



Climántica

Clima
Home
Cambio

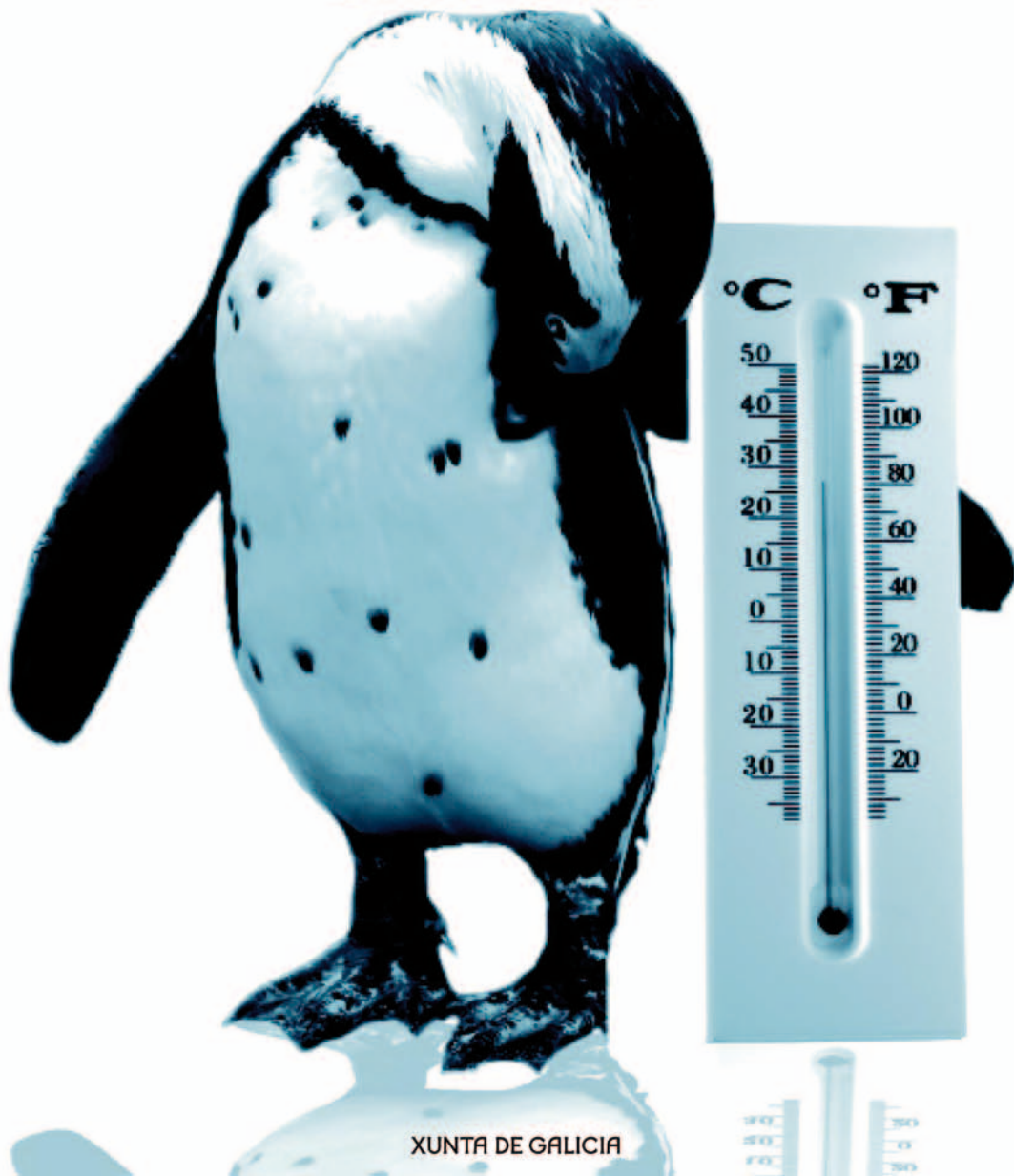
Proxecto de Educación Ambiental CAMBIO CLIMÁTICO

Unidade Didáctica **1**

CAMBIA O CLIMA?

Capítulo 1. É certo que cambia o clima?

ISBN-978-84-453-4376-0



XUNTA DE GALICIA

1 É CERTO QUE CAMBIA O CLIMA?

responde co que sabes agora

- Por que cres ti que se está a dicir que cambiou o clima?
- Pensa en paisaxes que che suxiran que o clima foi diferente.
- Sería o clima da época dos dinosauros igual ao de agora? Xustifica a resposta.
- Pensa en cáles poden ser as causas que provocan o cambio climático e explícaaas.



Que se quere dicir cando se fala de cambio climático?

