

# Mostramos o cambio climático coa práctica



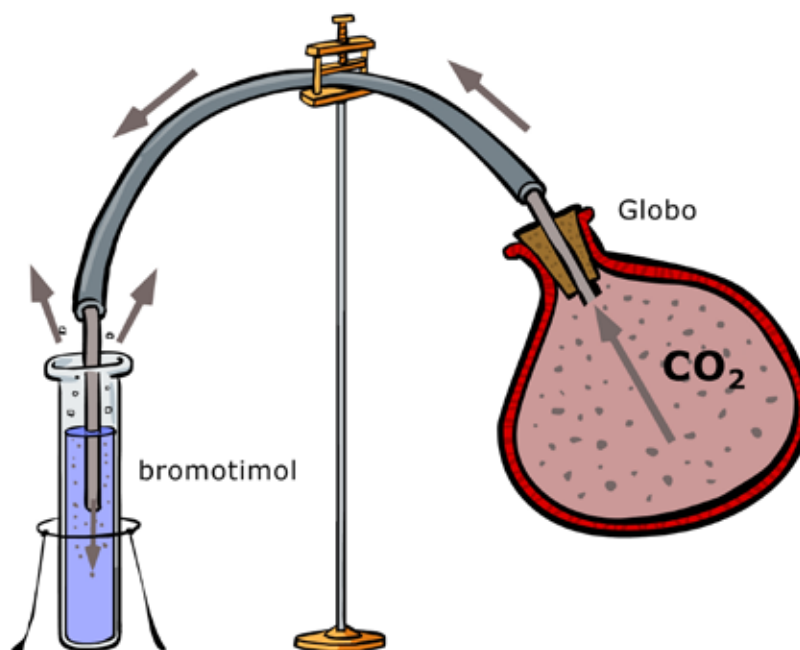
Nome: \_\_\_\_\_ Curso: \_\_\_\_\_

### 1. - ESTUDO DOS GASES QUE PRODUCEN EFECTO INVERNADOIRO.

1.1. -O  $\text{CO}_2$  é un gas que está presente na atmosfera. Pode producirse por procesos naturais. Vexamos algún:

a) Cando respiramos collemos  $\text{O}_2$  e expulsamos  $\text{CO}_2$  para que as nosas células transformen o alimento en enerxía.

\* Podémolo demostrar se exhalamos o aire e enchemos un globo; logo facemos que pase a través dunha disolución de azul de bromotimol. Para preparar esa disolución mesturamos 25 cc de auga da billa co reactivo azul de bromotimol (teremos que compralo previamente). Este, cando é atravesado por unha substancia de natureza ácida (como é o dióxido de carbono), transforma a súa cor de azul a verde-amarelado.



# 01

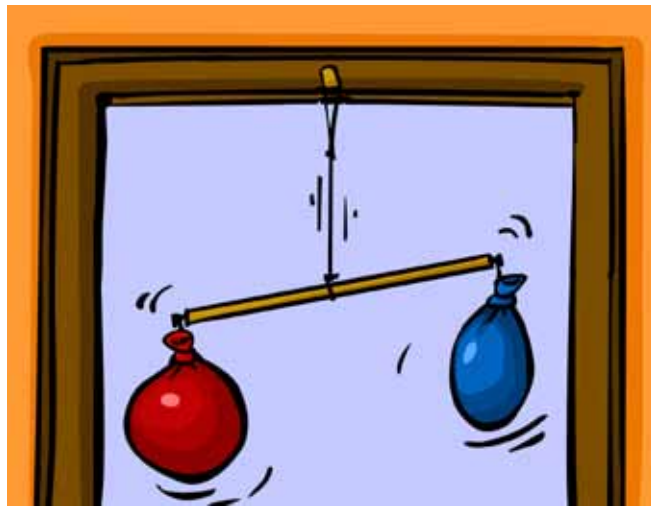
## 01 ESTUDO DOS GASES QUE PRODUCEN EFECTO INVERNADOIRO

### Actividade 01

Mostramos o cambio climático coa práctica

Nome: \_\_\_\_\_ Curso: \_\_\_\_\_

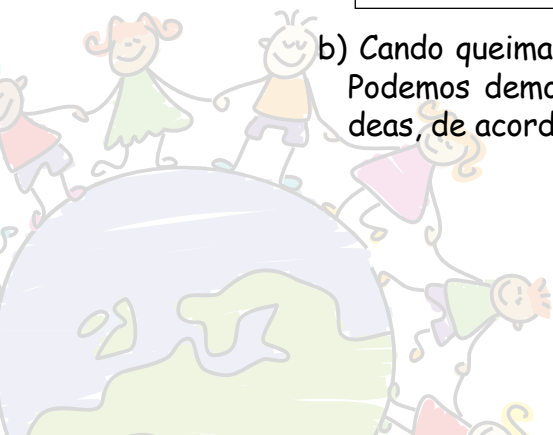
- \* Ademais podemos comprobar que o aire cargado de dióxido de carbono pesa máis que o aire cunha porcentaxe normal dese gas. Colgaremos dos dous extremos dunha vara dous globos. Un baleiro e o outro cheo de aire. Cal pesa máis? \_\_\_\_\_



- \* Agora recollemos o gas que sae do tubo de escape dun coche, tal e como se che explica na práctica da páxina 4, e coa mesma montaxe, comparamos se pesa máis o globo que o gas do coche ou o expulsado polos nosos pulmóns.

- \* Elabora un pequeno texto coas túas conclusións. \_\_\_\_\_

- b) Cando queimamos substancias ocorre o mesmo que cando respiramos. Podemos demostrar que se absorbe osíxeno se prendemos dúas candeas, de acordo coas seguintes instrucións:



# 01 ESTUDO DOS GASES QUE PRODUCEN EFECTO INVERNADOIRO

## Actividade 01

# 01

Nome: \_\_\_\_\_ Curso: \_\_\_\_\_

- \* Introducimos unha nun vaso colocado en posición normal e outra nun vaso invertido. Observa que a última candea se apaga despois duns segundos, mentres que a primeira permanece acendida. Como explicas isto? \_\_\_\_\_



- c) Cando algunha substancia fermenta tamén se produce  $CO_2$  e o azucre convértese en alcol, por exemplo se se fai viño a partir da uva.

