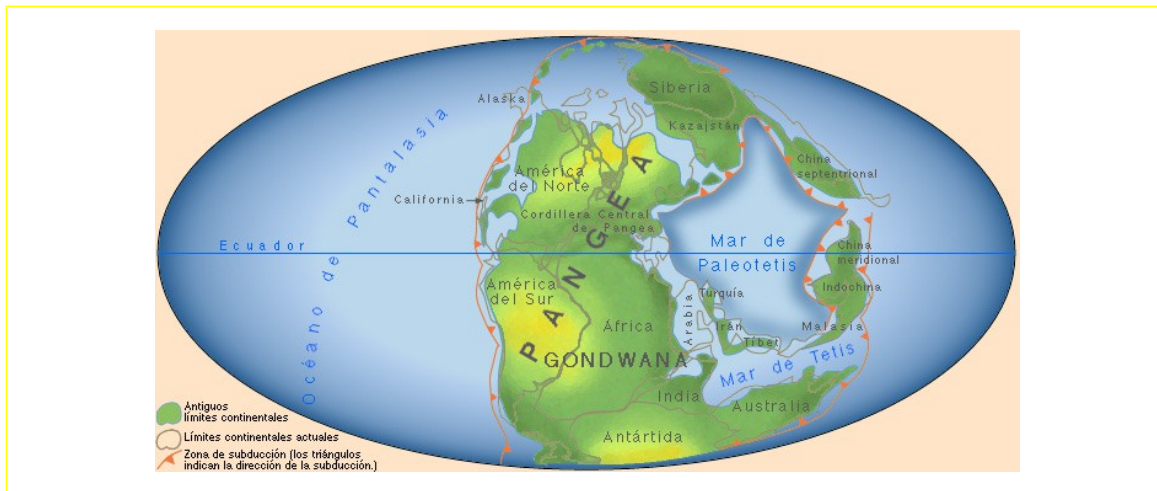
O comportamento dinámico da superficie terrestre é explicado por tres grandes teorías:

- A deriva continental
- Expansión do fondo oceánico
- Tectónica de placas

1.6.1 A deriva continental

En 1912, o científico alemán Alfred Wegener suxeriu que hai millóns de anos os continentes estaban xuntos formando un supercontinente chamado Panxea. Esta gran masa de terra partiuse en anacos que se desprazaron sobre os fondos oceánicos e deron lugar aos continentes actuais.

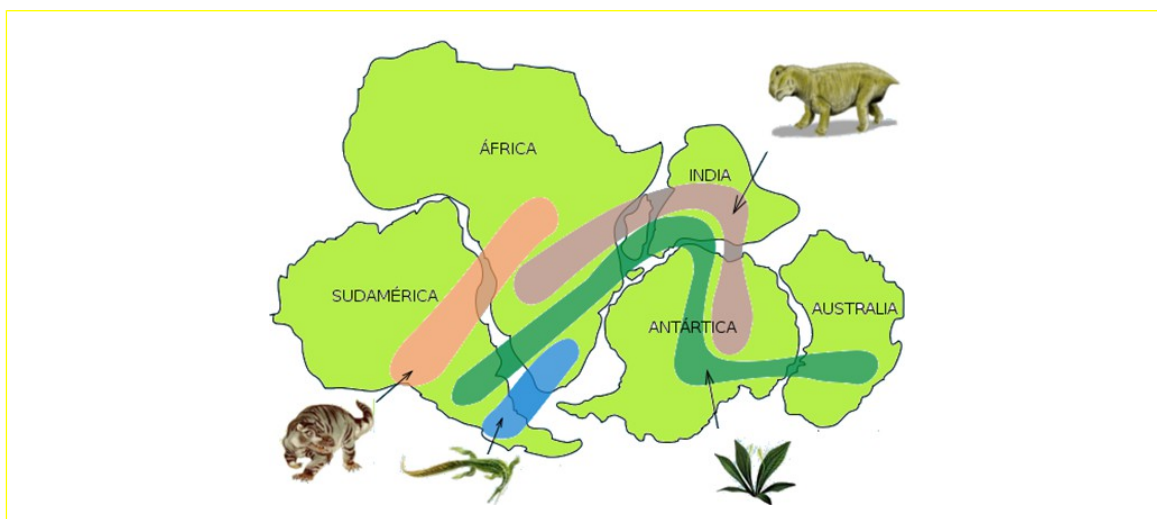
A teoría da deriva continental exposta por Wegener resultou revolucionaria para a súa época, o que fixo que moitos dos científicos do seu tempo non a aceptaran. O gran problema para a defensa da deriva continental foi que Wegener non soubo explicar de xeito acertado a orixe da forza capaz de arrastrar estas grandes masas de terra ata milleiros de quilómetros.



Probas da deriva continental

Wegener, para apoiar a súa teoría, achegou as seguintes probas da deriva continental:

- **Xeográficas:** as liñas de costa dalgúns continentes encaixan perfectamente, como as costas atlánticas de Sudamérica e África.
- **Climáticas:** existen rexións da Terra con indicios de ter no pasado unha localización distinta á actual: restos glaciares en Brasil, fósiles de plantas tropicais na Antártida.
- **Biolóxicas:** existencia de animais terrestres idénticos en rexións moi distantes, como ocorre a un e outro lado do Atlántico.
- **Paleontolóxicas:** existen fósiles idénticos en zonas distantes e incomunicadas, como son América do sur, Sudáfrica, Antártida, a India e Australia, o que fai pensar que no pasado estas rexións puideran estar unidas.

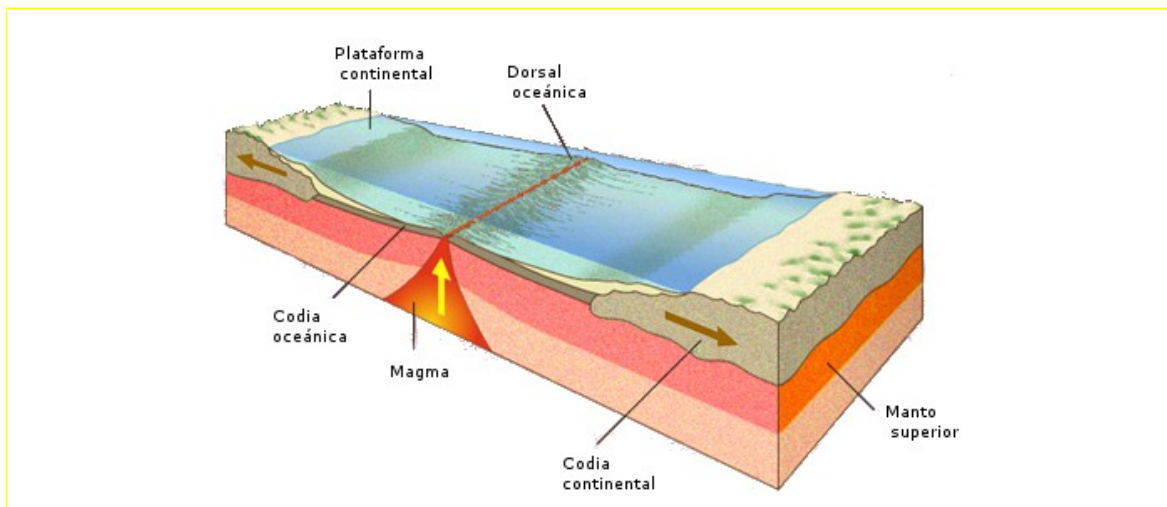


1.6.2 Expansión do fondo oceánico

O desenvolvemento tecnolóxico durante a segunda metade do século XX, en especial do sonar, que permitiu afondar no coñecemento dos fondos oceánicos, desembocou na formulación da teoría da expansión do fondo oceánico.

No fondo dos océanos existen cordilleiras submarinas chamadas *dorsais oceánicas* de ata 3.000 m de altitude. A orixe destas dorsais débese á presenza de materiais quentes que ascenden desde o manto, que provocan a elevación da codia oceánica.

Ao saíren estes materiais ao exterior, solidifícanse co contacto coa auga mariña fría, e únense á codia oceánica existente. Así xérase nestes lugares nova codia oceánica a ambos os lados da dorsal, ao tempo que separan as dúas placas en contacto, o que favorece a *expansión do fondo oceánico* e a separación dos continentes a ambos os lados do océano.



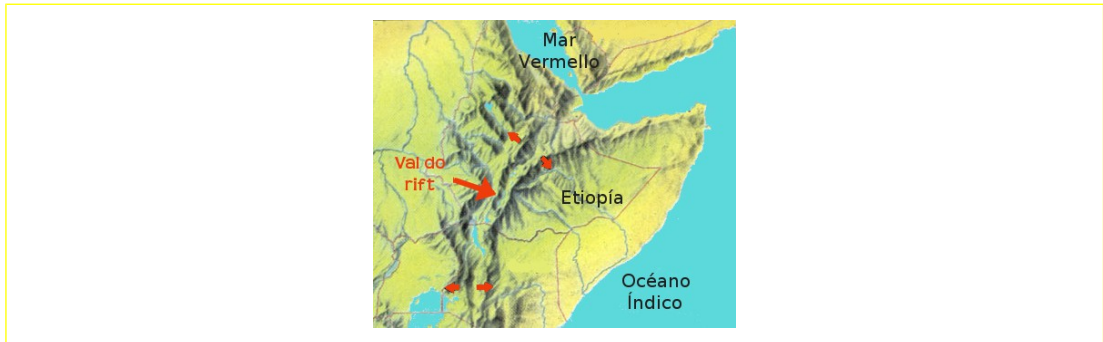
1.6.3 Tectónica de placas

A finais da década de 1960, varios investigadores, con base nas novas descubertas científicas, completaron e corrixiron as teorías anteriores e formularon a teoría da tectónica de placas, vixente na actualidade. A tectónica de placas tamén recibe o nome de tectónica global, xa que é por si soa capaz de explicar todos os fenómenos xeolóxicos que ocorren na Terra. A tectónica de placas pode resumirse nos seguintes puntos:

- 1. A litosfera está dividida en fragmentos ríxidos chamados *placas litosféricas*.
- 2. Os límites das placas litosféricas poden ser:
 - *Bordos diverxentes*, cando as placas se separan. Isto produce un ascenso de materiais do interior da Terra, que provocan erupcións volcánicas con achega de magma formando nova litosfera. Un exemplo son as dorsais oceánicas.



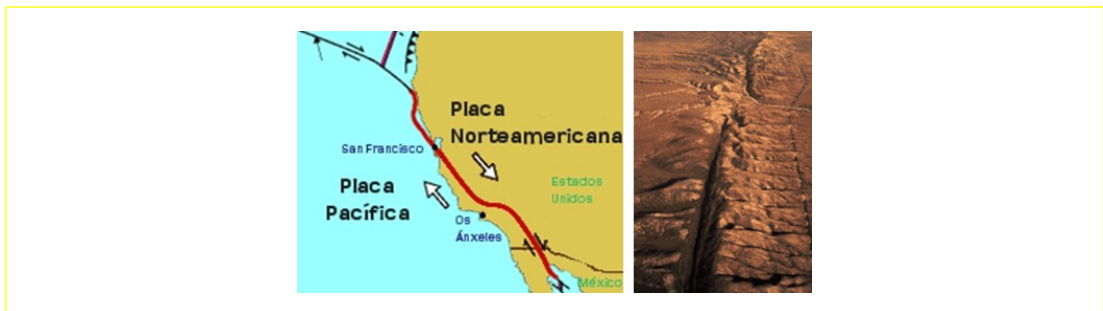
Tamén en rexións continentais podemos atopar bordos diverxentes onde existen dorsais en formación. África é un exemplo: se vemos o mapa de placas litosféricas apreciamos que a parte oriental de África se separa do resto. Hoxe nesta rexión atopamos un enorme val, denominado val do Rift. No futuro, dentro de millóns de anos, a separación completarase e alí aparecerá un océano cunha dorsal no seu fondo.



- *Bordos converxentes*, cando dúas placas batén entre elas orixinando fortes terremotos. Nestes bordos prodúcese a destrución da litosfera que se engurra e eleva formando arquipélagos nos océanos, como o do Xapón, e cordilleiras nos continentes, como os Alpes e o Himalaia.



- *Bordos transformantes*, cando as placas se deslizan unha sobre a outra, nos que os movementos das placas teñen lugar lateralmente e non se crea nin se destrúe litosfera, pero si orixinan fortes terremotos. Un exemplo é a Falla de San Andrés, en California (Estados Unidos)



- 3. As placas litosféricas desprázanse ao flotar sobre materiais plásticos da astenosfera.
- 4. Os desprazamentos cáusaos a enerxía térmica das correntes de convección do manto.
- 5. Ao longo da historia o número de placas variou.



Daquela, non son os continentes os que se moven, como afirmaba Wegener, senón as placas litosféricas. E a causa de que as placas estean en lento pero continuo movemento son as correntes de convección do manto.

Ademais se nas dorsais oceánicas se está formando nova litosfera, loxicamente esta debe destruírse noutras zonas (se non a superficie da Terra aumentaría, o cal non sucede). Esta destrución ocorre nas chamadas *zonas se subducción* dos bordos converxentes, onde unha placa litosférica se introduce por baixo da outra.

Actividades propostas

- S6. Como funcionan as correntes de convección do manto?
- S7. En que zonas da litosfera é máis probable a saída do magma cara ao exterior.
Xustifique a súa resposta
- S8. En que se baseou Wegener para afirmar que os continentes se moven?
- S9. Que é unha dorsal oceánica?
- S10. Que é unha placa litosférica?
- S11. Explique a diferenza entre bordos diverxentes, converxentes e transformantes.
Poña exemplos.

1.7 Manifestacións da enerxía interna da Terra

Se vemos nun mapamundi as zonas situadas nas unións das placas litosferas, estas son as máis activas xeoloxicamente. Moitos dos fenómenos orixinados pola enerxía interna da Terra, como a formación de cordilleiras de montañas, prodúcense en escala de tempo xeolóxico, polo que non son perceptibles para o ser humano a simple vista. Pero outras manifestacións como as erupcións volcánicas e os terremotos, se son claramente apreciábeis.