A idea de cambio climático non sempre se manexa co suficiente rigor, o que pode levarnos a confundir cambios bruscos no estado do tempo atmosférico con cambios climáticos. O cambio climático xa non é algo que só se lea nos libros científicos ou nas publicacións especializadas. O debate trasladouse á rúa, e agora, ademais de falar do tempo atmosférico, é doado que tomando o café no bar da esquina, escoitemos ao compañeiro da mesa do lado comentar os novos datos que corroboran un cambio climático.





Pero, sabemos realmente do que falamos ou só repetimos o que escoitamos? Sen dúbida aceptamos a información que nos chega por diversas canles sen reflexionar moi a fondo sobre a veracidade das mesmas, de aí a proliferación de erros.

Abonda con escoitar os programas de noticias da radio ou da televisión, para darnos conta de que utilizamos mal moitos termos. O caso do clima e o tempo atmosférico é un bo exemplo. Estamos afeitos a escoitar frases como que “debido ás adversas condicións climáticas non se puido celebrar o partido de fútbol”. O tempo meteorolóxico refírese ao estado da atmosfera nun intre determinado (“hoxe chove sen parar”), namentres que o clima é a suma de todos os estados do tempo que se sucederon nunha rexión durante un período máis ou menos amplo.



Sen afastarnos dos medios de comunicación, vemos como as noticias relacionadas co clima se tratan cun discurso alarmista ou catastrofista. Calquera fenómeno meteorolóxico como nevadas intensas, choivas fortes ou ondas de calor insoportable, son achacadas con rapidez a un cambio climático debido á man do home. Pero non debemos esquecer que hai causas naturais que están a influír nas variacións do clima.

A maior parte dos científicos están de acordo en que nos últimos tempos a temperatura global do noso planeta estase a elevar. Se ben se poden discutir as porcentaxes de culpabilidade que temos nós neste proceso, a comunidade científica non ten dúbidas do aumento. Deste xeito teremos que cambiar moitas das actuacións que dende lonxe veñen sendo daniñas e buscar novas vías de desenvolvemento sostible para a vida no planeta.



Analiza a seguinte frase:

“As malas condicións climatolóxicas na etapa ciclista de hoxe, impediron que os afeccionados se acercasen a animar aos esforzados corredores”.



Onde se atopa o erro da frase? Razona a resposta.



Asocia as seguintes afirmacións cos conceptos de tempo e clima:

- Os veráns no levante español son secos e cálidos.
- O forte vento que azoutou as costas galegas ocasionou o amarre da frota pesqueira no porto.
- O valor medio anual da temperatura na cidade de Santiago de Compostela é duns 13 °C.
- Mañá prognostícase a chegada dunha fronte fría polo noroeste peninsular.



- Responde o cambio climático a causas naturais ou estímulo inducido co noso estilo de vida? Debatide ao redor destas cuestións.
- Caracteriza o tempo e o clima das dúas fotos da páxina anterior. Coinciden as caracterizacións na mesma foto? Xustifica a resposta.
- Se os cambios no tempo non implican cambios no clima, en que se basean os científicos cando aseguran que cambia o clima?
- Por que non podemos prever o tempo ao cabo dunha semana e si nos atrevemos a prever o clima dos próximos 50 anos?
- Define CLIMA e TEMPO ATMOSFÉRICO.

En que datos se basean os científicos para afirmar que cambia o clima?

Cos datos que nos achegan os científicos e os técnicos sobre o clima do século XX, confírmase que a temperatura global do noso planeta aumentou, ao igual que se constata un aumento da frecuencia de certos fenómenos climáticos extremos e estraños como secas en inverno, furacáns, o retroceso dos glaciares e a subida do nivel do mar.

Os datos que evidencian con máis claridade o cambio climático obtéñense das estacións meteorolóxicas.

- Fíxate na táboa da páxina seguinte cos valores climatolóxicos promedio dos meses correspondentes aos anos entre 1971 e 2000 en A Coruña, Ourense Valencia e Madrid.
- Completa a táboa, facendo uso dun atlas, indicando as semellanzas e diferenzas entre as zonas e a súa localización, características xeográficas, etc. Por riba da diagonal, pon as semellanzas e por debaixo as diferenzas.

	A CORUÑA	OURENSE	VALENCIA	MADRID
A CORUÑA				
OURENSE				
VALENCIA				
MADRID				

- Fai cálculos das temperaturas medias anuais das catro zonas cos datos que tes nas táboas da páxina seguinte e ponas ordenadas de menor a maior nunha liña onde a unidade sexa o grao. Coloca o nome de cada cidade na liña, no punto que se corresponda coa súa temperatura media anual.
- Completa de novo a táboa indicando por riba da diagonal a diferenza das temperaturas medias anuais entre as dúas cidades e na parte inferior os meses nos que a temperatura é máis parecida e máis diferente, respectivamente, indicando entre parénteses o valor das diferenzas.
- Fai o mesmo cos valores pluviométricos.