- \* Sería perigoso estar nun local onde fermente o viño e non haxa suficiente ventilación? Razóao. \_\_\_\_\_

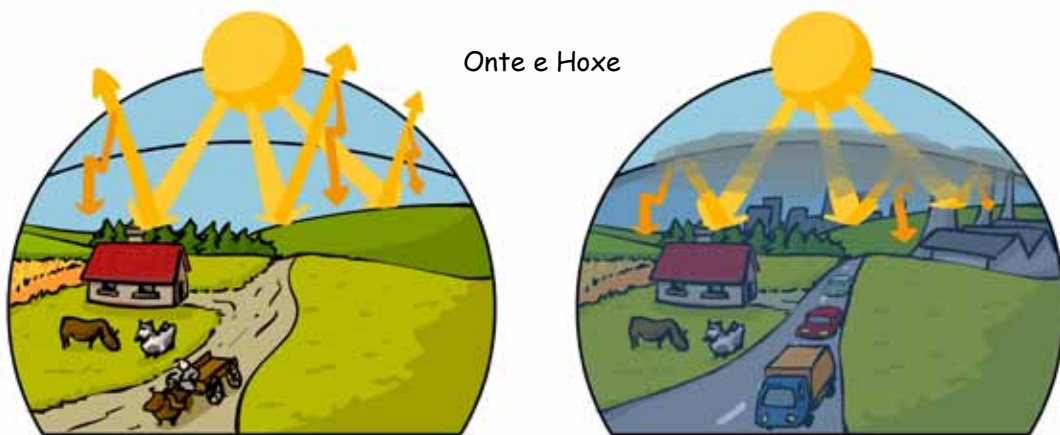
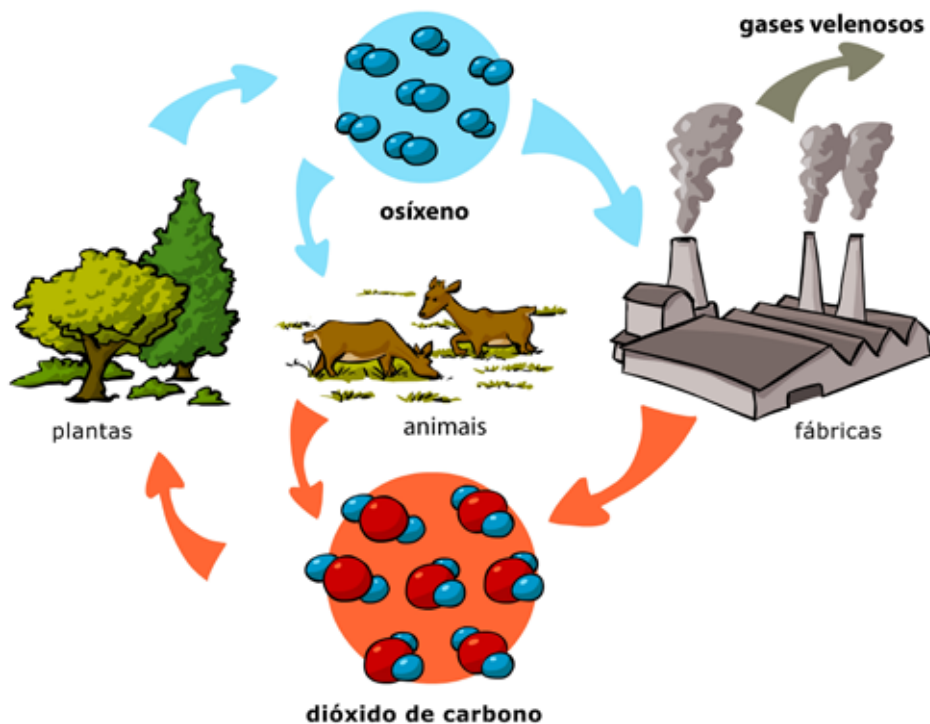
Todo este gas do que estabamos falando, acumúlase na atmosfera e axuda a reter os raios infravermellos do Sol, para que a temperatura a carón da terra sexa a adecuada.

mostramos o cambio climático coa práctica



Nome: \_\_\_\_\_ Curso: \_\_\_\_\_

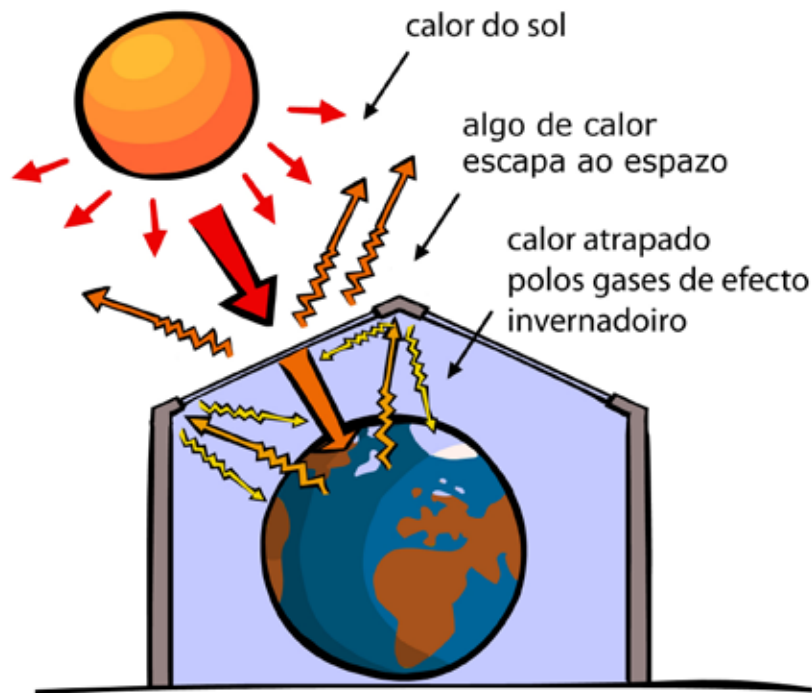
1.2. - O problema aparece cando, como consecuencia da actividade humana (sobre todo a industria de produción de electricidade a partir de carbón e petróleo e os diferentes medios de transporte), aumenta de xeito excesivo a concentración dese gas.



Acumúlase na atmosfera e impide que os raios escapen. Consecuencia: aumento da temperatura media do planeta; a Terra quece a medida que aumentan os chamados gases invernadoiro (dióxido de carbono ou óxidos de nitróxeno). Isto pode afectar o clima: os cas-

Nome: \_\_\_\_\_ Curso: \_\_\_\_\_

quetes polares poderían derreterse, o nivel do mar elevaríase, algúns países costeiros quedarían anegados....

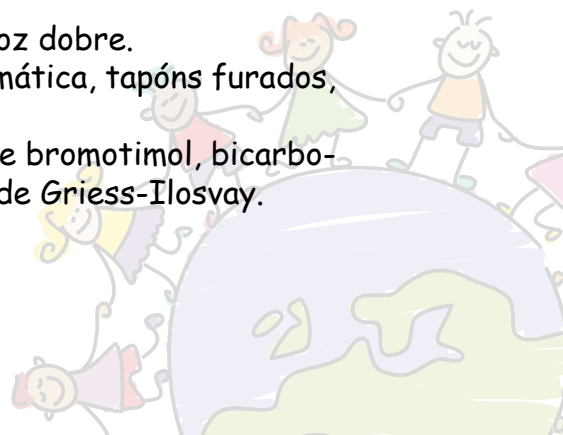


\* Descrición da práctica que mide a presenza de gases de efecto invernadoiro nos fumes emitidos polos vehículos.

Con esta práctica comprobaremos a existencia de dióxido de carbono nos gases da combustión dun vehículo de motor e comparáremos coa cantidade presente no aire da atmosfera. Emprégase o reactivo azul de bromotimol que presenta cor amarela-verdosa nun medio ácido (o  $\text{CO}_2$  acidifica os medios) e cor azul nun básico.