1.7.1 Volcáns

Son fendas na codia terrestre pola que saen mesturas de materiais fundidos que denominamos magma. A saída de materiais ao exterior denomínase erupción. Os volcáns poden pasar por períodos longos de inactividade e, nun momento determinado, volverse activos. Nunha erupción volcánica expúlsanse ao exterior produtos volcánicos moi variados:

Produtos volcánicos		
Sólidos	Líquidos	Gases
<ul style="list-style-type: none">■ Bombas volcánicas: grandes anacos de lava solidificada que poden pesar máis dunha tonelada.■ Lapilli: pequenos anacos de lava.■ Cinzas: partículas moi finas que son lanzadas a grande altura.	<ul style="list-style-type: none">■ Lava: materiais fundidos a temperaturas superiores a 1.000° C, semellantes ao magma do cal proceden pero sen apenas gases.	<ul style="list-style-type: none">■ Vapor de auga, dióxido de carbono, dióxido de xofre, sulfuro de hidróxeno, nitróxeno, etc.
		

Partes dun volcán

- **Cámara magmática:** zonas achegadas á superficie onde se acumulan os materiais que ascenden desde o manto.
- **Cheminea:** fendas da codia a través das que sae ao exterior o magma.
- **Cono volcánico:** elevación formada pola acumulación do magma no exterior.
- **Cráter:** orificios polos que o magma emerxe ao exterior

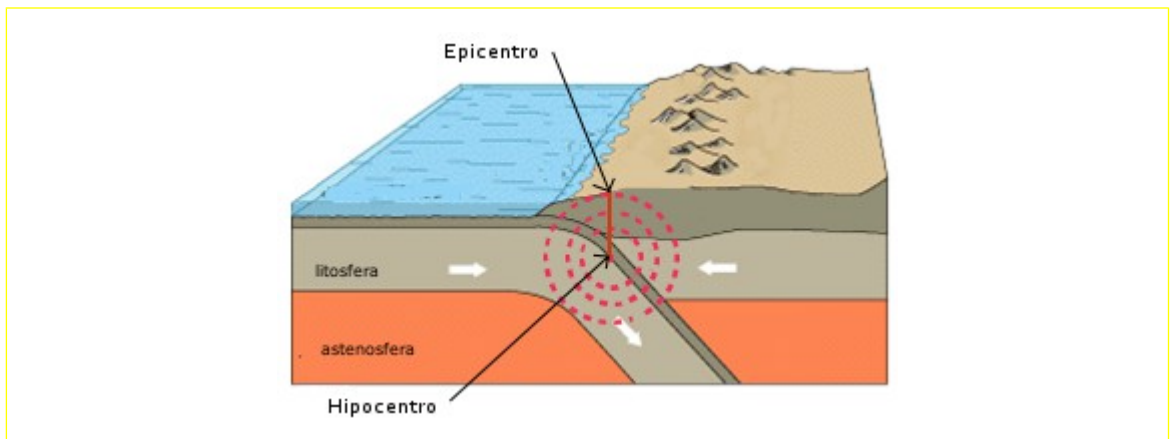


1.7.2 Terremotos

Outra manifestación evidente da enerxía interna da Terra son os terremotos ou sismos; movementos bruscos das capas superficiais da Terra, producidos pola fractura e o desprazamento de grandes masas rochosas do interior da codia. Estes movementos liberan grande cantidade de enerxía de forma repentina e violenta.

Elementos dun terremoto

- **Hipocentro:** lugar do interior da Terra onde se orixina o terremoto.
- **Ondas sísmicas:** son as vibracións que desde o hipocentro transmiten o movemento en todas as direccións. As ondas sísmicas son similares ás que se producen cando deixamos caer unha pedra na auga. Existen varios tipos de ondas sísmicas. Non todas se propagan do mesmo xeito; algunhas destas ondas móvense polo interior da Terra e outras fano pola superficie. Estas últimas son as responsables dos graves danos que causan algúns terremotos.
- **Epicentro:** é o lugar da superficie da Terra que está a menor distancia do hipocentro; nel é onde se notan con máis intensidade os efectos do terremoto.



Actividades propostas

- S12. Debuxe un volcán e indique as súas partes.
- S13. Faga un esquema que indique os produtos que pode botar ao exterior un volcán nunha erupción.
- S14. Que é un terremoto? Por que se producen?
- S15. Cal é o lugar da superficie da Terra que sufrira os maiores efectos dun terremoto?

1.7.3 Formación de cordilleiras e arcos de illas

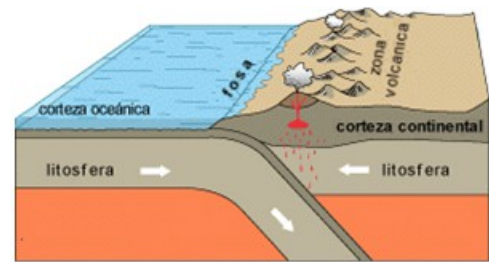
A calor interna da Terra, responsable do movemento das placas litosféricas, provoca procesos de construción do relevo, tanto nos continentes como nos océanos.

Formación de cordilleiras

O encontro de dúas placas tectónicas fai que as zonas de choque estea sometida a unha presión tal que a codia se engurre, se levante e forme montañas. Non todas as cordilleiras van ser similares, xa que varían segundo o tipo de placas afectadas:

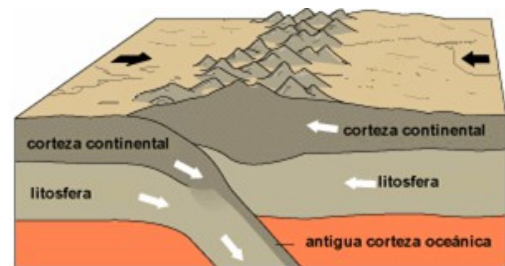
Codia oceánica e continental

A placa oceánica máis densa afúndese baixo da continental (proceso de subducción), arrastrando os sedimentos mariños cara ao manto, que está a maior temperatura, e producindo a fusión dos materiais, que ascenden cara á superficie e forman numerosos volcáns. Un exemplo deste tipo de cordilleiras, chamadas perioceánicas, son as situadas nas costas dos continentes, como ocorre na cordilleira dos Andes na costa oeste de América.



Codia continental e continental

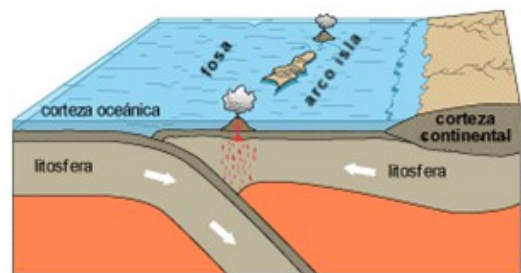
Cando no choque de dúas placas entran en contacto dúas zonas de codia continental, coa mesma densidade, non existe subducción, senón que se acumulan os materiais na zona de choque, defórmanse e préganse, pero sen vulcanismo asociado. Un exemplo é o Himalaia e os Pireneos.



Formación de arcos-illa

Codia oceánica e oceánica

Nalgúns casos, no choque entre dúas placas litosféricas só está afectada a codia oceánica. Nestes casos unha placa subduce por baixo da outra e, igual que nas cordilleiras perioceánicas, arrastra sedimentos cara ao interior, que ao afundírense orixinan fenómenos de vulcanismo. O magma expulsado, unido á acumulación de materiais polo choque das placas, produce a elevación da codia e pode emerxer á superficie formando unha cadea de illas, que debido á súa forma reciben o nome de arcos-illa. Un exemplo é o arquipélago do Xapón.



Formación de puntos quentes

Nalgúns casos aparecen illas volcánicas de orixe diferente, que non teñen forma de arco e non están nos bordos das placas litosféricas, son os chamados puntos quentes. A súa orixe son zonas das capas máis profundas da Terra con altas temperaturas, que fan que suba o magma. Cando esta situación se produce en zonas de litosfera oceánica, máis fina que a continental, pode producir unha fenda pola que escapa o magma ao exterior

formando un conxunto de illas de orixe volcánica. Un exemplo son as illas Canarias ou as Hawai.

1.7.4 Identificación das principais formas de deformación dos materiais terrestres: dobras e fracturas

Cando a actividade xeolóxica é moi intensa, os conxuntos rochosos da codia terrestre poden sufrir alteracións moi importantes:

- **Dobras ou pregamentos:** cando as forzas actúan sobre rochas plásticas, como as arxilas ou os xesos, estas poden deformarse.
- **Fracturas:** cando as forzas actúan sobre materiais ríxidos prodúcese a fractura.



Actividades propostas

- S16. Explique as diferenzas respecto ás placas implicadas na súa formación, entre a cordilleira do Himalaia, a dos Andes e o arquipélago do Xapón.
- S17. Teñen a mesma orixe o arquipélago do Xapón das illas Canarias? Xustifique a súa resposta.
- S18. Indique os tipos de deformacións que poden sufrir os materiais terrestres segundo o seu comportamento.

1.8 Enerxía interna da Terra e formación de materiais terrestres

Os materiais que constitúen o noso planeta organizanse en substancias puras de composición constante, que chamamos minerais, que á súa vez, nalgúns casos, se agrupan para daren lugar ás rochas.

Algunhas destas rochas fórmanse no interior da Terra, polo que reciben o nome de endóxenas; son as magmáticas ou ígneas, e as metamórficas. Outras, pola contra, fórmanse no exterior da Terra e reciben o nome de rochas esóxenas, trátase das sedimentarias.

1.8.1 Magmatismo

No interior da Terra, onde se dan as condicións necesarias de presión e temperatura, as rochas fúndense e forman o magma. Cando este sobe á superficie en condicións de menor presión e temperatura, solidifica. Segundo as condicións podemos distinguir:

Rochas magmáticas intrusivas ou plutónicas

O magma arrefría lentamente no interior da codia. Un exemplo é o granito.



Rochas magmáticas extrusivas ou volcánicas

Se o magma arrefría rapidamente ao alcanzar o exterior (tanto na superficie terrestre como no fondo dos océanos). Un exemplo é o basalto.



1.8.2 Metamorfismo

As rochas sometidas a altas presións e temperaturas experimentan un proceso chamado metamorfismo, mediante o que, sen chegar a fundirse, se volven rochas metamórficas.

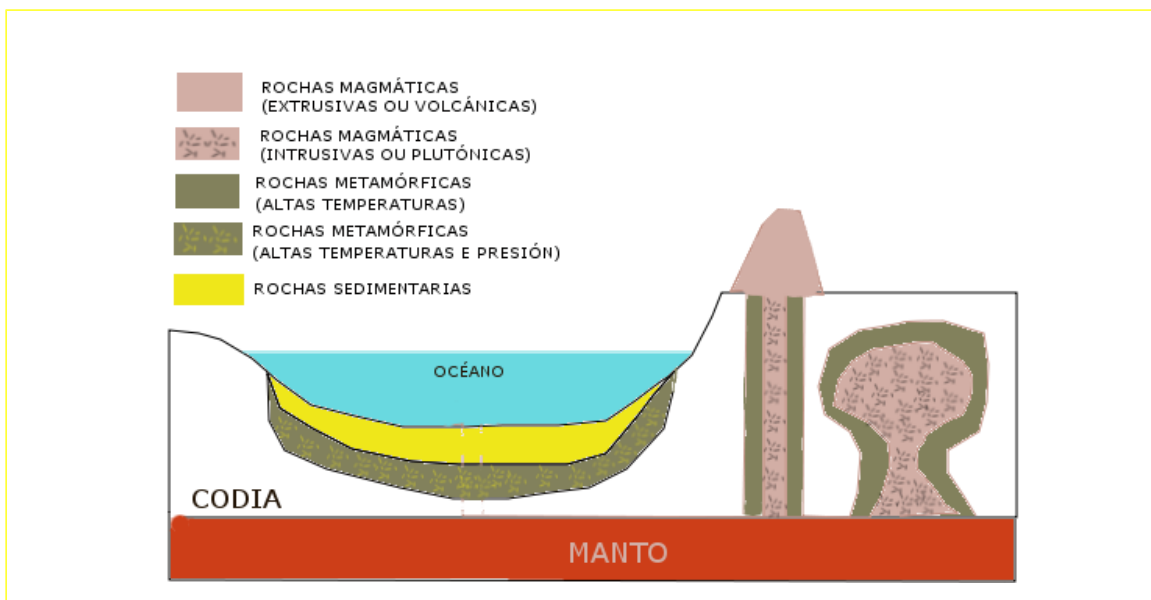
O metamorfismo vai producir cambios no aspecto, na estrutura e no tipo de minerais que a forman. Ten lugar en lugares profundos da codia, debido sobre todo a dúas causas:

- Altas temperaturas (sen chegar a fundir): polo contacto co magma situado en cámaras magmáticas ou ao ascender este polas chemineas.
- Altas presións: nomeadamente no fondo dos océanos, onde a acumulación de sedimentos fai que as capas máis fondas se afundan, aumentando a presión e as temperaturas ás que se ven sometidos. Exemplos de rochas metamórficas son a lousa e o mármore.