A CORUÑA - ESTACIÓN COMPLETA		
MES	Tª MEDIA [°C]	PRECIPITACIÓN [mm]
1	10,4	126,0
2	10,9	98,7
3	11,7	76,4
4	12,4	83,7
5	14,4	76,3
6	16,7	42,6
7	18,7	28,7
8	19,2	33,8
9	18,2	67,5
10	15,7	108,7
11	13,0	115,3
12	11,4	134,6

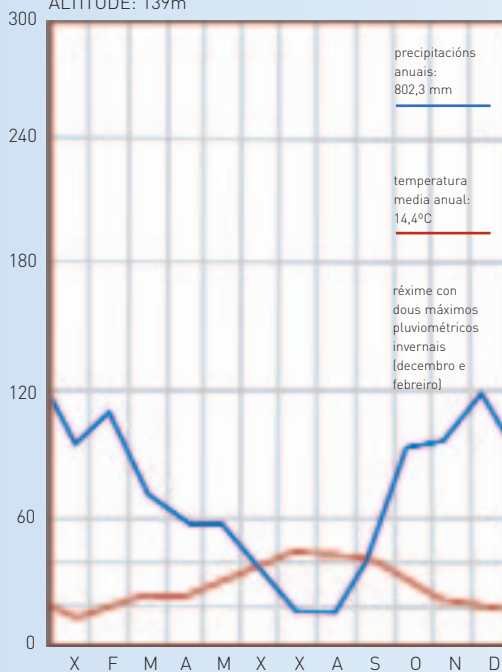
OURENSE - GRANXA DEPUTACIÓN		
MES	Tª MEDIA [°C]	PRECIPITACIÓN [mm]
1	7,6	91,1
2	9,2	81,2
3	11,4	52,7
4	12,7	70,1
5	15,7	65,8
6	19,4	37,8
7	22,1	18,4
8	22,0	22,8
9	19,4	54,6
10	15,0	92,6
11	10,8	91,8
12	8,5	122,2

MADRID - AEROPORTO		
MES	Tª MEDIA [°C]	PRECIPITACIÓN [mm]
1	5,4	33,0
2	7,2	33,7
3	9,8	22,6
4	11,7	39,2
5	15,6	46,9
6	20,7	26,1
7	24,5	11,0
8	24,2	11,5
9	20,2	24,7
10	14,4	39,1
11	9,2	47,9
12	6,4	47,7

VALENCIA - AEROPORTO		
MES	Tª MEDIA [°C]	PRECIPITACIÓN [mm]
1	10,2	37,7
2	11,5	31,8
3	13,1	34,5
4	15,0	38,4
5	18,2	35,7
6	22,0	20,2
7	24,9	14,4
8	25,4	18,6
9	22,8	48,7
10	18,4	74,5
11	13,9	53,9
12	11,2	50,5

- Representa os valores de temperatura e pluviometría nun climograma para cada unha das catro cidades, de acordo co seguinte exemplo de representación, e en relación á representación, responde ás seguintes cuestións:

OURENSE - GRANXA DEPUTACIÓN
(1961 - 1986)
ALTITUDE: 139m



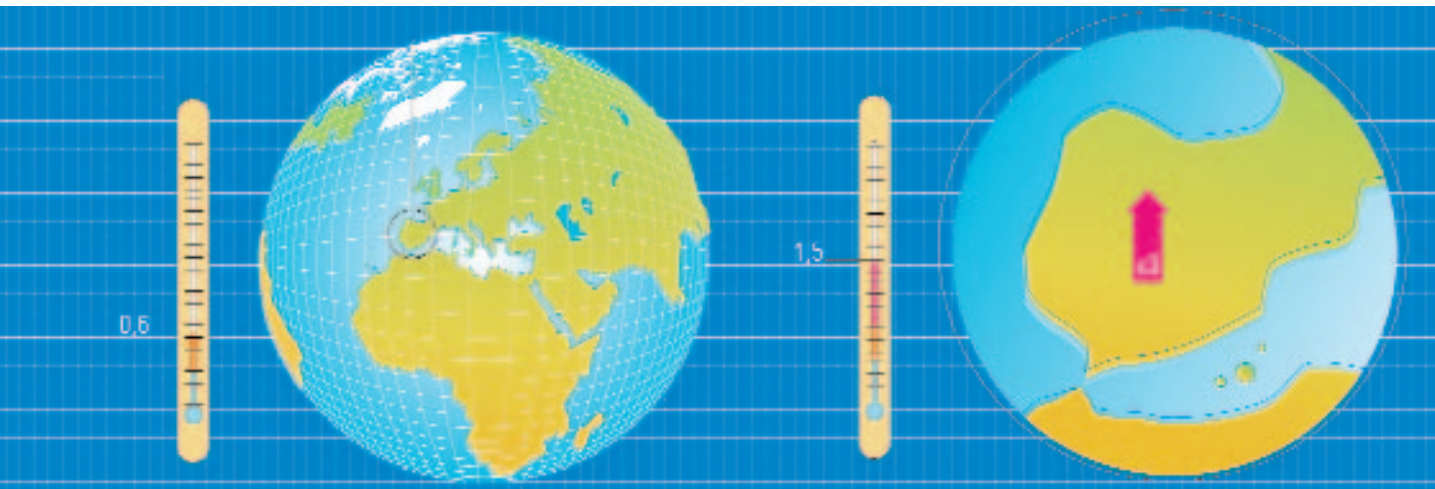
- Pinta a rexión da gráfica onde a temperatura queda por riba da precipitación.
- Esa rexión correspóndese co estrés hídrico (período de rega). Ordena as catro cidades con máis estrés hídrico.
- Fíxate nas fotos da figueira galega con froitos maduros e na dunha figueira con figos chumbos de Valencia. Responde a esta cuestión. Por que se dan mal os figos en Valencia e en Galicia as chumbeiras son pouco frecuentes?
- Ordena as catro cidades por:
 - temperaturas medias de verán máis altas.
 - temperaturas invernais medias máis frías.
 - por valores medios pluviométricos.
 - por pluviometrías medias estivais e invernais.