### Materiais que precisamos:

- Vidro: cinco tubos de ensaio, unha probeta, varios tubos (longos e curtos), un matraz e dous contagotas.
- Metal: pinza Hoffman, soporte e base, noz dobre.
- Outros: tubos de goma, globo, pera pneumática, tapóns furados, etiquetas.
- Reactivos: disolución alcohólica de azul de bromotimol, bicarbonato sódico, vinagre, amoníaco, reactivo de Griess-Ilosvay.

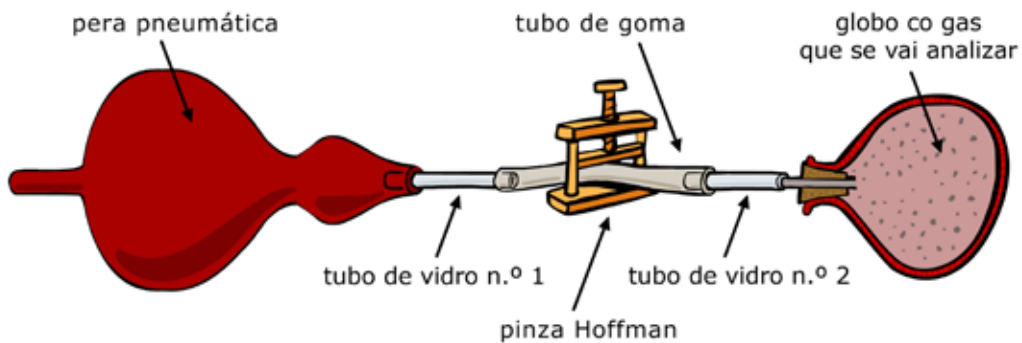




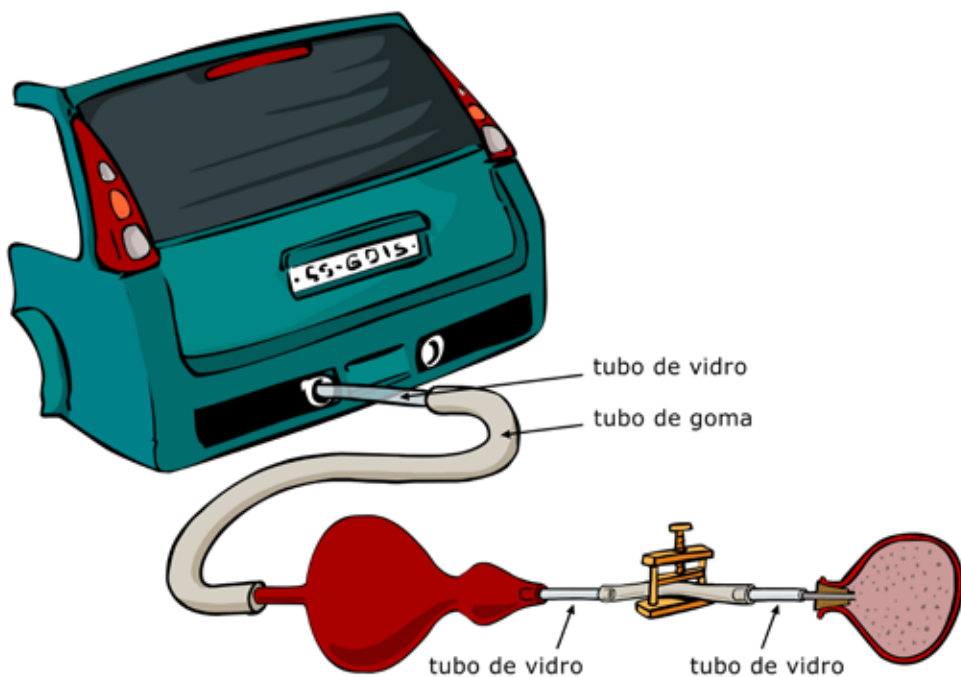
Nome: \_\_\_\_\_ Curso: \_\_\_\_\_

### Procedemento:

- 1) Toma de mostras do aire da atmosfera: preparamos a montaxe da figura seguinte, e cando no globo teñamos un diámetro de 10 cm, pechamos a pinza Hoffman para que non escape o aire.

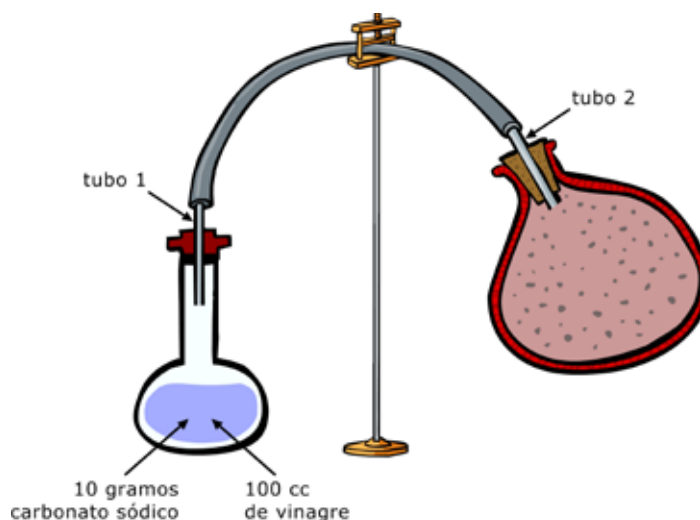


- 2) Toma de mostras do aire exhalado por un de nós: Sopramos para encher o globo, igual que na ocasión anterior.
- 3) Toma de mostras do tubo de escape dun coche: Coa mesma montaxe que no primeiro caso, recolleremos aire que sae polo tubo de escape, co coche en punto morto e conectando o tubo de vidro directamente.

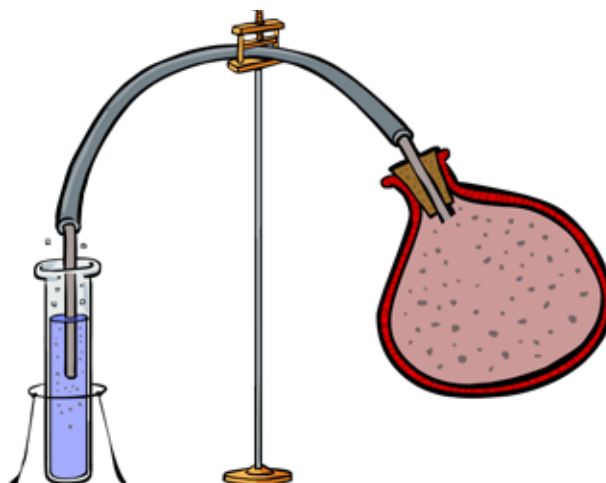


Nome: \_\_\_\_\_ Curso: \_\_\_\_\_

- 4) Reacción co vinagre e bicarbonato sódico para obter o  $\text{CO}_2$ : botamos nun matraz 100 ml de vinagre e 10 gr de bicarbonato sódico. Esperamos a que saia o aire do interior e tapámolo cunha cortiza:



- 5) Análise: primeiro botamos nun tubo de ensaio 25 cc de auga da billa e 10 gotas de azul de bromotimol. Se non se volve azul haberá que engadir unha gota de  $\text{NaOH}$  0.1 M. A continuación, para a análise de cada caso, introducimos o tubo 1 do sistema de recollida e abrimos a pinza Hoffman un pouco, deixando que o gas burbulle lentamente a través do líquido. Cando saia todo o gas do globo, retírase o aparello e bótase a disolución de amoníaco co contagotas; axitamos o tubo e continuamos a adición ata a total persistencia da cor azul. Anótase o número de gotas empregado.