Para saber máis: as rochas sedimentarias

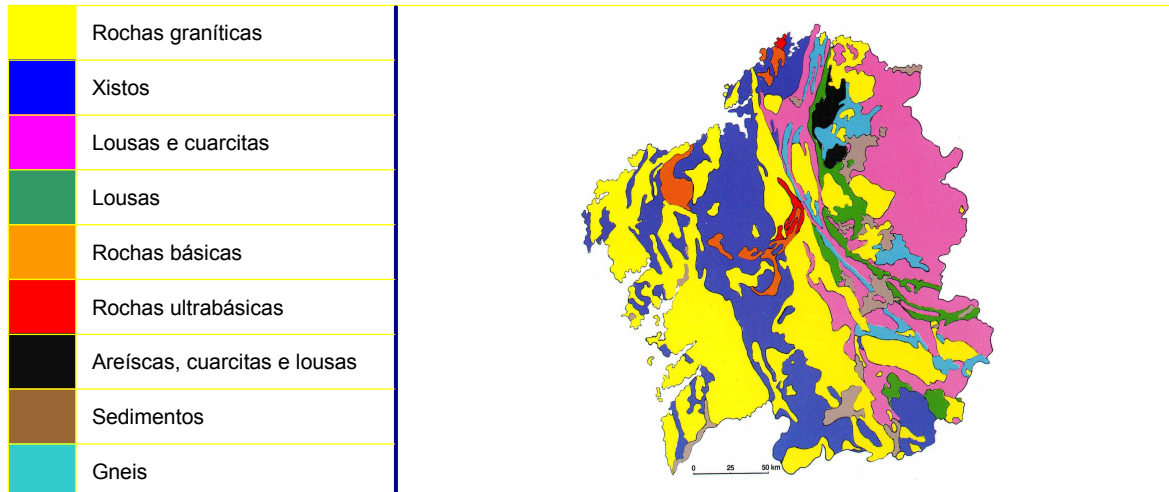
Existe ademais un terceiro tipo de rochas, as rochas sedimentarias, cuxa orixe non se debe á enerxía interna da Terra. O relevo formado polos axentes xeolóxicos internos é modificado polos axentes xeolóxicos externos (auga, vento, mar e xeo). Así as rochas que se atopan na superficie terrestre están sometidas á acción erosiva. Os fragmentos erosionados son transportados e depositados nas chamadas cuncas sedimentarias (as zonas máis baixas da superficie da codia continental e oceánica), onde forman sedimentos que co paso do tempo se van compactando ata formaren rochas sedimentarias..



1.9 Rochas e minerais de Galicia

O territorio galego é dos máis antigos da península Ibérica. Fundamentalmente está formado por rochas de entre 570 e 245 millóns de anos. En Galicia pódense atopar rochas de todos os tipos agás volcánicas.

A nivel xeolóxico está dividida en dúas zonas: a occidental, con predominio de rochas graníticas, e a oriental, con predominio de metamórficas como xistos ou lousas.



<ul style="list-style-type: none"> Granito 	<p>Unha das rochas máis abundantes na codia terrestre. Máis dun terzo de Galicia ocúpalo afloramentos de granito. Máis abundante no occidente e menos no leste. Fórmase por arrefriamento moi lento do magma na codia terrestre. Ao sufrir erosión crea unha paisaxe característica. Emprégase en construción ao ser moi duro, compacto e resistente á erosión a á presión.</p> <p>O granito ten aspecto graúdo onde se poden observar e diferenciar facilmente os minerais que o integran: cuarzo, feldespato e mica.</p>	
<ul style="list-style-type: none"> Lousa 	<p>Rocha metamórfica formada a partir de sedimentos depositados nos fondos mariños. As lousas ocupan un terzo da superficie de Galicia e abundan na parte oriental. Pola súa estrutura sepárase fácil en follas (exfoliación), polo que se usa na construción como material de cobertura e revestimento: tellados, illamento, ... Galicia produce o 70 % da lousa do mundo.</p>	
<ul style="list-style-type: none"> Arxilas 	<p>Rochas sedimentarias formadas por acumulación de partículas procedentes da erosión doutras rochas como o granito. En Galicia hai pequenas veas de arxila cunha repartición irregular. Cando quece sofre unha transformación que a endurece e vitrifica, polo que se usa en cerámica.</p>	
<ul style="list-style-type: none"> Lignito 	<p>Carbón formado a partir de bosques de coníferas (piñeiros, abetos, etc.) depositados durante as eras secundaria e terciaria. Emprégase para queimar en centrais térmicas e producir enerxía eléctrica. Un dos carbóns máis contaminantes (alto contido en xofre), causante da chuvia ácida.</p> <p>En Galicia existían dúas veas nas minas das Pontes e Meirama, nas que se extraía o mineral a ceo aberto. Na actualidade estas explotacións mineiras están xa pechadas, e impórtase o carbón de fóra. O oco deixado pola mina estase a rexenerar formando unha lagoa artificial.</p>	

Para saber máis: *A minaría en Galicia*

A principal actividade mineira galega está relacionada coa explotación das rochas, sobre todo granito e lousa, que a sitúan entre os primeiros produtores do mundo; e do lignito, que se atopa a piques de esgotarse.

Ata hai poucos anos tamén era relativamente importante a extracción de minerais metálicos (ferro, estaño, cinc, cobre e wolfram). Na actualidade está paralizada por falta de rendemento ou por esgotamento. Mantéñense activas algunhas explotacións de elementos non metálicos como a magnesita, as arxilas e o cuarzo.

En Galicia coñécense e utilízanse os minerais desde a antigüidade. Os habitantes da prehistoria utilizaron o ouro que atopaban en estado nativo do que dan mostra numerosos achados.

Algúns historiadores contan que os fenicios chegaron ás nosas costas na busca de ouro e estaño e tiveron actividade nas minas de Lousame (A Coruña) e Monterrei (Ourense).

Os romanos (século I a.C.) explotaron ouro, estaño, ferro e materiais cerámicos.

Segundo cita Estrabón, *Entre os árbros... aflora na terra, segundo din, a prata, o estaño, e o ouro branco... e aquela terra arrástrana os ríos e as mulleres, escavándoa con angazos, lávano e críbana...*

Durante a Idade Media a minaría quedou case exclusivamente reducida á explotación de minerais de ferro para o emprego nas ferrerías.

No século XVIII relanzouse a minaría do ferro coa instalación do primeiro alto forno siderúrxico en Sargadelos, que deixou de funcionar en 1875.

A comezos do século XX seguía a ter importancia a minaría do ferro en distintos puntos da provincia de Lugo. Abandonouse totalmente arredor de 1970 por falta de rendibilidade.

Explotáronse tamén as minas de estaño de San Fins (Noia) e Silleda (Pontevedra), as piritas arsénicas de Castro de Rei e os minerais de cobre de Arnoia (Ourense) e Cerdido (A Coruña)

No tempo comprendido entre a primeira guerra mundial (1912) e a guerra de Corea (1950) explotáronse os minerais de wolfram (wolframita e schelita) pola aplicación na fabricación de armamento e na blindaxe de carros de combate.

En 1949 comezou a explotación industrial dos lignitos das Pontes.

Arredor de 1950 explotáronse minerais de titanio en Bergantiños e Dubra (A Coruña).

A partir de 1970 explótanse os lignitos de Meirama.

Entre 1975 e 1983 explotouse o cobre de Arenteiro, Bama e Fornos que se transformaba en Touro (A Coruña) e se enviaba ás fundicións de Huelva.

En 1977 comezou a explotarse o chumbo e o cinc de Rubiais (O Cebreiro), un dos xacementos máis importantes de Europa, na actualidade esgotado.

A partir do 1982, coa gran baixada de prezos do wolfram, entraron en crise as explotacións galegas; seguiu producindo estaño durante varios anos ata que as últimas minas acabaron por pechar: Monte Neme, Santa Comba, San Fins e a Penouta.

No século XX comezou a explotación industrial de rochas ornamentais, especialmente o granito e a lousa, e a de rochas para áridos.

Na actualidade o 80 % da actividade mineira está representada polo granito e as lousas.

En conxunto existen unhas 400 empresas que dan traballo a 15.000 persoas e xeran aproximadamente 800 millóns de euros anuais.

Enciclopedia Temática Ilustrada. A Nosa Terra.




Actividades propostas


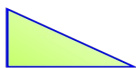
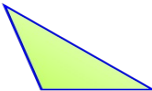
- S19.** Todas as rochas magmáticas son iguais? Razoe a súa resposta e poña exemplos.
- S20.** Que causas poden orixinar o metamorfismo dunha rocha? Poña un exemplo de rocha metamórfica.
- S21.** Indique tres rochas de importancia mineira en Galicia e a súa utilidade.

1.10 Teorema de Pitágoras

O teorema de Pitágoras establece una relación entre certos tipos de triángulos e os seus lados. Este tipo de triángulos chámase rectángulo, por medir un dos seus ángulos 90° , o que significa que é un ángulo recto.

Antes de enunciar este teorema imos lembrar os tipos de triángulos que existen segundo sexan os seus lados e os seus ángulos.

Clasificación segundo os seus lados		
▪ Equilátero	Tres lados iguais	
▪ Isóscele	Dous os lados iguais.	
▪ Escaleno	Tres lados desiguais.	

Clasificación segundo os seus ángulos		
▪ Acutángulo	Ten todos os seus ángulos menores a 90°	
▪ Rectángulo	Ten un ángulo recto, mide 90°	
▪ Obtusángulo	Ten un ángulo maior de 90°	

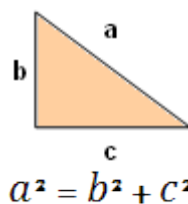
Nun triángulo rectángulo o lado de maior lonxitude chámase hipotenusa, e os outros dous, de menor lonxitude e perpendiculares entre si, catetos.

Lembre que en calquera triángulo, a suma das medidas dos tres ángulos vale 180° . Polo tanto, en calquera triángulo rectángulo, a suma dos dous ángulos agudos é 90° .

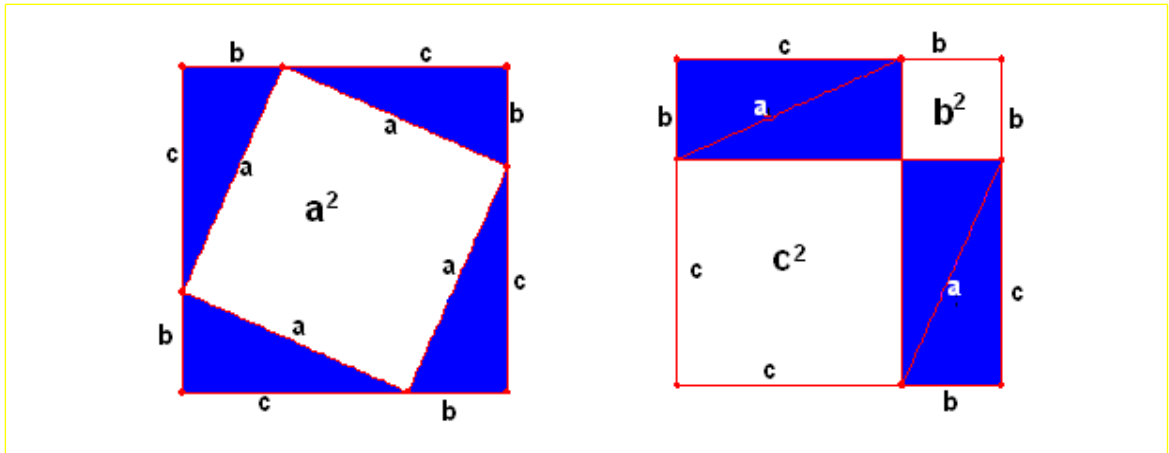
Pitágoras foi un filósofo e matemático grego que viviu cara ao ano 500 antes de Cristo. El e os seus discípulos demostraron a relación entre os catetos e a hipotenusa dun triángulo rectángulo. É dicir:

Nun triángulo rectángulo, o cadrado da hipotenusa é igual a suma dos cadrados dos catetos.

Hipotenusa = a catetos = b, c



Para vermos que é certo, e sempre nun triángulo rectángulo, analizamos este curioso quebracabezas:



Observe que os dous cadrados grandes son iguais. Se a cada un deles lle suprimimos catro triángulos iguais de lados a , b e c , queda a^2 no primeiro, $b^2 + c^2$ no segundo. Daquela, ha ser $a^2 = b^2 + c^2$

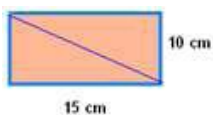
1.10.1 Aplicacións do Teorema de Pitágoras

Do teorema de Pitágoras, dedúcense as igualdades seguintes:

- $a^2 = b^2 + c^2$ para calcular a hipotenusa.
- $b^2 = a^2 - c^2$ para calcular o cateto b .
- $c^2 = a^2 - b^2$ para calcular o cateto c .

Actividade resolta

Calculamos a diagonal dun rectángulo de lados $a = 10$ cm e $b = 15$ cm.



$$(10 \text{ cm})^2 + (15 \text{ cm})^2 = x^2$$

$$100 \text{ cm}^2 + 225 \text{ cm}^2 = x^2$$

$$x^2 = 325 \text{ cm}^2$$

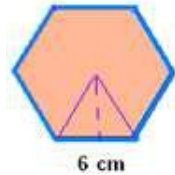
$$x = 18 \text{ cm}$$

A diagonal do rectángulo mide 18 cm.

Actividades propostas

S22. Se unha escada ten 2,20 cm de lonxitude e se apoia nunha parede de 1,80 cm de altura. A que distancia da parede se sitúa a base da escaleira?

S23. Cal é o valor da apotema dun hexágono regular de lado 6 cm.?



S24. Nun cadrado a diagonal mide 3 cm, canto mide o seu lado?

S25. Calcule o lado dun rombo cuxas diagonais miden 6 cm e 8 cm.

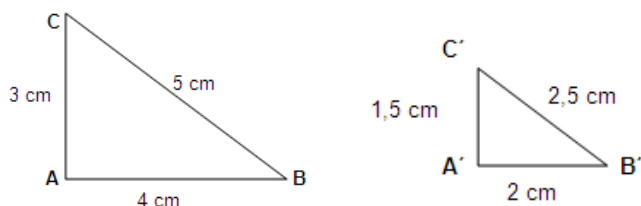
S26. O lado menor dun campo de cultivo rectangular mide 150 m e a súa diagonal 250m. Canto mide o lado maior?

S27. Un edificio mide 150 m de altura e produce unha sombra no chan de 200 m. Que distancia hai desde o punto máis alto da torre ata o extremo da sombra?

1.11 Comparación de figuras coa mesma forma e distinto tamaño

Cando dúas figuras teñen a mesma forma e o mesmo tamaño dicimos que son *congruentes* (iguais). As figuras que teñan a mesma forma pero diferente tamaño, son *semellantes*.