- e) Cal consideras que é a cidade con clima máis quente das catro e con clima máis frío. (Posta en común e debate sobre as respostas).
- f) No día 9 de novembro do 2006 a temperatura de Ourense foi de 25°C e a de Valencia foi de 20°C. Coinciden estes datos coa orde que ti tes?
- g) O apartado anterior refírese a tempo ou a clima? E a ordenación que fixeches cos datos da táboa, correspóndese con tempo ou con clima? Xustifica as respostas. E se estivera falando da temperatura media do día 9 de novembro nos últimos 100 anos, o resultado da diferenca sería do mesmo signo?
- h) Calcula as temperaturas medias anuais das catro cidades e resta o valor máis elevado e o máis baixo. Vista a diferenca, responde á cuestión: é importante o aumento dun grao de temperatura media global para o cambio climático?

Que nos fai pensar que cambia o clima?

A temperatura media da superficie terrestre subiu máis de 0,6° C durante os últimos anos do século XX. En España subiu 1,5 °, máis de 3 veces a media mundial, confirmando as previsións, segundo as cales a Península sería a parte máis afectada da Unión Europea polo cambio climático



- Debuxa unha paisaxe próxima ao instituto e fai outro debuxo tal e como te imaxinas esta mesma paisaxe no ano 2100, de manterse esta tendencia.

Estes datos de temperaturas medias confirman unha tendencia ao aumento da temperatura media na Terra. Estas variacións asociadas a cambios climáticos producíronse dende que a Terra se consolidou como tal planeta. As causas son varias e seguen funcionando actualmente, aínda que na actualidade o home coa súa actividade crese que está incidindo neste proceso.





Ademais destes datos de aumentos de temperaturas medias, hai outras probas que evidencian un cambio climático, entre as que se poden destacar:

- a) O adianto da primavera biolóxica e o atraso da chegada do inverno, de tal xeito que o período de floración de moitas especies adiantouse 5 días por década nos últimos 50 anos, e nas montañas a vexetación mediterránea parece desprazarse cara a altitudes maiores.



- Na zona do Bierzo (límite de Galicia con León) os viticultores están plantando cada vez máis cepas da variedade Ribera del Duero, variedade que ten a súa localización máis ao sur, na ribeira do Douro, cando a variedade do Bierzo é o Mencía que tamén se da ben en Ourense. Podes relacionar este feito co cambio climático?

- b) Tamén están constatadas secas máis frecuentes e severas que supoñen maiores riscos de incendios. Para buscar unha relación do aumento de temperatura co aumento de seca, fixéronse probas dese queentamento e desa seca que constataron que unhas especies están máis afectadas ca outras. Observouse a coincidencia entre estas especies máis afectadas nos experimentos coas que están en regresión nos ecosistemas actuais. Estas condicións máis cálidas e máis áridas, xunto con outros fenómenos relacionados co Cambio Global como o aumento de vexetación arbórea e arbustiva relacionado co abandono das terras de cultivo, en asociación coa forte seca estival, fan que os ecosistemas de Galicia sexan máis propensos aos incendios.



● Pódense estar producindo en Galicia consecuencias ecolóxicas deste fenómeno?

- c) As evidencias do quentamento da Terra e doutros cambios no sistema climático son agora máis claras e contundentes, ao constatare que as dúas últimas décadas foron as máis cálidas do último milenio. Ao longo do século XX, ademais do aumento da temperatura, constatouse a diminución da superficie xeadada do Ártico nun 15% en 50 anos. Tamén o nivel do mar subiu 15 cm neste século pasado, producíronse cambios no réxime de precipitacións nalgunhas rexións e aumentou a frecuencia e a intensidade de algúns fenómenos como os que dan lugar a intensos e frecuentes furacáns.