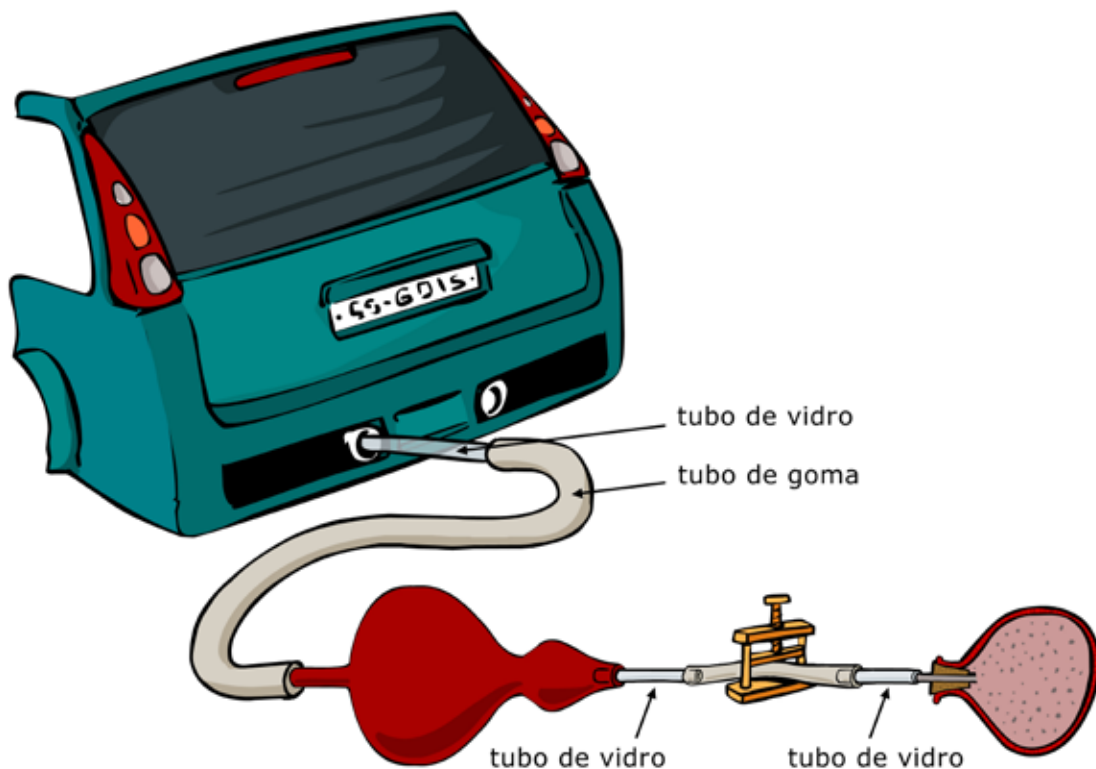




Nome: \_\_\_\_\_ Curso: \_\_\_\_\_

Para comparar mellor a coloración final en todos os tubos de ensaio, facemos a última análise do  $\text{CO}_2$  producido na reacción do bicarbonato co vinagre. Imos precisar máis disolución de amoníaco; pódese producir maior dilución neste caso, que afectará a cor. Para corríxilo, engadimos auga nos outros tubos, ata completar un volume idéntico en todos. Repítese a operación para cada mostra que se vai analizar.

- 6) Para determinar a presenza de  $\text{NO}_x$  nos gases dos tubos de escape dos coches: introducimos o tubo de vidro no tubo de escape do coche acendido e bombeamos aire para o interior do globo ata que este teña un diámetro duns 12 cm. Nun tubo de ensaio mesturamos 5 cc de auga destilada con 2 cc de reactivo Griess-Ilosvay. Observamos a coloración. Logo fanse pasar, a través desta mestura, os gases recollidos antes. A aparición de cor rosa, indicará a presenza de gases  $\text{NO}_x$ .



# 01 ESTUDO DOS GASES QUE PRODUCEN EFECTO INVERNADOIRO

## Actividade 01

# 01

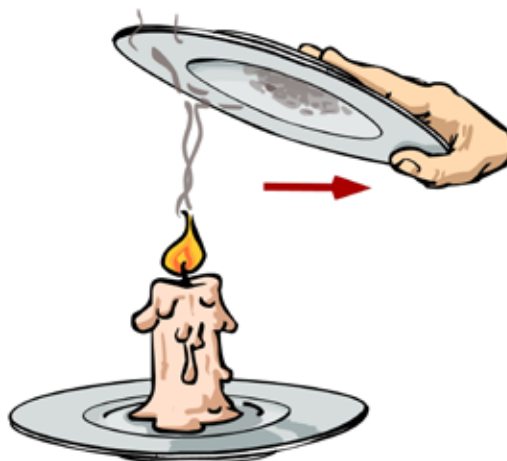
Nome: \_\_\_\_\_ Curso: \_\_\_\_\_



mostramos o cambio climático coa práctica

\* **Contesta:** dos tubos de escape tamén saen partículas sólidas contaminantes da atmosfera. Proba a tapar uns segundos cun pano branco o escape. De que cor quedaría? \_\_\_\_\_

Pon un prato branco enriba dunha candeia que está a arder. Observas algo? A que é debido? \_\_\_\_\_



Nome: \_\_\_\_\_ Curso: \_\_\_\_\_

## 2.- SIMULACIÓN DO EFECTO INVERNADOIRO

A enerxía radiante do Sol resulta absorbida, en parte, pola superficie terrestre. Outra parte rebota e sae de novo cara á atmosfera. (Precisamente esa reflexión da luz na atmosfera fai que vexamos o ceo de cor azul durante o día pois, de todas as lonxitudes de onda, as que máis se desvían ao chocar coa atmosfera son a azul e a violeta).

A radiación que se absorbe transformase toda en infravermella que tamén se coñece como calorífica. Esta radiación calorífica emitida polos corpos que están ao sol é a que reteñen e non deixan sair os vidros dos invernadoiros, das casas ou dos coches, por iso están quentes no seu interior cando están pechados ao sol. O  $CO_2$  comportáse na atmosfera de xeito semellante ao vidro, retendo parte do calor que emite a Terra cando está sendo radiada polo Sol. Canto máis aumente este gas na atmosfera, maior será a súa temperatura.