Cando dous polígonos son semellantes dáse, entre os seus lados, unha relación de proporcionalidade: o cociente entre lados homólogos ten o mesmo valor e recibe o nome de *razón de semellanza*. Dise tamén que os lados son *proporcionais*.



E a razón de semellanza é:

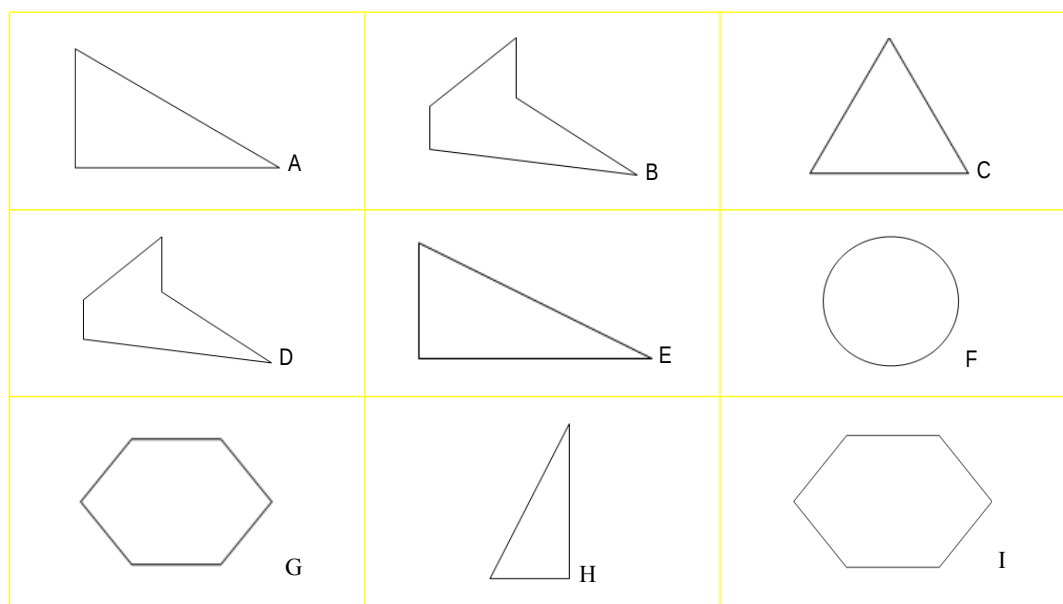
$$\frac{4\text{cm}}{2\text{cm}} = \frac{5\text{cm}}{2,5\text{cm}} = \frac{3\text{cm}}{1,5\text{cm}} = 2$$

En xeral:

$$\frac{AB}{A'B'} = \frac{BC}{B'C'} = \frac{AC}{A'C'} = k$$

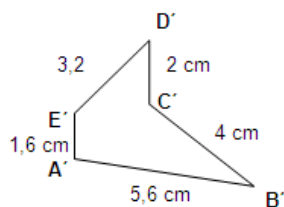
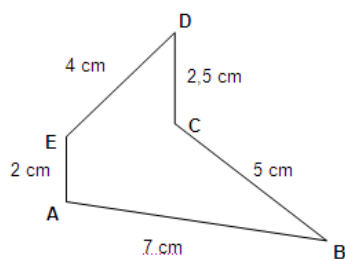
Actividades propostas

- S28. Vexa as figuras seguintes e logo complete as frases referidas a elas, identificando as figuras coas expresións: semellantes, congruentes, forma e tamaño.



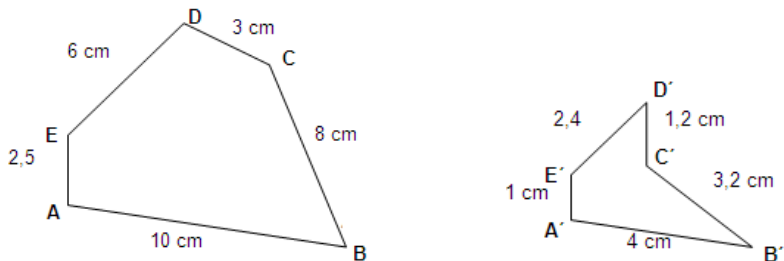
- As figuras A e B non teñen a mesma forma.
- As figuras [] e [] non teñen a mesma [].
- As figuras B e D teñen a mesma [] e o mesmo [] por iso dicimos que son [].
- As figuras A e H teñen a mesma [] pero diferente [] por iso dicimos que son [].
- As figuras F e G, non teñen a mesma [].
- Son figuras iguais, as figuras [] e [], e as figuras [] e [].
- Son figuras semellantes, as figuras [] e [], e as figuras [] e [].

S29. Comprobe se nos seguintes polígonos semellantes o cociente entre os lados homólogos é o mesmo. Calcule a razón de semellanza

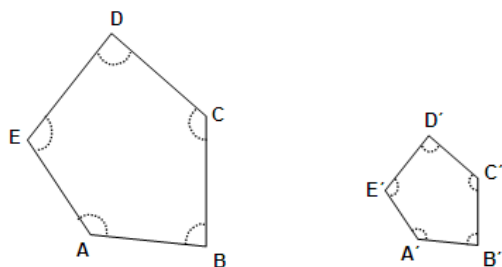


1.12 Figuras semellantes

Para que dous polígonos sexan semellantes non abonda con que os seus lados sexan proporcionais.



En xeral, para que dous polígonos sexan semellantes teñen que ter os lados proporcionais e os ángulos iguais.



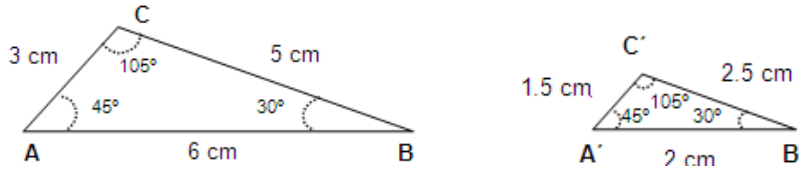
$$\frac{AB}{A'B'} = \frac{BC}{B'C'} = \frac{CD}{C'D'} = \frac{DE}{D'E'} = \frac{EA}{E'A'} = k$$

$$\hat{A} = \hat{A'}, \hat{B} = \hat{B'}, \hat{C} = \hat{C'}, \hat{D} = \hat{D'}, \hat{E} = \hat{E'},$$

É particularmente interesante o estudo da proporcionalidade en triángulos, xa que permite a resolución de problemas cotiáns de xeito doado.

1.13 Semellanza de triángulos: aplicacións

Dous triángulos semellantes teñen proporcionais os lados homólogos e iguais os ángulos homólogos.

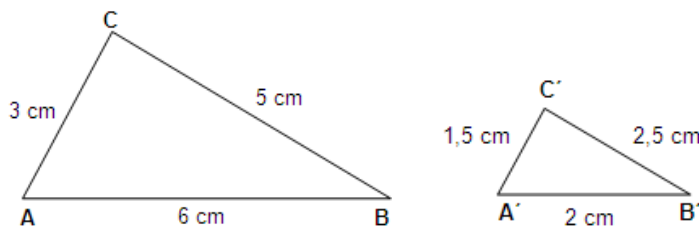


$$\frac{AB}{A'B'} = \frac{BC}{B'C'} = \frac{AC}{A'C'} = \frac{DE}{D'E'} = \frac{EA}{E'A'} = k$$

$$\hat{A} = \hat{A'}, \hat{B} = \hat{B'}, \hat{C} = \hat{C'}, \hat{D} = \hat{D'}, \hat{E} = \hat{E'}$$

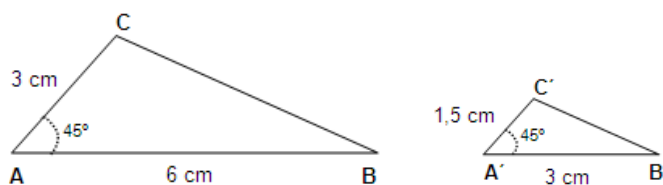
Para que dous triángulos sexan semellantes ha de cumprirse unha das seguintes condicións:

- Que os lados homólogos sexan proporcionais.



$$\frac{3\text{ cm}}{1,5\text{ cm}} = \frac{6\text{ cm}}{3\text{ cm}} = \frac{5\text{ cm}}{2,5\text{ cm}} = 2$$

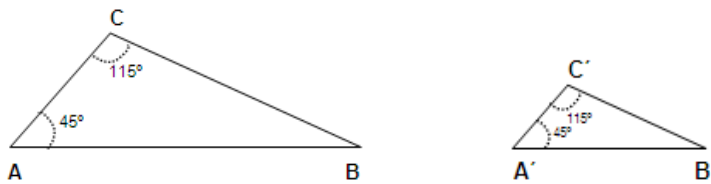
- Que dous lados sexan proporcionais e que os ángulos comprendidos entre eles sexan iguais.



$$\frac{3\text{ cm}}{1,5\text{ cm}} = \frac{6\text{ cm}}{3\text{ cm}} = 2$$

$$\hat{A} = \hat{A'} = 45^\circ$$

- Que dous ángulos sexan iguais.

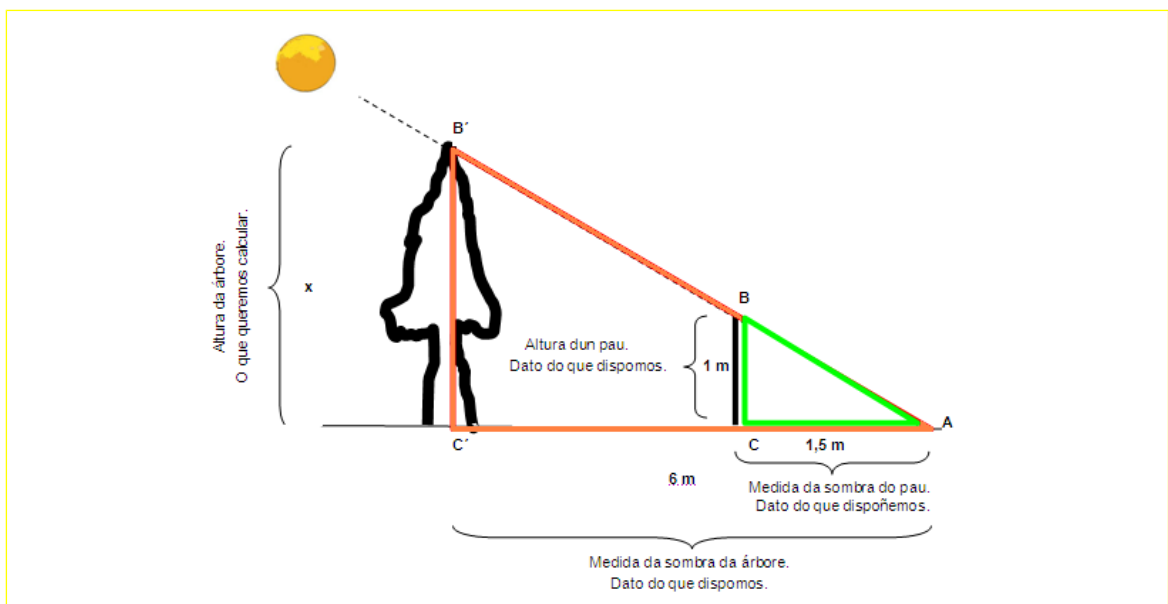


1.13.1 Aplicacións: resolución de problemas cotiáns

Os triángulos semellantes permiten a resolución dunha enorme cantidade de problemas relacionados coa vida cotiá. A clave da súa resolución está na identificación dos propios triángulos semellantes.

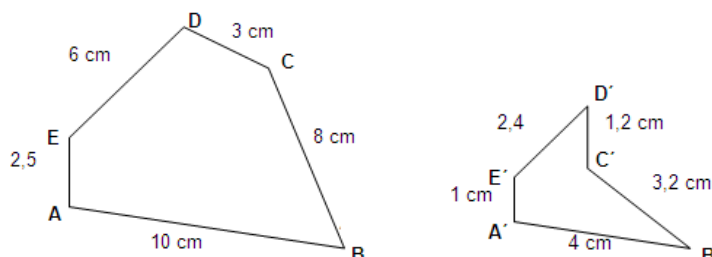
Actividade resolta

Podemos calcular a altura dunha árbore medindo a lonxitude da súa sombra e comparándoa coa lonxitude da sombra dun obxecto coñecido.

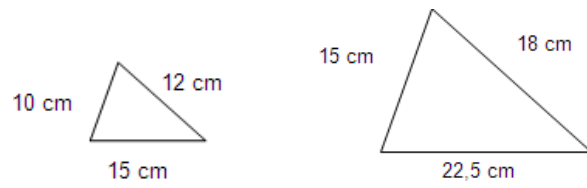


Actividades propostas

- S30. Comprobe que nas figuras seguintes o cociente entre os lados correspondentes é o mesmo e, aínda así, as figuras non son semellantes. Por que?



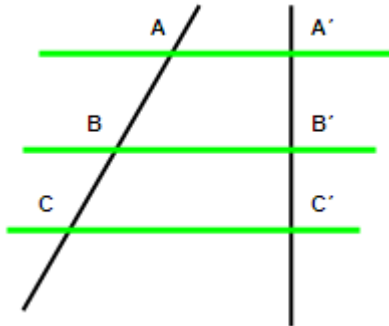
S31. Comprobe se son semellantes os seguintes triángulos.



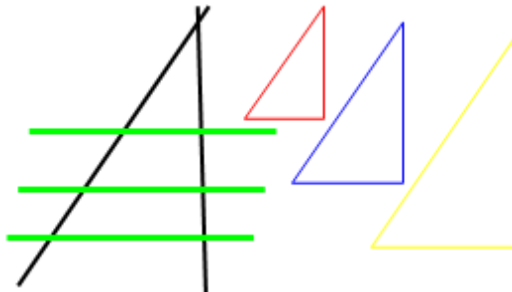
S32. A medida de dous lados dun triángulo é de 12 cm e 15 cm. O ángulo formado por eles é de 40° . Outro triángulo ten un lado de 8 cm e un ángulo de 40° nun dos seus extremos. Cal ten que ser a medida do outro lado do ángulo para que o triángulo sexa semellante ao primeiro?