● No diario La Voz de Galicia do 11 de novembro do 2006 aparece a seguinte noticia:

“A forte calor obriga a retrasar a matanza do porco ata decembro”

Cales son as relacións das noticia anteriores co tempo atmosférico? Que cres que debería ocorrer para que puideramos considerar a noticia como unha constatación de cambio climático?





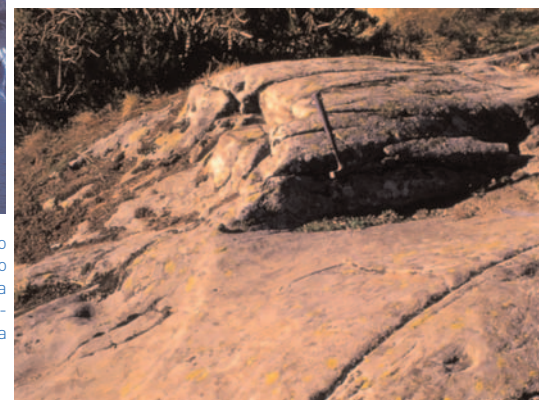
d) Tamén existen evidencias no rexistro xeolóxico de cambios drásticos no clima que se relacionan cos datos anteriores. Destacan pola súa proximidade as do Cuaternario que abarca os últimos 2 millóns de anos da historia do noso planeta. Neste período sucedéronse etapas de climas moi fríos, denominadas glaciacións, e etapas onde o clima era máis benigno, os períodos interglaciares. Nas épocas frías, os xeos cubrían unha porcentaxe moi elevada da superficie terrestre e os seus rastros podemos atopalos agora estudando a paisaxe. Aínda que en Galicia non existen glaciares na actualidade, atopamos rastros no relevo que evidencian que noutros tempos si existiron, relacionados cun clima máis frío. Un bo exemplo disto témolo nas montañas galegas que conforman as Serras de Ancares, O Caurel, o Macizo de Manzaneda, onde se recoñecen formas debidas á erosión glaciar -circos, vales, rochas aborregadas- ou a depósitos dos mesmos (moreas).

Glaciar Bertrán (Campo de Xeo Patagónico Sur, Arxentina). Os icebergs como o da fotografía son bloques de xeo, desprendidos da fronte dos glaciares, que flotan nas augas. O quentamento global favorece a aparición destes icebergs nos océanos co conseguinte perigo para a navegación. Ao estar composto case exclusivamente por auga, o noso ollo pode apreciar a cor azul reflectida polo xeo.



Fronte do glaciar Upsala (Patagonia, Arxentina). O quentamento global provoca unha aceleración na fusión dos xeos, facendo retroceder a fronte do glaciar e diminuíndo ademais o espesor da lingua de xeo. As moreas laterais, agora expostas á erosión, constitúen unha evidencia do nivel mínimo acadado polo xeo nunha época non moi lonxana.

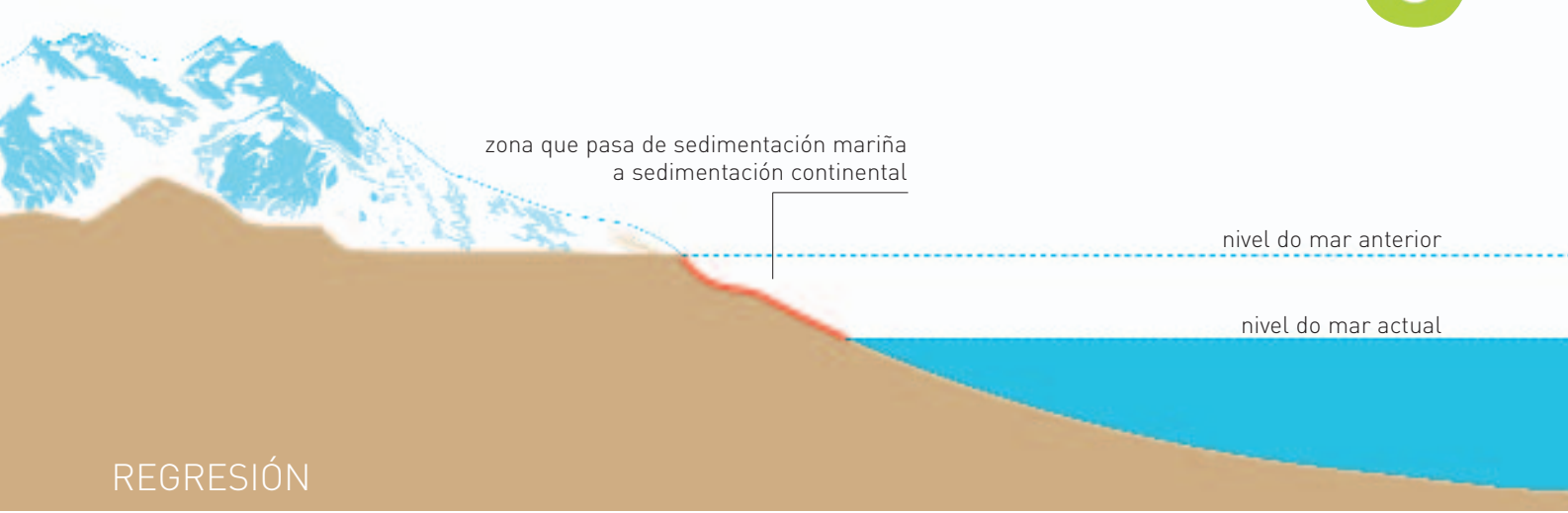
As rochas aborregadas son o resultado da acción erosiva do xeo glaciar no seu proceso de avance. Estas rochas presentan unha parte puída pola abrasión do xeo ao desprazarse sobre elas, mentres que na fronte as formas son máis irregulares debido ao arranque de fragmentos de rochas. En áreas onde os glaciares desapareceron, pódese deducir o sentido de desprazamento. En Galicia podemos atopar exemplos nas montañas de Lugo e Ourense.