Agora imos demostrar que a radiación solar é absorbida por algunhas cores e reflectida por outras. O negro absorbe máis e o branco reflicte.

Facemos dúas propostas:

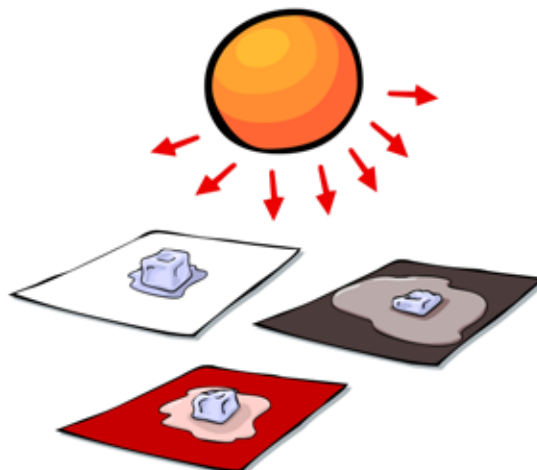
### \*Primeira proposta:

#### Materiais:

- Tres cadrados de cartolina de 10 cm, de diferentes cores: branca, vermella, negra.
- Cubiños de xeo.

#### Procedemento:

Colocamos un cubiño de xeo enriba de cada un dos cartóns recortados previamente. Colocámoslos ao sol e tocámoslos a medida que se contan. O xeo situado sobre a cor negra derrétese antes, a continuación o vermello e por último o branco. Todas as cores absorben calor, pero máis o negro.



Nome: \_\_\_\_\_ Curso: \_\_\_\_\_

### \*Segunda proposta:

#### Materiais:

- Dous vasos de plástico branco, do mesmo tamaño.
- Pintura negra (ou papel adhesivo negro).
- Auga.
- Termómetro.

#### Procedemento:

Collemos os dous vasos, un branco e o outro convertémolo en negro, pintando ou colocando papel negro. Enchémoslos coa mesma cantidade de auga á mesma temperatura. Poñemos dous termómetros, un en cada vaso, colocámoslos ao sol e esperamos uns minutos. A continuación medimos as temperaturas e constataremos que no vaso negro queceu máis a auga, mentes que no branco tarda máis. (Os paneis solares empregan material negro para atrapar os raios de sol.)



Podemos completar a práctica poñendo auga nun terceiro vaso que cubriremos cun recipiente de vidro ou bolsa de plástico. O que estamos facendo é unha simulación do efecto invernadoiro da atmosfera.



Nome: \_\_\_\_\_ Curso: \_\_\_\_\_

**\* Contesta:**

- Por que nun vaso a auga se quenta máis que no outro? \_\_\_\_\_

- Podes sacar desta práctica algunha ensinanza para escoller mellor a cor da roupa que vas empregar nas diferentes estacións do ano?

- Por que nunca se pintan os radiadores da calefacción de cor negro? \_\_\_\_\_



Nome: \_\_\_\_\_ Curso: \_\_\_\_\_

- Todos gastamos moita enerxía en quentar as nosas casas no inverno. En relación á práctica que acabas de facer, propón medidas que permitirían aforrar calefacción. \_\_\_\_\_

- Deseña ti un experimento sinxelo no que demostres que un bo illamento evita que a calor escape. Podes empregar materiais dos que botamos ao lixo: botellas de plástico, papel de aluminio, bolsas, calcetíns de la vellos, etc.





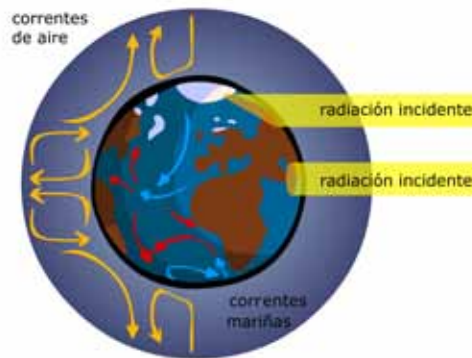
Nome: \_\_\_\_\_ Curso: \_\_\_\_\_

**3.- CIRCULACIÓN ATMOSFÉRICA E OCEÁNICA:**

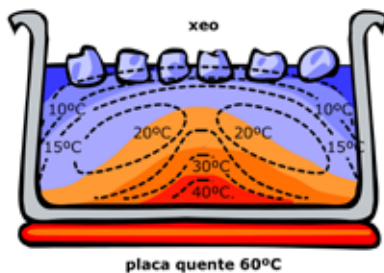
O desigual queamento da superficie terrestre por parte da radiación solar provoca a formación de correntes de aire na atmosfera e de correntes mariñas nos océanos. Océanos e atmosfera redistribúen e equilibran as temperaturas na superficie do globo.

A enerxía solar tamén evapora a auga, activando o seu ciclo.

Imos facer unha demostración práctica de que as correntes de auga e aire quentes ascenden, e as frías descenden.

**Material que precisamos:**

- Cubeta de vidro.
- Cera dunha candeia, derretida.
- Auga, xeo (para crear frío superficial) e permanganato potásico para dar cor.
- Calefactor.
- Pequeno muíño construído por nós.
- Soporte e noz para soste o recipiente de vidro.
- Bombona de gas.

**Procedemento:**

Poñemos a arder unha candeia para que derreta cera. A continuación, nunha cubeta de vidro, poñemos un pouco de permanganato no fondo, e tapamos coa cera derretida. Enchemos a cubeta con auga da billa, poñemos cubiños de xeo flotando por encima, prendemos a estufa e colocamos a preparación encima do lume. Ao pouco tempo, observaremos como o permanganato, de cor vermella, comeza a subir; ao chegar arriba e topar o xeo escorrega horizontalmente e volve descender.

Nome: \_\_\_\_\_ Curso: \_\_\_\_\_

Podemos experimentar agora co aire, e demostrar que sobe e move o pequeno muíño feito por nós.

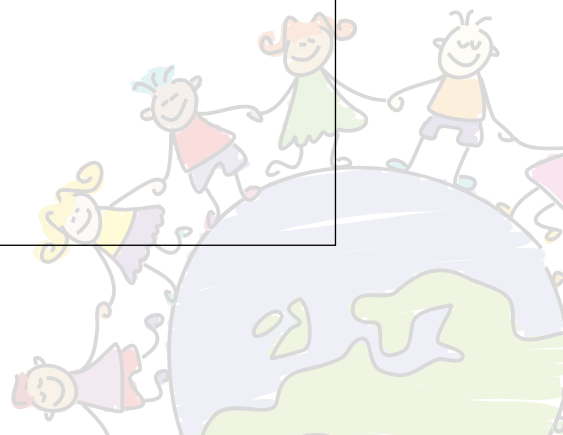


mostramos o cambio climático coa práctica

### \*Contesta:

- Por que se move o muíño? \_\_\_\_\_

- Nun cine ou teatro estarías máis "quentiño" nos asentos situados máis alto? Influiría en algo a temperatura do aire para escoitar mellor ou peor? \_\_\_\_\_



Nome: \_\_\_\_\_ Curso: \_\_\_\_\_

- Que dous tipos de enerxía xera a candeia prendida? Cal delas provoca o movemento do muiño? \_\_\_\_\_

- No teu fogar, tes comprobado nalgún lugar ou ocasión un movemento producido por aire quente? Descríbeo. \_\_\_\_\_



Nome: \_\_\_\_\_ Curso: \_\_\_\_\_

### 4.- AUGA COMO AMORTECEDORA DA TEMPERATURA

Esta é unha experiencia para demostrar o efecto das masas de auga sobre o clima das rexións costeiras. Esta capacidade deriva da elevada calor específica (para modificar a temperatura da auga hai que proporcionar moita calor) que ten a auga, reflexo da súa estabilidade molecular (enlace covalente).