1.14 Teorema de Tales

Cando dúas rectas paralelas cortan dúas rectas transversais determinan nestas segmentos proporcionais. Isto é unha xeneralización das condicións de semellanza de triángulos.

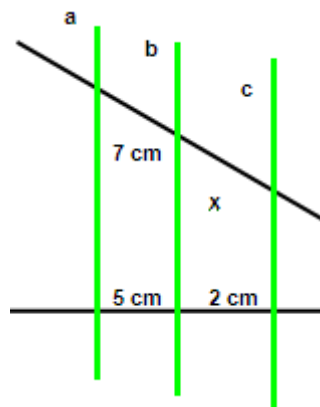


$$\frac{AB}{A'B'} = \frac{BC}{B'C'} = \frac{AC}{A'C'}$$



Actividades propostas

S33. As rectas a , b e c son paralelas. Calcule a lonxitude de x .



3. Resumo de contidos

A xeosfera

- É a parte sólida da Terra, formada por capas concéntricas que son:
 - Segundo a composición dos materiais: a codia, o manto e o núcleo.
 - Segundo o comportamento dinámico: litosfera, astenosfera, mesosfera e endosfera.
- Os métodos máis importantes para a estudar son indirectos, como volcáns e terremotos

Energía interna do planeta

- O noso planeta posúe unha enerxía interna que se amosa en forma de calor, denominada enerxía xeotérmica.
- A alta temperatura do interior terrestre fai que os materiais do seu interior se fundan e se transformen en magma.
- En ocasións o magma sae por fendas na codia terrestre e forma volcáns.
- Os terremotos son unha manifestación da enerxía interna da Terra. Están causados pola fractura e desprazamento de grandes masas rochosas.

Placas litosféricas

- A codia terrestre está dividida en partes chamadas placas litosféricas que se moven sobre a astenosfera, que é unha parte do manto.
- Volcáns e terremotos prodúcense sobre todo en zonas de contacto das placas litosféricas. Estas fracturas litosféricas permiten liberar doadamente a enerxía interna terrestre.

Deriva continental

- É unha teoría presentada polo científico alemán Alfred Wegener, que dicía que os continentes actuais estiveron unidos hai 200 millóns de anos, que se moven, e que no futuro non terán a situación actual. Para o xustificar, Wegener achegou probas xeográficas, climáticas, biolóxicas e paleontolóxicas.

Expansión do fondo oceánico

- Esta teoría explica que no fondo dos océanos hai cordilleiras submarinas, as dorsais oceánicas, formadas por cadeas de volcáns polas que sae o magma, que ao solidificarse produce o crecemento dos océanos e a separación das costas continentais

Tectónica de placas

- A deriva continental, a teoría da expansión do fondo oceánico, xunto co vulcanismo, os terremotos e a formación das montañas e illas constitúe o modelo actual para explicar a forma e funcionamento da litosfera. Este modelo recibe o nome de tectónica de placas.
- As placas litosféricas, no seu movemento, chocan, sepáranse ou simplemente friccionan, o que dá lugar á formación e á destrución de litosfera. As manifestacións

máis evidentes desta actividade son os volcáns, os terremotos e a formación de montañas e cadeas de illas.

Rochas e minerais

- Os minerais son substancias puras de composición constante que constitúen o noso planeta. Nalgúns casos estes minerais aparecen agrupados para dar lugar a ás rochas.
- Dependendo da súa orixe as rochas poden ser destes tres tipos.
 - *Magmáticas*: resultado da solidificación dos magmas, lentamente no interior da Terra ou rapidamente despois de saír ao exterior polos volcáns.
 - *Metamórficas*: fórmanse cando outras rochas se ven sometidas ás elevadas presións e temperaturas que hai no interior do planeta.
 - *Sedimentarias*: resultado da destrución e posterior compactación e cementación doutras rochas.
- As rochas máis abundantes en Galicia son o granito (magmática) e a lousa (metamórfica).

Teorema de Pitágoras



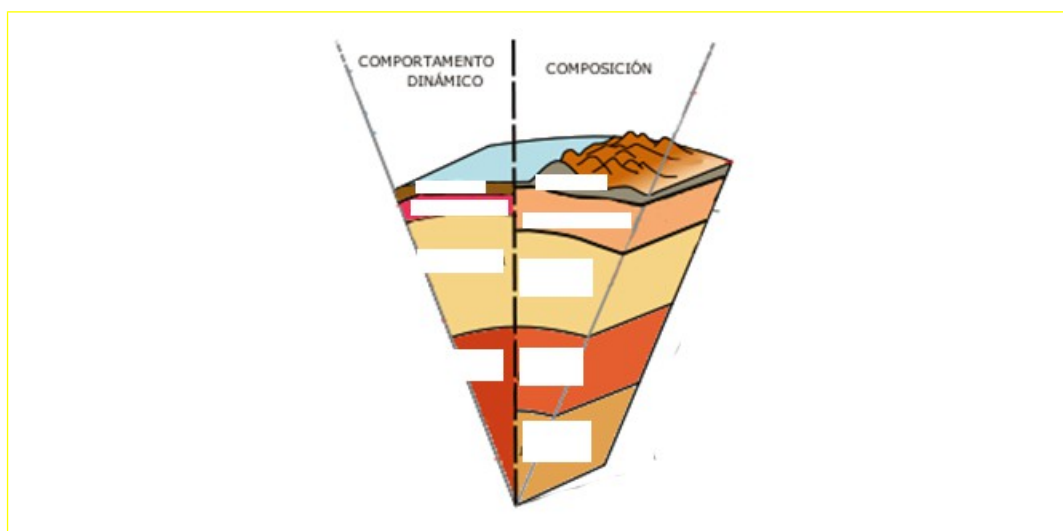
Semellanza

- Dúas figuras son semellantes cando teñen lados proporcionais e ángulos iguais.
- O teorema de Tales é unha xeneralización das condicións de proporcionalidade de triángulos.

4. Actividades complementarias

1.15 Actividades de ciencias da natureza

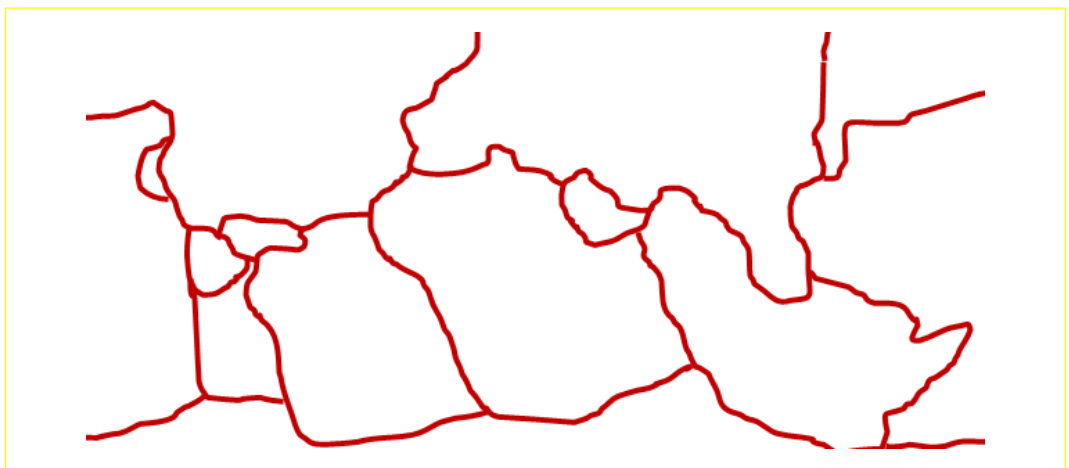
- S34. Complete o seguinte debuxo sobre as capas da Terra segundo os dous modelos que existen para explicar a estrutura do interior terrestre.



- S35. Que factor é o que produce que o núcleo interno, malia ter a mesma composición e maior temperatura que o externo, estea en estado sólido e non fundido?
- S36. Complete as seguintes frases con estes termos, relacionados coas correntes de convección: *quentes/fríos - máis densos/menos densos - ascender/descender*.
- Os materiais [] son [] polo que tenden a []
 - Os materiais [] son [] polo que tenden a []
- S37. Como se forman as dorsais oceánicas.
- S38. Por que se expande continuamente o fondo oceánico que separa os continentes?
- S39. Cal é a causa da formación das cordilleiras e arcos illas?
- S40. Cal é a causa dos terremotos?
- S41. Complete o cadro referido ás características dos bordos das placas litosféricas.

Tipo de bordo	Movemento de placas	Estruturas formadas	Exemplos

- S42. Que diferenza existe entre o granito e o basalto respecto ás condicións en que se formaron? Polo tanto, que tipos de rochas magmáticas existen?
- S43. Un aumento de temperatura pode orixinar rochas tanto metamórficas como magmáticas. De que depende que se forme un tipo ou outro de rocha?
- S44. A codia oceánica é máis densa que a continental; como inflúe este factor cando choca unha placa litosférica oceánica con unha continental?
- S45. Por que no texto dicimos que a teoría de Wegener foi revolucionaria
- S46. Fotocopie e recorte os mapas dos continentes e das placas litosféricas. Procure información sobre volcáns e terremotos e marque a súa situación no mapa dos continentes, marque tamén algunhas cordilleiras importantes, como o Himalaia e os Andes. Poña un enriba do outro e olle a contraluz. Fíxese en onde se atopan os volcáns, os terremotos, as cordilleiras e a cadea de illas que existe na costa do Pacífico de Asia. Que pode deducir da súa observación?



- S47. Por que non existe vulcanismo na cordilleira do Himalaia e si nos Andes.

- S48.** Busque información sobre as coadas de barro das erupcións volcánicas e as nubes de gas e cinzas. Que pensa respecto dos riscos de todos os materiais liberados por un volcán?
- S49.** Indique o choque de que placas orixinou a cordilleira do Himalaia. E os Andes?
- S50.** Observe a península Ibérica nun mapa de placas litosféricas. Que zona está máis preto dun bordo de placa? Que zona, xa que logo, ten maior risco sísmico? Se continuara o choque entre a placa Euroasiática e Africana, que estrutura xeolóxica se formaría no estreito de Xibraltar?

- S51.** Lea atentamente o texto sobre os tsunamis e conteste ás preguntas:

Cando un terremoto ten o seu epicentro no océano, o tremor orixina unha importante axitación na auga e provoca a formación de ondas xigantescas. Estas ondas prodúcense con frecuencia no océano Pacífico e afectan moitas veces a Xapón, e por iso reciben o nome xaponés de tsunami.

O levantamento e afundimento do fondo oceánico provoca a formación de pequenas ondas que ao chegaren á costa se amplifican e chegan aos 30 m de altura, e que se poden mover cunha velocidade de 800 km/h.

- Que é un tsunami?
 - Que o provoca?
 - De onde procede o nome?
 - Que altura chegan a alcanzar?
 - Con que velocidade se moven?
- S52.** É certo que América está cada vez máis lonxe de Europa

1.16 Actividades de matemáticas

S53. Complete a seguinte táboa referida a triángulos rectángulos:

Hipotenusa a	Cateto b	Cateto c
13		12
20	12	
	9	12
10	6	
	20	21

S54. Se debuxa un triángulo rectángulo, de catetos 3 cm e 4 cm. Poderíamos calcular o valor da hipotenusa sen utilizar unha regra?

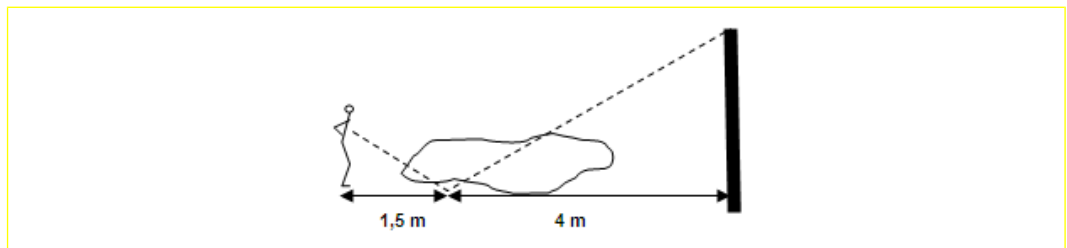
S55. Un cadrado ten 5 cm de lado. Calcule canto mide a súa diagonal.

S56. Andrea ten unha cometa que se enganchou na copa dun ciprés. Se a lonxitude da corda da cometa é de 85 m e Andrea está a 63 m de distancia do tronco da árbore, cal é altura do ciprés?

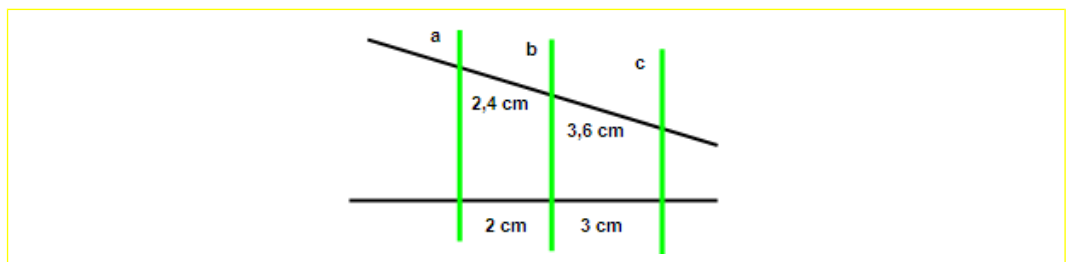
S57. Para coller unha pelota que caeu nun tellado que está a 5 m de altura, apoiamos sobre a parede unha escada de 6 m de alto. Se o pé da escada está a 2 m da base do muro da casa, chegará a escada así colocada para chegar ao tellado?