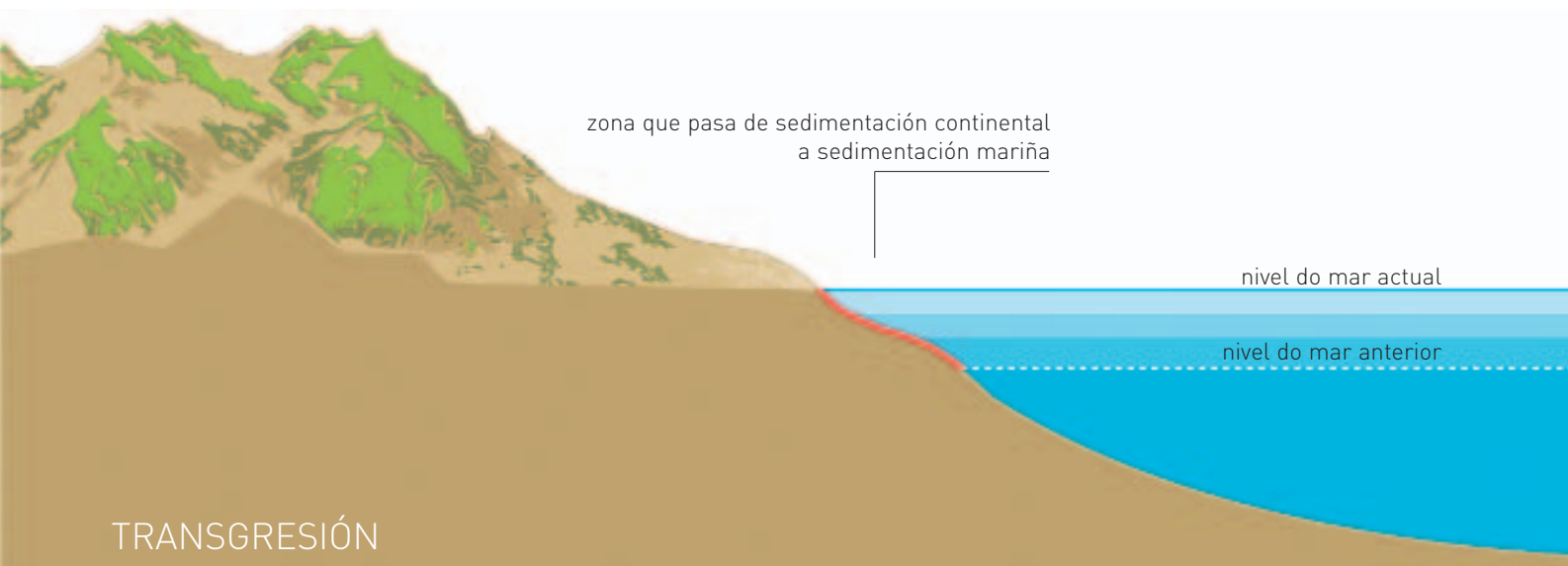
● Á vista das fotografías anteriores fai un debuxo dun glaciar situando as súas partes, CIRCO, LINGUA e MOREA, e relacionando cada termo con:

- a) acumulación de neve e consolidación da mesma en xeo
- b) transporte de xeo
- c) sedimentación

O glaciario induce cambios no nivel do mar que se traducen no que coñecemos como transgresións e regresións mariñas. Durante os períodos fríos o nivel do mar descende, provocando unha regresión debido a que un maior volume de auga vaíse concentrar nos glaciares transformada en xeo.



A aparición de praias fósiles ou levantadas, como as localizadas en Area Longa e Cabo Silleiro, constatan un nivel do mar máis alto có actual. A este ascenso do nivel do mar sobre o continente denomínase transgresión mariña e pon de manifesto un período de clima cálido.