#### Material que precisamos:

- Soporte con aro e enreixado.
- Acendedor de gas.
- Cono de papel.
- Auga.
- Termómetro.

#### Procedemento:

Poñemos un cono de papel sobre o aro. Prendemos o lume. Se non ten contido ningún, o papel arde; pero se lle poñemos un pouco de auga previamente, vemos que non. Renovaremos a auga cada certo tempo.

A partir de agora, mediremos a temperatura a intervalos regulares de tempo e anotamos os datos.

TEMPO (minutos)	TEMPERATURA (°C)



Nome: \_\_\_\_\_ Curso: \_\_\_\_\_

- \* Outra modalidade desta práctica consiste en empregar un vaso de plástico ou un molde dos de facer madalenas con auga no fondo. Prendemos un acendedor e achegámolo ao vaso ou papel.



**\* Contesta:**

- Por que o plástico non se derrete e o papel non se queima? \_\_\_\_\_



# 04ª AUGA COMO AMORTIGUADORA DA TEMPERATURA

## Actividade 01

# 01

Nome: \_\_\_\_\_ Curso: \_\_\_\_\_

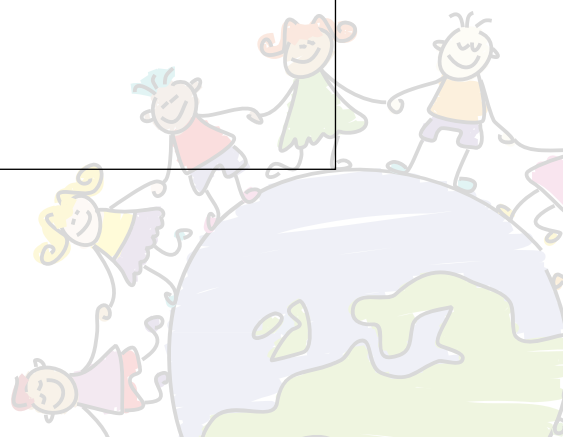
- Non foi suficiente a calor aplicada? \_\_\_\_\_

- Quen absorbeu esa calor? \_\_\_\_\_

- Como relacionas isto co clima das zonas costeiras? \_\_\_\_\_

- Tería o mesmo efecto "atemperador" de cambios de temperatura a suor que produce o teu corpo cando fai calor ou fas exercicio físico? \_\_\_\_\_

mostramos o cambio climático coa práctica





Nome: \_\_\_\_\_ Curso: \_\_\_\_\_

**5.- SIMULACIÓN DO DESXEO QUE SOFREN OS POLOS:**

Esta práctica sinxela serve para poñer de manifesto un dos efectos máis graves do "quecemento global": o ascenso do nivel do mar como consecuencia do desxeo dos casquetes polares. A contribución a ese ascenso é diferente segundo consideremos o Ártico ou a Antártida. Para demostralo precisamos:

**Materiais:**

- Dous recipientes de vidro.
- Fragmentos de rochas de fondo plano, a ser posible. Na Antártida hai un substrato rochoso que non existe no Ártico.
- Xeo e auga.
- Tinta ou colorante de ton azul, para simular o efecto da cor que teñen as grandes masas de xeo.
- Papel absorbente ou cubeta grande para meter os dous recipientes.

**Procedemento:**

Nun dos recipientes de vidro colocaremos as pedras, encheremos de auga, botamos o colorante e o xeo (pode ser picado ou en cubiños), e enchemos con auga de novo. Este modelo representa o que ocorre na Antártida, onde o xeo se sitúa sobre o continente.

No outro recipiente, que reflectirá o que ocorre no Ártico, botamos auga, unhas gotas de colorante, e o xeo. Enchamos con auga igual que fixemos antes.

Transcorridos uns minutos, veremos que no recipiente que representa a Antártida, a auga sae por fóra e empapa o papel absorbente, mentres que no "modelo Ártico" non.

**\* Contesta:**

- Botaches o mesmo volume de auga en ambos os recipientes?



# 05 SIMULACIÓN DO DESXEO QUE SOFREN OS POLOS

## Actividade 01

# 01

Nome: \_\_\_\_\_ Curso: \_\_\_\_\_

- Por que desborda o recipiente que representa o que ocorre na Antártida? Pode algún principio da Física explicar este feito?



- Que lle ocorre a auga cando se conxela: ocupa o mesmo volume? Que pasaría se meteses unha botella chea de auga no conxelador? \_\_\_\_\_

mostramos o cambio climático coa práctica



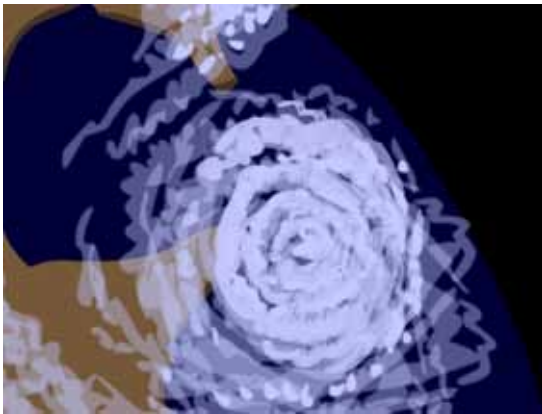
Nome: \_\_\_\_\_ Curso: \_\_\_\_\_

**6.- SIMULACIÓN DUN CICLÓN:**

Unha das consecuencias do cambio climático que estamos a vivir é o aumento na frecuencia ou intensidade de fenómenos meteorolóxicos que existiron sempre. Exemplo:

Furacáns, ciclóns, tifóns... son distintos nomes para o mesmo fenómeno: ciclón tropical. Son tormentas xiratorias cun ollo central de calma absoluta; ao redor del hai ventos de máis de 120 Km/h que levantan olas de 1,5 m.

No océano Atlántico, a temporada de furacáns é de xuño a novembro. Asígnaselle a cada un un nome de persoa, empezando coa letra A ao comezo do ano e continuando co resto do alfabeto.

**Materiais que precisamos:**

- Dúas botellas de plástico de litro e medio.
- Cinta adhesiva e cola forte ou silicona.
- Tinta de impresora de cor intensa.