S58. Calcule a altura dunha torre que proxecta unha sombra de 25 m sabendo que á mesma hora un pau de 2 m de lonxitude proxecta unha sombra de 1,25 m.

S59. Pedro quiere saber a altura dun poste e aproveita para conseguilo unha poza que hai nas proximidades, na que Pedro pode conseguir ver o extremo do poste. A altura de Pedro é de 1,75 m. Para resolver o problema ten que comezar por localizar dous triángulos semellantes e establecer a relación entre os seus lados.



S60. As rectas a e b son paralelas. Podemos asegurar, a partir das medidas do debuxo, que a recta c tamén é paralela ás rectas a e b.



1.17 Exercicios de autoavaliación

1. O estudo da xeosfera realízase...

- Enviando naves con aparellos de medida especiais.
- Por medio dos produtos que saen polos volcáns.
- Estudando as ondas que producen os terremotos.
- Perforando a Terra ata o seu centro.

2. A codia é...

- A parte máis externa da xeosfera, chega a 2.900 km de profundidade.
- A parte intermedia da xeosfera, formada por compostos de osíxeno e silicio.
- A parte máis interna da xeosfera e está formada por ferro e níquel.
- A parte máis externa da xeosfera e alcanza unha profundidade media de 30 km.

3. Sinale, de entre as seguintes, as frases que considere correctas:

- A calor interna da Terra débese á enerxía acumulada no proceso de formación do planeta e á presenza de elementos radioactivos.
- O núcleo terrestre atópase a unha temperatura de 1.000.000 °C.
- O magma está constituído por rochas fundidas.
- A astenosfera é unha parte da litosfera.

4. Sinale as frases correctas...

- As placas litosféricas desprázanse sobre o núcleo empurradas pola enerxía interna da Terra.
- Os volcáns e os terremotos prodúcense en lugares concretos da superficie terrestre. Non hai volcáns en moitos puntos da Terra e, pola contra, noutros son abundantes.
- Galicia é unha zona en que abundan os volcáns.
- As zonas en que abundan os volcáns e aquelas en que se producen os terremotos son as mesmas.

5. Placas diverxentes son as que...

- ...que se están achegando.
- ...que se están arredando.
- ...que chocan.
- ...que non se moven.

6. As montañas fórmanse...

- Por acumulación de materiais que vai transportando o vento.
- Polo choque de dúas placas continentais.
- Cando unha placa oceánica se mete por debaixo dunha placa continental.
- Cando no núcleo terrestre se produce unha grande explosión.

7. Cales das seguintes afirmacións son correctas?

- Unha falla é unha dobra no terreo producida por un terremoto.
- Unha falla é unha fractura no terreo que se produce cando as forzas que actúan sobre as rochas superan o seu límite de plasticidade.
- As rochas metamórficas fórmanse na superficie terrestre.
- As rochas magmáticas fórmanse a partir dos magmas.

8. Exemplos de rochas magmáticas son...

- O granito.
- O basalto.
- A lousa.
- O lignito.

9. Exemplos de rochas metamórficas son...

- Os xistos.
- A lousa.
- As arxilas.
- O granito.

10. Complete as frases seguintes:

- As rochas _____ son resultado dun arrefriamento rápido dos magmas.
- As rochas _____ son o resultado dun arrefriamento lento dos magmas.
- As rochas _____ fórmanse por efecto da presión e/ou da temperatura.
- As rochas _____ son as que se forman no interior da Terra.

11. En Galicia...

- Abundan as rochas volcánicas.
- Non existen rochas volcánicas.
- A zona oriental é granítica.

□ A zona occidental é granítica.

12. Dous triángulos son semellantes cando...

- Teñen un lado proporcional.
- Teñen dous lados proporcionais e igual o ángulo entre eles.
- Teñen dous ángulos iguais.
- Teñen dous lados proporcionais.

13. A hipotenusa é:

- O lado do triángulo rectángulo oposto ao ángulo recto.
- O lado de menor lonxitude dun triángulo rectángulo.
- A suma dos catetos.
- O lado de maior lonxitude dun triángulo obtusángulo.

14. Marque a medida da hipotenusa dun triángulo rectángulo de catetos 10 cm e 24 cm.

- 26 cm.
- 24 cm.
- 25 cm.
- 21,8 cm.

15. Dous triángulos son semellantes cando...

- Teñen un lado proporcional.
- Teñen dous lados proporcionais e igual o ángulo entre eles.
- Teñen dous ángulos iguais.
- Teñen dous lados proporcionais.

5. Solucionarios

1.18 Solucións das actividades propostas

1.18.1 Solucións das actividades de ciencias da natureza

S1.

O principal problema é que non podemos estudar directamente as zonas máis profundas da Terra, xa que mediante perforacións da codia terrestre non se pode superar os 13 quilómetros de profundidade dos mais de 6.000 de que ten o raio terrestre. Por isto temos que recorrer para coñecer o interior terrestre a métodos indirectos como o estudo dos materiais expulsados polos volcáns e a análise das ondas sísmicas producidas polos terremotos.

S2.

A explicación da estrutura da xeosfera en capas distintas débese ao proceso de formación da Terra. Nas primeiras fases todos os materiais estaban fundidos debido ás altas temperaturas. Os materiais máis densos ocuparon os lugares máis fondos e os menos densos as zonas máis externas, igual que cando metemos nun recipiente líquidos con *densidades* diferentes. Daquela, o núcleo ten a densidade máis alta e a codia a máis baixa.

S3.

Ambas son as capas máis externas da xeosfera, pero diferéncianse na súa profundidade e o criterio de clasificación. A codia fai referencia á composición química, e a litosfera ao comportamento dinámico, sendo a litosfera de maior grosor xa que abrangue a codia e parte da capa inferior.

S4.

A astenosfera é unha capa situada por debaixo da litosfera. Debido ás condicións de temperatura e presións ten un comportamento de material viscoso sobre o que flotan e se moven as placas litosféricas

S5.

A calor interna da Terra procede e dous procesos:

- Enerxía acumulada no proceso de formación do planeta: debido ao choque de partículas e fragmentos rochosos que orixinaron o planeta hai uns 4.600 millóns de anos. Desde entón a Terra vai arrefriando lentamente ao disiparse esta calor cara ao espazo.
- Presenza de elementos radioactivos, como o uranio. Os elementos radioactivos son elementos químicos inestables que no seu proceso de desintegración emiten enerxía.

S6.

Os materiais do manto próximos ao núcleo están a maior temperatura que os próximos á codia. Isto fai que teñan unha menor densidade e ascendan cara ao exterior. Ao chegar á zona superior máis fría diminúe a súa temperatura, aumenta a súa densidade e descenden. Así fórmanse unhas correntes circulares chamadas correntes de convección do manto.

S7.

O magma que ascende desde o manto atópase coa litosfera ríxida que impide a súa saída cara ao exterior, polo que normalmente só se produce a súa saída:

- Nas zonas onde as placas se están a separar, quedando fendas polas que pode saír como ocorre nas dorsais oceánicas
- En zonas da litosfera oceánica, moito máis fina que a continental, na que se producen pequenas fendas como ocorre en moitas illas de orixe volcánica como nas Canarias.

S8.

Wegener achegou catro tipos de probas para apoiar a súa teoría da deriva continental:

- *Xeográficas*: as liñas de costa dalgúns continentes encaixan perfectamente, como as costas atlánticas de Sudamérica e África.
- *Climáticas*: existen rexións da Terra con indicios de ter no pasado unha localización distinta á actual: restos glaciares en Brasil, fósiles de plantas tropicais na Antártida.
- *Biolóxicas*: existencia de animais terrestres idénticos en rexións moi distantes como ocorre a un e outro lado do Atlántico.
- *Paleontolóxicas*: Existen fósiles idénticos en zonas distantes e incomunicadas como son América do sur, Sudáfrica, Antártida, India e Australia. Isto fai pensar que no pasado estas rexións puideran estar unidas.

S9.

As dorsais oceánicas son cordilleiras submarinas de ata 3.000 m de altitude, cun elevado vulcanismo nas que se acumulan materiais fundidos procedentes do manto. A saída destes materiais xera nova codia oceánica aos dous lados da dorsal, ao tempo que separa as dúas placas en contacto favorecendo polo tanto a expansión do fondo oceánico e a separación dos continentes a ambos os lados do océano.

S10.

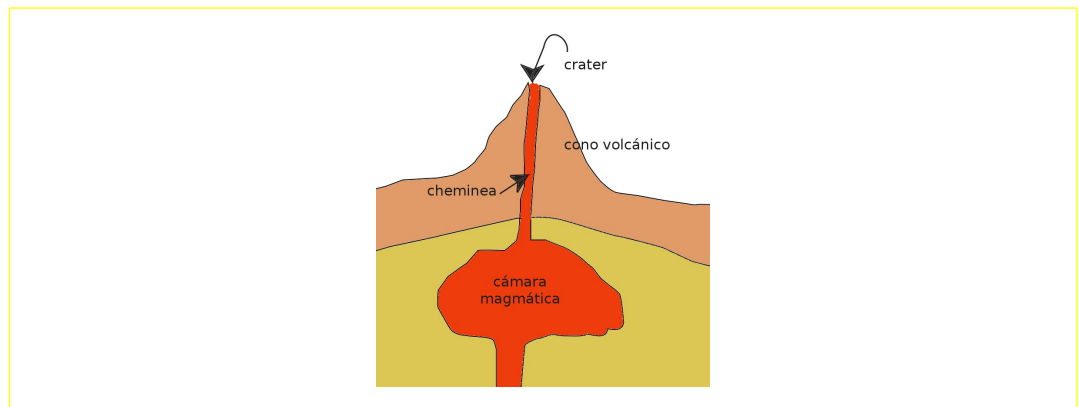
A litosfera: formada pola codia e a parte superior do manto non é unha capa continua, senón que está dividida en grandes fragmentos de forma irregular que reciben o nome de placas litosféricas ou tectónicas, en continuo movemento.

S11.

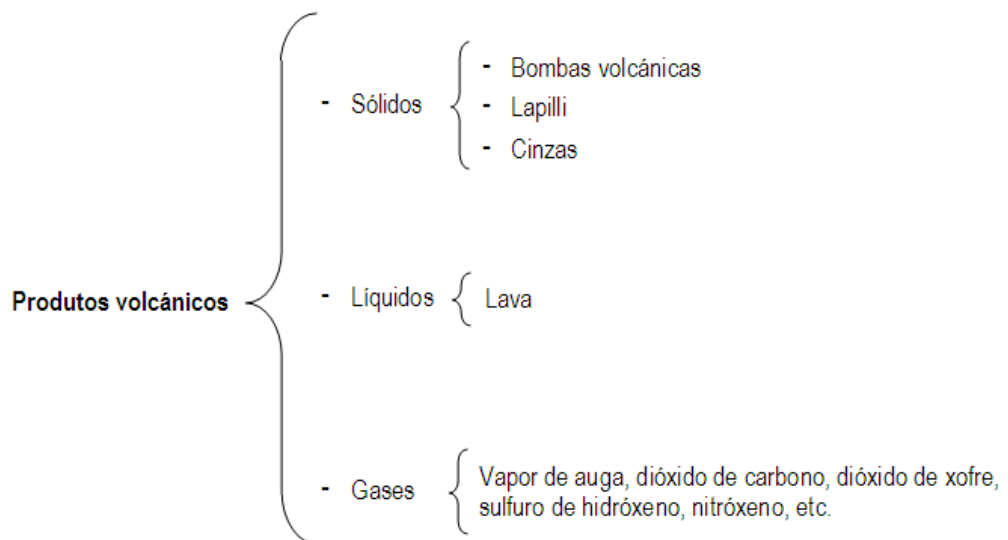
- *Bordos diverxentes*: cando as placas se separan. Isto produce un ascenso de materiais do interior da Terra, que provocan erupcións volcánicas con achega de magma formando nova litosfera. Un exemplo son as dorsais oceánicas.

- *Bordos converxentes*: cando dúas placas baten entre elas orixinando fortes terremotos. Nestes bordos prodúcese a destrución da litosfera que se engurra e eleva formando arquipélagos nos océanos, como o do Xapón, e cordilleiras nos continentes, como os Alpes e o Himalaia.
- *Bordos transformantes*: cando as placas se deslizan unha sobre a outra. Os movementos das placas teñen lugar lateralmente e non se crea nin se destrúe litosfera, pero si orixinan fortes terremotos. Un exemplo é a falla de San Andrés, en California (Estados Unidos).

S12.



S13.



S14.

É unha manifestación da enerxía interna da Terra que provoca bruscos movementos das capas máis superficiais da codia. Teñen a súa orixe na fractura e desprazamento de grandes masas rochosas

S15.

O epicentro, xa que é a zona da superficie terrestre máis próxima ao orixe do terremoto ou hipocentro.

S16.

- *Cordilleira dos Andes* orixinada polo choque de codia oceánica e continental: a placa oceánica máis densa afúndese baixo da continental (proceso de subdución), arrastrando os sedimentos mariños cara ao manto, que está a maior temperatura, producindo a fusión dos materiais, que ascenden cara á superficie formando numerosos volcáns. Este tipo de cordilleiras sitúase nas costas dos continentes polo que reciben o nome de perioceánicas.
- *Cordilleira do Himalaia*: orixinada polo choque de codia continental e continental: cando no choque de dúas placas entran en contacto dúas zonas de codia continental, coa mesma densidade, non existe subdución, acumulándose os materiais na zona de choque, deformándose e pregándose pero sen vulcanismo asociado. Este tipo de cordilleiras sitúase no interior dos continentes.
- *Arquipélago do Xapón* nalgúns casos no choque entre dúas placas litosféricas só está afectada codia oceánica. Nestes casos unha placa subduce porebaixo da outra, e igual que nas cordilleiras perioceánicas arrastra sedimentos cara ao interior que ao fundírense orixinan fenómenos de vulcanismo. O magma expulsado, unido á acumulación de materiais polo choque das placas, produce a elevación da codia, podendo emerxer á superficie formando unha cadea de illas que debido a súa forma reciben o nome de arcos illa.