1 É CERTO QUE CAMBIA O CLIMA?



Os sedimentos, agora convertidos en potentes estratos de areíscas, de antigos deltas xurásicos, conforman os cantís dun extenso tramo da costa do concello de Villaviciosa en Asturias. A franxa do litoral cantábrico, entre Xixón e

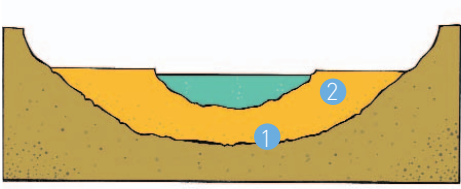
Ribadesella, alberga o máis completo xacemento de pegadas e restos óseos de dinosauros e outros réptiles do Xurásico, máis importante de España.

- Tendo en conta a formación das praias, fíxate nos estratos do perfil do terreo dun litoral. A columna estratigráfica da figura de enriba amosa episodios de variacións do nivel do mar nun litoral. Atendendo ao contido fosilífero e ás litoloxías presentes, pinta dunha mesma cor os estratos que se depositaron nunha transgresión (subida do nivel do mar) e doutra diferente nunha regresión.
- Completa as frases poñendo CÁLIDO, FRÍO, INTERGLACIARES e GLACIACIÓNS segundo corresponda e completando cada unha das frases coa corresponde explicación:

As transgresións relaciónanse con períodos de clima []
(períodos []) debido a que []

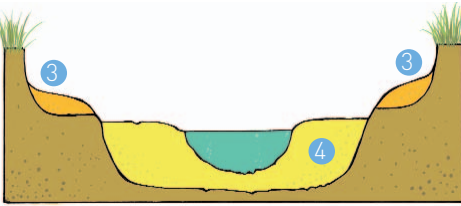
As regresións relaciónanse con períodos de climas []
([]) debido a que []

Unha consecuencia destes fenómenos de oscilación do nivel do mar ademais de facer avanzar ou retroceder a liña de costa, fai que os ríos entren nunha dinámica de erosión/sedimentación, provocando distintos niveis de aterraxamento. Cómpre salientar que, no perfil dun río, as terrazas que se atopan máis altas son máis antigas cás localizadas en niveis inferiores.



1) Houbo un importante descenso do nivel do mar, posiblemente por unha glaciación (regresión). Isto provocou que o río tivera que desembocar en cotas máis baixas, erosionando o terreo máis antigo (marrón escuro).

2) Posteriormente o nivel do mar volveu subir, posiblemente por desxeo (transgresión). Isto obrigou ao río a desembocar en cotas máis altas cargándose máis o nivel de auga o que freou a corrente e favoreceu a sedimentación dos materiais marrón claro, que se van a erosionar ao iniciarse un novo descenso progresivo do nivel do mar.



3) Un descenso brusco do nivel do mar (regresión), posiblemente debida a unha nova glaciación, provocou unha forte erosión ao experimentar un importante descenso a cota da desembocadura. Esta nova etapa erosiva afectou ás dúas capas de materiais representadas na figura superior, formándose as dúas terrazas en ambos lados do cauce con materiais diferentes, os máis antigos na superior e os máis recentes na inferior.

4) Prodúcese un novo ascenso (transgresión) do nivel do mar, posiblemente por desxeo que subiu a cota da desembocadura o que provocou o depósito dos sedimentos máis claros e recentes. Estes empézanse a erosionar co inicio dun novo descenso, que vai dar lugar a novas terrazas. Estas últimas serán, polo tanto, máis recentes que as situadas nos niveis superiores.

Unha forma de datar, é dicir, de aproximarnos á idade destas praias fósiles e das terrazas fluviais, é mediante os estudos do pole fósil, permitindo ademais reconstruír a vexetación que existía na zona.

- Lembra que os estratos de rochas sedimentarias superiores formáronse por sedimentación sobre os inferiores e, por tanto, a súa formación é posterior, sendo os superiores máis recentes e os inferiores máis antigos. Como explicas entón que nas terrazas do Miño sexan máis antigas as superiores? As plantas que deixaron o pole que fosilizou arriba viviron antes ou despois das que deixaron o pole que fosilizou abaixo?

Solos fósiles no entorno do Miño ao seu paso por Porriño, formados en condicións de clima máis quente e árido co actual.



Solo tropical





1 É CERTO QUE CAMBIA O CLIMA?

- Existen unhas terrazas con terra moi vermella que se parecen aos solos tropicais. Nestes solos fósiles do Miño aparece polo fósil de plantas consideradas como de clima cálido. Explica a relación da formación desas terrazas coas terras vermellas tropicais. Estarán en terrazas altas ou baixas? Xustifica a resposta.
- Fai un debuxo de como te imaxinas a paisaxe nesa zona cando vivían as plantas nese solo vermello, tendo presente como sería daquela o val do río.