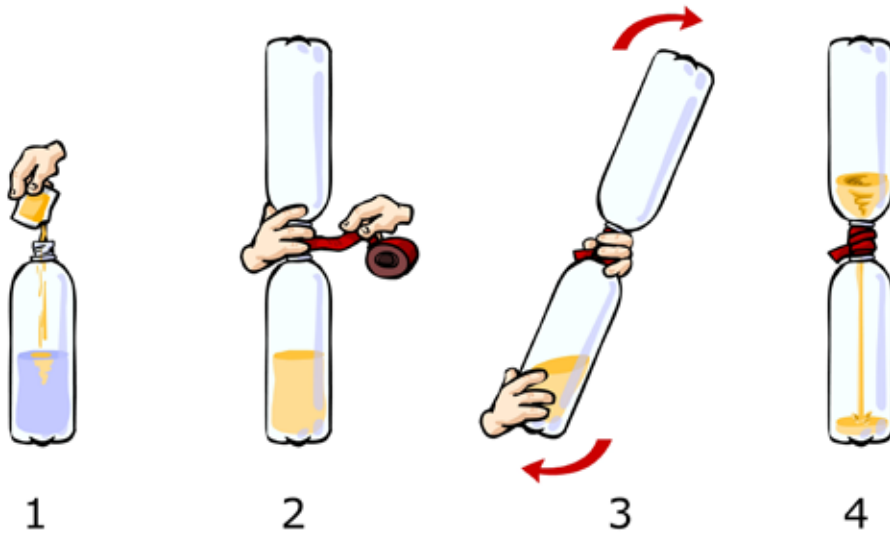


Nome: \_\_\_\_\_ Curso: \_\_\_\_\_

### Procedemento:

Enchemos a metade dunha botella con auga. Botamos un bo chorro de tinta de cor. Unimos as dúas botellas polas respectivas bocas (poñemos os tapóns nos que previamente fixemos un burato) e selamos con silicona e cinta adhesiva.

Collemos a botella inferior cunha man e poñemos a outra man na unión de ambas as botellas. Facemos repetidos movementos xiratorios e deixamos repousar. Nese momento hase ver un remuíño que actúa de xeito idéntico ao furacán.



mostramos o cambio climático coa práctica



Nome: \_\_\_\_\_ Curso: \_\_\_\_\_

**7.- ESTUDO DA CONTAMINACIÓN DO AIRE:**

Cada día botamos á natureza máis substancias perxudiciais que afectan ao medio; son contaminantes. No fogar temos moitos produtos especialmente perxudiciais (lixivia, deterxentes, medicinas, aceites de cociña usados... por exemplo). Eses produtos van á auga doce de aí á salgada, ao subsolo, ao aire... E isto é só o que ocorre no fogar, sen ter en conta o que emitimos en CO<sub>2</sub>, o lixo que enviamos ao contedor, o ruído que facemos...

\* Seguro que se che ocorren moitas cousas máis.

\* Reflexiona sobre todo isto e tenta facer un bo uso de produtos e enerxía.

Nestas prácticas que veñen a continuación, imos demostrar os efectos da contaminación do aire sobre plantas ou mesmo materiais de uso frecuente.

**7.1.- Efectos da choiva ácida:**

Un dos contaminantes atmosféricos máis frecuentes son os gases de xofre que chegan á superficie terrestre arrastrados polas gotas de chuva e pola humidade, despois de reaccionar coa auga e dar ácidos coma o ácido sulfúrico. Son producidos basicamente polas chemineas das industrias e polos automóviles que empregan combustibles fósiles (gas, carbón, petróleo). Os seus efectos negativos déixanse sentir sobre todos os seres vivos e tamén sobre as rochas da superficie. Podemos poñer de manifesto eses efectos con sinxelos experimentos.

**Materiais que precisamos:**

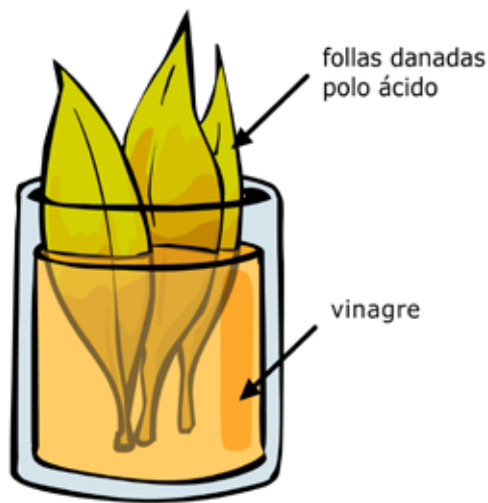
- Plantas en testos (podemos sementar lentellas en vasos de iogur ao longo de varios días e deixalas medrar) ou ben follas de árbores.
- Ácido diluído, por exemplo sulfúrico, nítrico ou mesmo vinagre (unha parte de ácido e tres de auga, para que non representen moito perigo para ti e o medio. Ten en conta que tes que botar o ácido cando xa teñas a auga no recipiente e nunca ao revés, pois saltaría e poderías queimarte).
- Vasos de precipitados.
- Tubos de ensaio e pousatubos.
- Cravos, mármore.



Nome: \_\_\_\_\_ Curso: \_\_\_\_\_

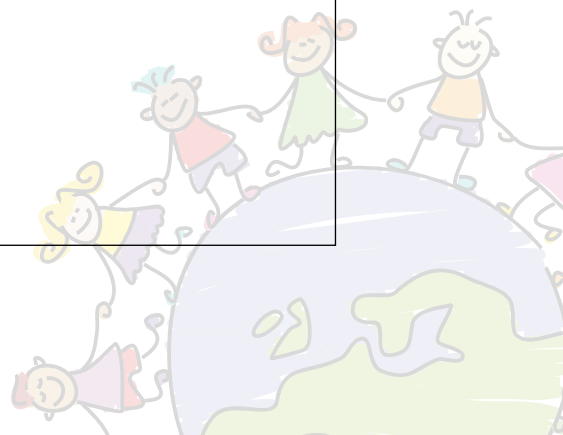
### Procedemento:

Colocamos varias follas cos seus tallos mergullados en vinagre durante algúns días. As follas aparecerán danadas e poñeranse marróns ata morrer. Se facemos a sementeira de lentellas, deberemos pulverizar o ácido diluído todos os días sobre as plantiñas e veremos o seu efecto progresivo co paso do tempo, en comparación con plantas que non serán "regadas" co ácido diluído.



\* Esta actividade, que che permite comprobar sobre as plantas?

\* Proba a poñer caraveis brancos en tinta vermella ou azul, ou mesmo noutro colorante. Que observas?