S17.

Non. O arquipélago do Xapón orixínase polo choque de dúas placas litosféricas oceánicas, e as Canarias polos chamados "puntos quentes", nos que escapa magma a través dunha fisura en medio dunha placa litosférica oceánica.

S18.

Segundo os materiais se comporten de forma plástica (sufrirán pregamentos ou dobras) ou ríxida (sufrirán fracturas).

S19.

A orixe das rochas magmáticas varía segundo as condicións de presión e velocidade de arrefriamento do magma. Distinguimos dous tipos de rochas magmáticas:

- *Intrusivas ou plutónicas*: o magma arrefría lentamente no interior en condicións de maior presión. Un exemplo é o granito.
- *Extrusivas ou volcánicas*: cando o magma arrefría rapidamente e a menor presión no exterior. Un exemplo é o basalto.

S20.

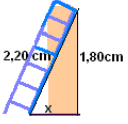
Unha rocha pode sufrir metamorfismo por dúas causas: aumento de presión e aumento de temperatura sen chegar a fundirse. Un exemplo de rocha metamórfica é a lousa.

S21.

Granito (rocha magmática intrusiva): construción. Lousa (rocha metamórfica): en construción nos tellados. Lignito (rocha sedimentaria): variedade de carbón usada en centrais térmicas como combustible para xerar electricidade.

1.18.2 Soluções das actividades de matemáticas

S22.



$$(2,20 \text{ m})^2 = (1,80 \text{ cm})^2 + x^2$$

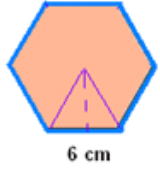
$$X^2 = (2,20 \text{ cm.})^2 - (1,80 \text{ cm})^2$$

$$x = \sqrt{16000 \text{ m}^2}$$

$$x = 126,49 \text{ cm.}$$

A base da escaleira se situa a 1,26 m.

S23.



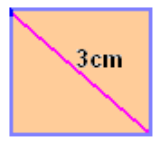
$$(6 \text{ cm.})^2 = (3 \text{ cm.})^2 + x^2 \quad 36 \text{ cm}^2 = 9 \text{ cm}^2 + x^2$$

$$36 \text{ cm}^2 - 9 \text{ cm}^2 = x^2 \quad X^2 = 27 \text{ cm}^2$$

$$x = \sqrt{27 \text{ cm}^2}$$

$$x = 5,2 \text{ cm. O apotema mide 5,2 cm.}$$

S24.



$$(3 \text{ cm})^2 = 2x^2 \quad 9 \text{ cm}^2 = 2x^2$$

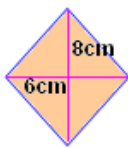
$$X^2 = \frac{9 \text{ cm}^2}{2}$$

$$X^2 = 4,5 \text{ cm}^2$$

$$x = \sqrt{4,5 \text{ cm}^2}$$

$$x = 2,12 \text{ cm. O lado do cadrado mide 2,12 cm.}$$

S25.



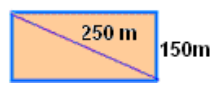
$$(3 \text{ cm.})^2 + (4 \text{ cm})^2 = x^2 \quad 9 \text{ cm}^2 + 16 \text{ cm}^2 = x^2$$

$$X^2 = 25 \text{ cm}^2$$

$$x = \sqrt{25 \text{ cm}^2}$$

$$x = 5 \text{ cm. O lado do rombo mide 5 cm.}$$

S26.



$$(150 \text{ m})^2 + x^2 = (250 \text{ m})^2 \quad 22500 \text{ m}^2 + x^2 = 62500 \text{ m}^2$$

$$X^2 = 62500 \text{ m}^2 - 22500 \text{ m}^2$$

$$x = \sqrt{4000 \text{ m}^2}$$

$$x = 200 \text{ m. O lado maior do rectângulo mide 200 m.}$$

S27.

$$(150)^2 + (200)^2 = x^2 \qquad 22559 + 40\,000 = x^2 \qquad 62\,500 = x^2 \qquad x = \sqrt{62500}$$

$x = 250\text{m}$. Desde o punto máis alto da torre ata o extremo da sombra hai 250 m

S28.

- As figuras B e C non teñen a mesma forma (son correctas outras solucións).
- As figuras B e D teñen a mesma forma e o mesmo tamaño; por iso dicimos que son iguais.
- As figuras A e H teñen a mesma forma pero diferente tamaño; por iso dicimos que son semellantes.
- As figuras F e G non teñen a mesma forma.
- Son figuras iguais as figuras A e E, e as figuras B e D.
- Son figuras semellantes as figuras A e H, e as figuras G e I.

S29.

$$\frac{7\text{cm}}{5,6\text{cm}} = \frac{5\text{cm}}{4\text{cm}} = \frac{2,5\text{cm}}{2\text{cm}} = \frac{4\text{cm}}{3,2\text{cm}} = \frac{2\text{cm}}{1,6\text{cm}} = 1,25$$

S30.

O cociente entre os lados homólogos é o mesmo pero as figuras non son semellantes porque os seus ángulos homólogos non son iguais.

$$\frac{10\text{cm}}{4\text{cm}} = \frac{8\text{cm}}{3,2\text{cm}} = \frac{3\text{cm}}{1,2\text{cm}} = \frac{6\text{cm}}{2,4\text{cm}} = \frac{2,5\text{cm}}{1\text{cm}} = 2,5$$

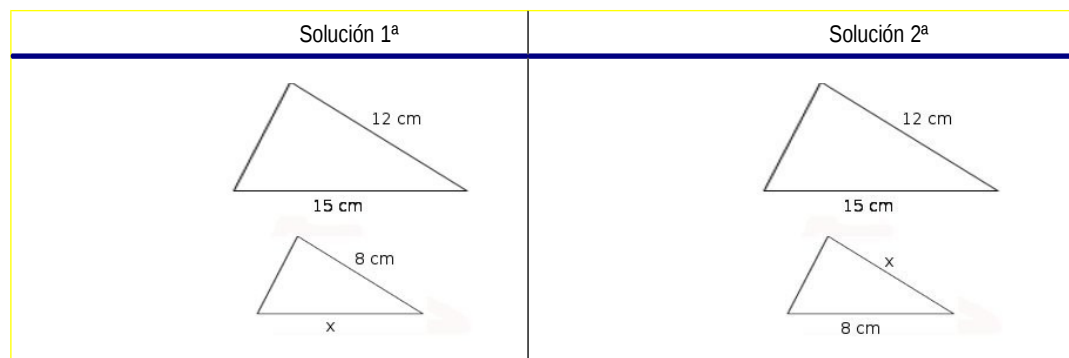
S31.

Son semellantes porque os seus lados homólogos son proporcionais.

$$\frac{10\text{cm}}{15\text{cm}} = \frac{12\text{cm}}{18\text{cm}} = \frac{15\text{cm}}{22,5\text{cm}} = 0,66$$

S32.

Os dous triángulos serán semellantes se os lados homólogos son proporcionais e os ángulos entre eles iguais. O problema admite dúas solucións dependendo de que lados consideremos que son homólogos.



$$\frac{12cm}{8cm} = \frac{15cm}{xcm}$$

$$12x = 8 \cdot 15$$

$$x = \frac{8 \cdot 15}{12}$$

$$x = 10cm$$

$$\frac{15cm}{8cm} = \frac{12cm}{xcm}$$

$$15x = 8 \cdot 12$$

$$x = \frac{8 \cdot 12}{15}$$

$$x = 6,4cm$$

S33.

Aplicamos o Teorema de Tales.

$$\frac{5cm}{7cm} = \frac{2cm}{xcm}$$

$$5x = 7 \cdot 2$$

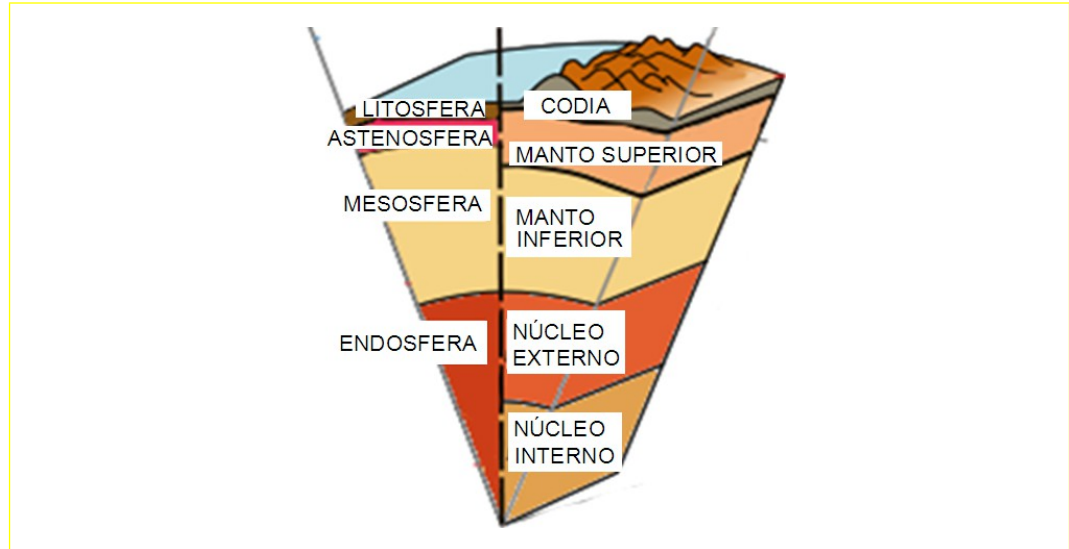
$$x = \frac{7 \cdot 2}{5}$$

$$x = 2,8cm$$

1.19 Solucións das actividades complementarias

1.19.1 Actividades de ciencias da natureza

S34.



S35.

O núcleo interno está sometido a altas presións que fan que os seus materiais a pesar das altas temperaturas estean en estado sólido.

S36.

- Os materiais *fríos* son *máis densos* polo que tenden a *ascender*.
- Os materiais *quentes* son *menos densos* polo que tenden a *descender*.

S37.

A orixe das dorsais oceánicas débese a presenza de materiais quentes que ascenden desde o manto e provocan a elevación da codia oceánica.

S38.

Os materiais fundidos procedentes do manto que saen polas dorsais oceánicas solidifican ao contacto coa auga mariña fría, e únense á codia oceánica existente, así xérase nestes lugares nova codia oceánica a ambos os lados da dorsal ao tempo que separan as dúas placas en contacto, favorecendo polo tanto a expansión do fondo oceánico e a separación dos continentes a ambos os lados do océano.

S39.

A orixe da formación das cordilleiras e os arcos illas é o choque das placas litosféricas. A diferenza entre ambas é o tipo de litosfera implicada no choque, xa que se chocan dúas zonas de litosfera oceánica orixinarase unha cadea de illas, e se unha ou as dúas placas que chocan son de litosfera continental orixinarase unha cordilleira.

S40.

A causa dos terremotos é a fractura e desprazamento de grandes masa rochosas do interior da codia. producidos pola enerxía interna da Terra

S41.

Tipo bordo	Movemento placas	Estruturas formadas	Exemplos
Diverxente	Separación	Dorsal oceánica	Dorsal Atlántica
Converxente	choque	Cordilleiras, arcos illa	Cordilleira Himalaia, Arquipélago Xapón
Transformante	Desprazamento lateral	Falla	Falla san Andrés California

S42.

Ambos fórmanse ao arrefriar o magma procedente do manto, pero o granito fórmase cando o magma arrefría lentamente no interior da codia, e o basalto cando o magma arrefría rapidamente ao alcanzar o exterior (tanto na superficie terrestre como no fondo dos océanos). Polo tanto segundo como arrefría o magma as rochas magmáticas poden ser intrusivas ou plutónicas e extrusivas ou volcánicas.

S43.

As rochas magmáticas orixínanse a partir de materiais fundidos polas altas temperaturas do interior terrestre, que arrefrían ao achegárense cara á superficie. En ocasións tamén se poden orixinar rochas metamórficas a partir de outras xa existentes polas as altas temperaturas, pero sen chegar a fundir.

S44.

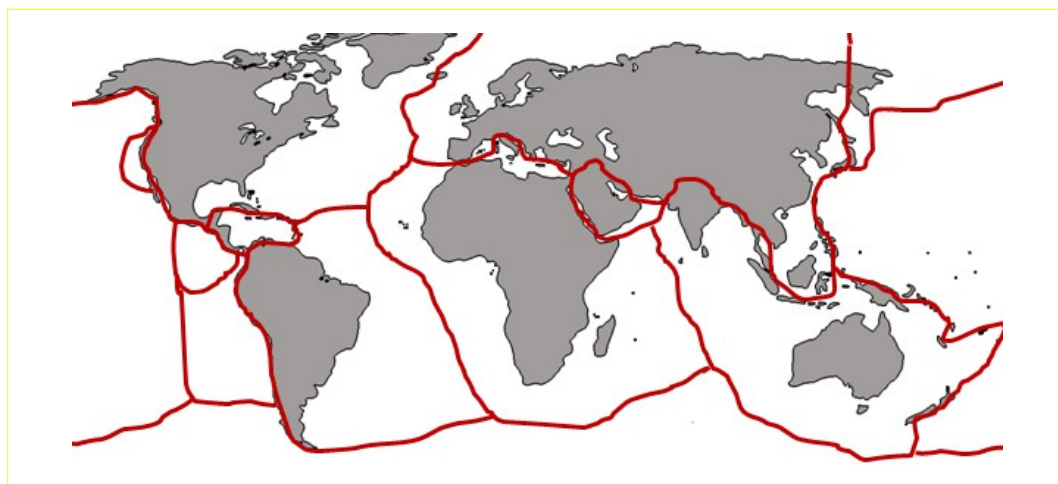
Debido a que a codia oceánica é máis densa afundirase a placa litosférica oceánica por baixo da continental nun proceso chamado subdución.

S45.

A teoría da deriva continental de Wegener foi revolucionaria, xa que formulaba que a Terra cambiou ao longo do tempo. Esta idea chocaba contra moitas das crenzas do seu tempo respecto a que a Terra fora creada e existiu sempre tal como a coñecemos actualmente.