Outros indicadores paleoclimáticos son os restos fosilizados de especies vexetais que se desenvolveron nun clima moi diferente ao actual. No xacemento das Gándaras de Budiño en Porriño (Pontevedra) apareceron troncos fósiles de palmeiras que indican a existencia dun clima tropical na zona.



A recuperación de restos fosilizados de palmeiras (*Nipadites burtinii*) na conca terciaria de Budiño (Pontevedra) así como a aparición de solos vermellos, son indicadores dun clima tropical na

zona naqueles tempos. Os fósiles tanto de animais como vexetais, xunto co estudo dos sedimentos e rochas que os conteñen, permiten a reconstrución da paisaxe da época.

- Fíxate na foto actual das Gándaras de Budiño e na ilustración que reproduce unha posible paisaxe de cando viviron alí as palmeiras, agora fosilizadas. Explica os cambios que cres que experimentou a zona dende aquela en canto ao clima, flora e fauna.

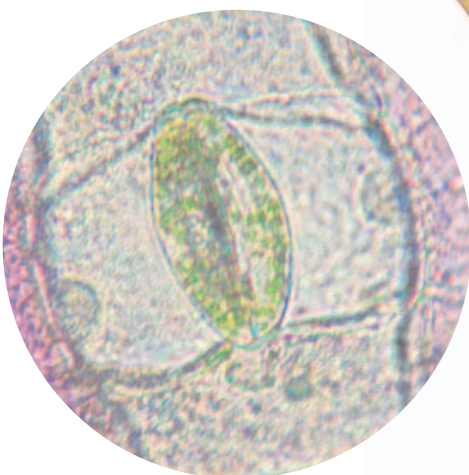
Gándaras de Budiño



- e) Tamén os restos de vexetais que viviron noutras épocas evidencian o cambio climático. Os vexetais, e máis concretamente os troncos das árbores centenarias e follas recollidas en herbarios, amosan a existencia de cambios atmosféricos e climáticos. Nas árbores con períodos de crecemento vexetativo, cada anel é o resultado do crecemento ao longo dun ano. O grosor dos aneis e as condicións hídricas ambientais están relacionados; así, un anel formado nunha época de seca ten un grosor menor ca outro que se formou en anos de abundantes precipitacións.



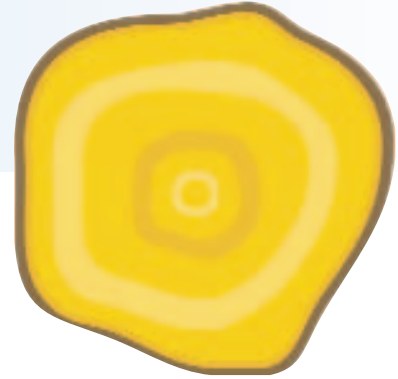
Por outra banda, o número de estomas por unidade de superficie (densidade estomática) diminúe coa adaptación ás condicións cálidas e áridas, para evitar o exceso de evapotranspiración. Ao haber menos estomas por unidade de superficie a planta perde menos auga por transpiración e afronta con máis eficacia a seca. Estudando as variacións na densidade estomática das mesmas especies recollidas en herbarios dos últimos séculos, atopouse que o número de estomas por unidade de superficie nas especies estudadas, reduciuse nun 21%. O cambio climático aumenta o estrés hídrico da nosa vexetación, provocando a regresión daquelas especies que xa viven ao límite das súas posibilidades.





1 É CERTO QUE CAMBIA O CLIMA?

- Que planta terá máis estomas por cm^2 : unha figueira ou unha chumbeira? Se plantamos unha chumbeira en Galicia, aumentará ou diminuirá esta cifra, en relación a unha de Alacante? Razo a resposta.
- Se se mantén a tendencia do planeta a quentarse, verase afectado o número de estomas por cm^2 nas follas da figueiras? Xustifica a resposta.
- Á vista dos aneis do tronco da árbore do debuxo, indica:
 - Cantos anos ten a árbore?
 - Cantos anos tiña a árbore na primavera e verán máis secos?
 - E nos de máis pluviosidade?



- f) Por último, outra evidencia do cambio climático, acorde co aumento de temperatura, é que o nivel do mar aumentou por termo medio entre 10 e 30 cm durante o século XX, rexistrándose na costa española, a nivel de Cantabria, medidas que chegaron a ser de 3,5 mm ao ano. En Galicia temos datos de A Coruña e de Vigo, que constatan un aumento algo inferior, con valores comprendidos entre 2-3 mm/ano durante a segunda metade do século XX.

- Fai un resumo das probas sobre as evidencias do cambio climático.
- Responde co estudado neste apartado ás cuestións iniciais do apartado: "RESPONDE CO QUE SABES AGORA".