S46.

A maioría dos terremotos, volcáns, cordilleiras e cadeas de illas coinciden cos bordos das placas.



S47.

O vulcanismo da cordilleira dos Andes débese a que está formada polo choque de litosfera continental con oceánica. Esta última ao ser máis densa, afúndese no manto, onde as altas temperaturas fan que se fundan os seus materiais, que ao estar moi quentes ascenden cara á superficie saíndo ao exterior en forma de erupción volcánica. Pero a cordilleira do Himalaia formouse polo choque de dúas placas litosféricas continentais, formadas por materiais de menor densidade; os materiais acumúlanse e engúrranse, pero sen afundir no manto e sen producir vulcanismo asociado.

S48.

En moitos casos a maioría das catástrofes orixinadas polos volcán non se deben aos materiais sólidos nin á lava. Moitos dos desastres ao longo da historia das erupcións débense ás **nubes de gases tóxicos e cinzas** a altas temperaturas, como foi o caso da erupción do volcán Vesubio, que no século I d.C. sepultou as cidades de Pompeia e Herculano. Outro dos grandes riscos das erupcións volcánicas son as **coadas de barro**, orixinadas pola rápida fusión do xeo e neve que recobre o cumio pola calor do volcán. A auga resultante, no descenso pola ladeira incorpora grandes cantidades de cinzas, materiais do solo, e mais tarde árbores. As coadas de barro poden moverse a máis de 50 km/h triturando, soterrando e arrastrando todo ao seu paso. A coada de barro máis coñecida foi a ocorrida en 1985 en Colombia durante a erupción do volcán Nevado do Ruiz, no que morreron 24.000 habitantes do pobo de Armero.

S49.

A cordilleira do Himalaia é orixinada polo choque das placas Indoaustraliana e Euroasiática. E os Andes polo choque das placas Sudamericana e de Nazca.

S50.

A zona da Península Ibérica máis preto dun bordo de placa é o sur, e é por tanto a que ten maior risco sísmico. Se continuase o choque entre a placa Euroasiática e Africana no estreito de Xibraltar formaríase unha cordilleira intracontinental similar ao Himalaia.

S51.

- Un tsunami é unha onda xigantesca orixinada por un terremoto co epicentro no océano.
- Prodúcese cando o epicentro do terremoto está situado no océano, o tremor orixina unha importante axitación na auga e provoca a formación de ondas xigantescas.
- Estas ondas prodúcense con frecuencia no océano Pacífico e afectan moitas veces a Xapón; por iso reciben o nome xaponés de tsunami.
- Chegan a alcanzar os 30 m de altura.
- Pódense mover cunha velocidade de 800 km/h.

S52.

É certo, xa que o límite entre as placas Norteamericana e Euroasiática está no fondo do océano Atlántico, onde existe unha dorsal oceánica que percorre todo o fondo do océano de Norte a Sur. Na dorsal hai moita actividade volcánica, e continuamente están saíndo materiais fundidos, que van arrefriando e convértense en codia oceánica. Esta produción continua de codia oceánica fai que o terreo se desprece a ambos os lados da dorsal. Así prodúcese a separación de Norteamérica e Europa a unha velocidade media de 2,3 cm ao ano.

1.19.2 Actividades de matemáticas

S53.

Hipotenusa a	Cateto b	Cateto c
13	5	12
20	12	16
15	9	12
10	6	8
29	20	21

S54.

Se sumamos os cadrados dos catetos $(3 \text{ cm.})^2$ e $(4 \text{ cm.})^2$ o resultado é 25 cm^2 . Ha comprobar que é igual ao cadrado da hipotenusa. Para calcular a hipotenusa facemos a raíz cadrada de 25 cm^2 , que supomos que é o valor da hipotenusa, 5 cm. Compróbeo medindo cunha regra a hipotenusa do triángulo rectángulo debuxado.

S55.

A diagonal mide 7,1 cm.

S56.

O ciprés ten unha altura de 57 m.

S57.

Si, alcanzará a escaleira, xa que o tellado está a 5,66 m, e a escaleira mide 6 m.

S58.

$$\frac{1,25m}{2m} = \frac{25m}{xm}$$

$$1,25x = 2 \cdot 25$$

$$x = \frac{2 \cdot 25}{1,25}$$

$$x = 40m$$

S59.

$$\frac{1,5m}{1,75m} = \frac{4m}{xm}$$

$$1,5x = 1,75 \cdot 4$$

$$x = \frac{1,75 \cdot 4}{1,5}$$

$$x = 4,66m$$

S60.

Se se cumpren as condicións de proporcionalidade que establece o Teorema de Tales, podemos concluir que as rectas a, b e c son paralelas.

$$\frac{2,4cm}{2cm} = \frac{3,6cm}{3cm}$$

$$2,4 \cdot 3 = 2 \cdot 3,6$$

$$7,2 = 7,2$$

1.20 Solucións dos exercicios de autoavaliación

1.

-
- Por medio dos produtos que saen polos volcáns.
- Estudando as ondas que producen os terremotos.
-

2.

-
-
-
- A parte máis externa da xeosfera e alcanza unha profundidade media de 30 km.

3.

- A calor interna da Terra é debida á enerxía acumulada no proceso de formación do planeta e á presenza de elementos radioactivos.
-
- O magma está constituído por rochas fundidas.
-

4.

-
- Polas ondas sísmicas superficiais.
-
-

5.

-
- Os volcáns e os terremotos prodúcense en lugares concretos da superficie terrestre. Non hai volcáns en moitos puntos da Terra e, pola contra, noutros son abundantes.
-
- As zonas en que abundan os volcáns e aquelas en que se producen os terremotos son as mesmas.

6.

-
- ...que se están arredando.
-
-

7.

-
- Polo choque de dúas placas continentais.
- Cando unha placa oceánica se mete por debaixo dunha placa continental.
-

8.

-
- Unha falla é unha fractura no terreo que se produce cando as forzas que actúan sobre as rochas superan o seu límite de plasticidade.
-
- As rochas magmáticas fórmanse a partir dos magmas.

9.

- O granito.
- O basalto.
-
-

10.

- Os xistos.
- A lousa
-
-

11.

- ... volcánicas ...
- ... plutónicas ...
- ... metamórficas ...

... intrusivas ...

12.

-
- Non existen rochas volcánicas.
-
- A zona occidental é granítica.

13.

-
- Teñen dous lados proporcionais e igual o ángulo entre eles.
- Teñen dous ángulos iguais.
-

14.

- 26 cm.
-
-
-

15.

-
- Teñen dous lados proporcionais e igual o ángulo entre eles.
- Teñen dous ángulos iguais.
-

6. Glosario

A	▪ Alpes	Importante cadea de montañas situada na Europa central. O seu punto máis alto é o Mont Blanc con 4810 m.
	▪ Andes	Sistema montañoso que percorre América do Sur bordeando a costa do océano Pacífico ao longo de 7.500 km. O seu punto máis elevado é o cumo do Aconcagua, que se atopa a 6.962 m.
	▪ Atmosfera	Envoltura gasosa que rodea a Terra e outros planetas.
	▪ Axentes xeolóxicos internos	Forzas internas da Terra que orixinan deformacións na codia: sismos, volcáns, ...
C	▪ Compactación	Proceso de achegamento das partículas que compoñen a rocha.
	▪ Cristal	Sólido homoxéneo que ten ordenadas as partículas que o forman. O proceso de cristalización require tempo e condicións axeitadas.
D	▪ Densidade	Relación entre a masa e o volume dun corpo. $d = m/V$
E	▪ Elementos radioactivos	Elementos químicos capaces de emitir radiacións que poden impresionar placas fotográficas, producir fluorescencia, etc. Exemplos: radio, uranio e radon.
	▪ Enerxía	É a capacidade que ten un corpo para producir un traballo.
	▪ Erosión	Proceso de desgaste dos materiais que constitúen a superficie sólida terrestre pola acción de axentes xeolóxicos externos, como as augas superficiais, o vento, os seres vivos, etc.
F	▪ Fluído	Substancia que se deforma con facilidade adaptándose ao recipiente que a contén. Son fluídos os gases e os líquidos.
	▪ Fonte termal	Lugares onde xorde auga da terra a unha temperatura máis ou menos elevada. É unha manifestación da calor interna do noso planeta.
	▪ Fundido	Que pasou do estado sólido ao líquido por un aumento da temperatura.
F	▪ Grandes cordilleiras	Formacións montañosas máis importantes da Terra: Himalaia, Andes, Alpes, ...
H	▪ Hidrosfera	Parte líquida da Terra: océanos, mares, ríos, lagos, ...
	▪ Himalaia	Unha das grandes cordilleiras. Está en Asia, entre a China, a India e Paquistán.
	▪ Homoxéneo	Constituído por elementos da mesma natureza ou moi semellantes. Non se poden distinguir compoñentes a simple vista.
L	▪ Lados homólogos	Os que se corresponden.
O	▪ Ondas sísmicas	Propagación de perturbacións producidas nos terremotos. Transmítense como as ondas que se producen na auga cando deixamos caer unha pedra na súa superficie.
	▪ Oroxenia	Formación de montañas e cordilleiras.

P	▪ Pireneos	Unha das grandes cordilleiras de Europa, situada entre España e Francia.
	▪ Polígonos	Figura xeométrica limitada por segmentos chamados lados.
	▪ Presión	Relación entre a intensidade dunha forza e a superficie sobre a que actúa. $P = F/S$
	▪ Proporcionais	Dise de dúas magnitudes entre as que se establece unha relación que implica que cando unha delas se multiplique por un número a outra tamén se ve multiplicada polo mesmo número.
S	▪ Solidificación	Cambio do estado líquido ao sólido por un descenso da temperatura.
X	▪ Xeosfera	Parte estrutural da Terra que se estende desde a superficie ata o centro do planeta. Está constituída por rochas en estado sólido ou fundidas.

7. Bibliografía e recursos

Bibliografía

- Libros para ESA a distancia: *Ámbito da Natureza 1. Unidade didáctica 2: as rochas.*
- *Rochas e minerais. Enciclopedia temática ilustrada.* A Nosa Terra. 2003.
- *Ciencias da Natureza 2º ESO.* Anaya. 2000.
- *Ciencias da Natureza 1º ESO.* Anaya. 2002.
- *Ciencias da Natureza 1º ESO.* Ecir Editorial. 2002.
- *Ciencias da Natureza 1º ESO.* Ed. Casals. Atmos. 2002.
- *Ciencias da Natureza 2º ESO.* Ed. Casals. Atmos. 2002.
- *Ciencias da Natureza 2º ESO.* Ed. Vicens-Vives. 2003.
- *Ciencias da Natureza 1º ESO.* Ed. Rodeira. 2007.
- *Ciencias da Natureza 1º ESO.* Ed. Santillana. 2002.
- *Ciencias da Natureza 1º ESO.* Ed. Tambre. Proxecto 2.2. 2002.
- *Ciencias da Natureza 1º ESO.* Oxford Educación. Proxecto Ánfora. 2007.
- *Ciencias da Natureza 2º ESO.* Oxford Educación. Proxecto Exedra. 2003.
- *Ciencias de la Tierra y del Universo. La Enciclopedia del Estudiante.* V 10. Santillana.
- *Ciencias Naturais. A Aula na casa.* V 9. La Voz de Galicia. 2006.

Ligazóns de internet

- [<http://www.edumedia-sciences.com/es/a95-deriva-de-los-continentes>]
- [http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/1ESO/corteza/act_inicial/activini.htm]
- [<http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/1ESO/corteza/actividades/activi2.htm>]
- [<http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/1ESO/corteza/actividades/activi3.htm>]
- [<http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/1ESO/corteza/actividades/activi4.htm>]
- [<http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/1ESO/corteza/actividades/activi5.htm>]
- [<http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/1ESO/corteza/actividades/activi6.htm>]
- [<http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/2ESO/tierrin/actividades/presentaplacas/placas1.htm>]
- [<http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/4ESO/MedioNatural2/contenido1.htm>]
- [<http://www.andaluciainvestiga.com/espanol/cienciaAnimada/sites/volcanes.swf>]
- [<http://www.edumedia-sciences.com/es/a397-interior-de-la-tierra>]
- [<http://www.edumedia-sciences.com/es/a91-placas-litosfericas>]
- [<http://www.edumedia-sciences.com/es/a94-diferentes-tipos-de-fallas>]

- [<http://www.edumedia-sciences.com/es/a98-tsunami>]
- [http://www.juntadeandalucia.es/averroes/manuales/tectonica_animada/tect_swf_files/41%5B1%5D.swf]
- [[http://www.juntadeandalucia.es/averroes/manuales/tectonica_animada/tect_swf_files/32\[1\].swf](http://www.juntadeandalucia.es/averroes/manuales/tectonica_animada/tect_swf_files/32[1].swf)]
- [[http://www.juntadeandalucia.es/averroes/manuales/tectonica_animada/tect_swf_files/33\[1\].swf](http://www.juntadeandalucia.es/averroes/manuales/tectonica_animada/tect_swf_files/33[1].swf)]
- [[http://www.juntadeandalucia.es/averroes/manuales/tectonica_animada/tect_swf_files/tipos_fallas\[1\].swf](http://www.juntadeandalucia.es/averroes/manuales/tectonica_animada/tect_swf_files/tipos_fallas[1].swf)]
- [[http://www.juntadeandalucia.es/averroes/manuales/tectonica_animada/tect_swf_files/34\[1\].swf](http://www.juntadeandalucia.es/averroes/manuales/tectonica_animada/tect_swf_files/34[1].swf)]
- [http://www.kalipedia.com/video/placas-tectonicas.html?x=20070531klpgeogra_2.Ves]
- [http://www.lebrija.com/documentales/naturaleza/tipos_de_volcanes.html]

Outros recursos

- Material gráfico e audiovisual sobre os procesos xeolóxicos internos.
- Equipamento informático con acceso a internet.