Nome: \_\_\_\_\_ Curso: \_\_\_\_\_

Para demostrar o efecto da choiva ácida sobre diferentes materiais procederemos como se indica a continuación:

- Colocamos 9 tubos de ensaio nun pousatubos.
- Diluímos en auga ácido sulfúrico (tres partes de auga destilada por unha parte de ácido).
- Da mesma forma, diluímos ácido nítrico.
- Nos tres primeiros tubos:
  - \* Nun poñemos un cravo sen oxidar, noutro un cachiño de mármore ou rocha calcaria e no último non poñemos nada. Botamos nos tres auga destilada, e observamos que non se produce ningún efecto.
- Nos seguintes tres tubos de ensaio:
  - \* No primeiro poñemos o cravo, no segundo a rocha e no terceiro nada. Botamos nos tres o ácido sulfúrico diluído e observamos o efecto corrosivo na rocha e no cravo.
- Nos tres últimos tubos: facemos o mesmo que na ocasión anterior, pero agora engadimos o ácido nítrico diluído e observamos de novo o efecto corrosivo.

É posible acelerar o proceso dos ácidos sobre o mármore e o cravo usando a chama dun chisqueiro, para dar un pouco de calor.

Finalmente, sacamos e deixamos secar os cravos, esperamos uns minutos e verémolos oxidados.

\* **Contesta:**

- Colle un xiz, dos de escribir no encerado, e déixao en vinagre. Que lle ocorrerá? Por que escollemos vinagre e non outra substancia? \_\_\_\_\_

- Coñeces algún monumento ou edificio que estea afectado polos efectos da choiva ácida? \_\_\_\_\_



Nome: \_\_\_\_\_ Curso: \_\_\_\_\_

### 7.2.- Efectos dos contaminantes sobre a xerminación e crecemento das plantas.

Con esta práctica imos demostrar ata que punto a contaminación atmosférica inflúe na xerminación de sementes e no crecemento de plantas xa nacidas.

#### Material que precisamos:

- Botellas de dous litros de plástico (4 ou 8).
- Sementes de calquera planta ou flor.
- Amoníaco, fume dun cigarro, ou aire do tubo de escape dun coche.
- Cápsula de porcelana para poñer o amoníaco.
- Area e terra: para sementar.
- Vasos de plástico de pequeno tamaño (iogur, por exemplo) para meter nas botellas as plantas (de lentella valen) xa nacidas.

#### Procedemento:

Primeiro preparamos as botellas: facemos un corte transversal cara ao final das botellas, pero sen atravesalas completamente. Por esa fisura, botamos terra e area molladas, como substrato da plantación; poñemos os tapóns, tendo en conta que nos de dúas das botellas faremos un burato (un para meter un cigarro prendido e o outro para o fume da combustión do coche).

A continuación facemos a plantación das sementes e introducimos en cada botella o seu contaminante.

- Na primeira, unha cápsula de porcelana con  $\text{NH}_3$ . Selamos o corte feito á botella e poñemos o tapón.
- Na segunda, que tomaremos de referencia, non poñemos nada, selamos e tapamos co tapón.
- Na terceira, selamos e poñemos o tapón co cigarro prendido de xeito que se vaia consumindo pouco a pouco e vaia enchendo de fume o interior.
- Na cuarta, botamos o fume do tubo de escape dun coche, selamos e pechamos completamente o tapón (tamén o orificio por onde metemos o fume).

Ao cabo dun par de días iniciamos a observación das botellas e imos anotando os cambios que observemos.



Nome: \_\_\_\_\_ Curso: \_\_\_\_\_



Esta práctica pódese completar cunha segunda parte na que dispoñemos doutras catro botellas coa plantación xa medrada, e introduciremos os contaminantes para ir observando os efectos sobre as plantas xa xerminadas. Sacaremos conclusións.



Nome: \_\_\_\_\_ Curso: \_\_\_\_\_

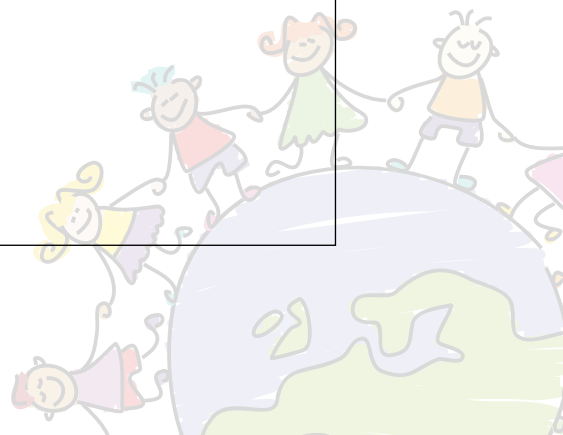


mostramos o cambio climático coa práctica

**\* Contesta:**

- Que fan as plantas co  $\text{CO}_2$ ? Que facemos o resto de seres vivos?

- Atopas algunha relación entre o que fan as plantas e o  $\text{CO}_2$  atmosférico?



# 01

## 07 ESTUDO DA CONTAMINACIÓN ATMOSFERICA Actividade 01

Mostramos o cambio climático coa práctica

Nome: \_\_\_\_\_ Curso: \_\_\_\_\_

- Relaciona a maior ou menor plantación de árbores co cambio climático. \_\_\_\_\_





Nome: \_\_\_\_\_ Curso: \_\_\_\_\_

### 8.- CONTAMINACIÓN DA AUGA:

A auga é un líquido esencial para os seres vivos. Como consecuencia do aumento da temperatura media do Planeta, son moitas as zonas que sofren ou sufrirán a súa escaseza; aforrar auga será indispensable.

As augas residuais, que saen das cloacas, sumidoiros... son tratadas en estacións depuradoras (E.D.A.R.). Elimínanse as partículas sólidas e a parte líquida pasa por filtros de diferentes tipos; ademais algunhas bacterias axudan a depuralas e poden volver de novo formar parte do ciclo da auga.

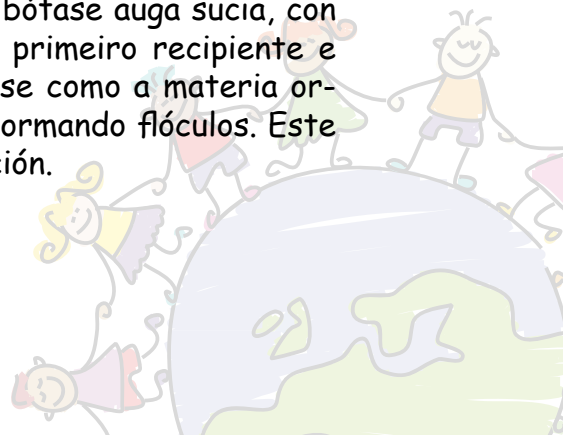
Esta práctica consiste na reprodución, con materiais sinxelos, do proceso de depuración física que levan a cabo as depuradoras de augas residuais. Estas conteñen sólidos en suspensión como un dos seus contaminantes, que producen turbidez, limitando a transparencia. Os sólidos decántanse (caen para o fondo do recipiente no que están) se se deixan en repouso, pero podemos favorecer o proceso se usamos floculantes (compostos que unen partículas entre si). Para eliminar toda a materia en suspensión rematamos coa filtración.

#### Materiais que precisamos:

- Silicona, para selar as unións entre botellas e gomas.
- Tubos de goma; conectarán as botellas entre si e permitirán a saída de auga.
- Pinzas, para regular a saída de auga de cada botella.
- Rede metálica, para poñer debaixo do filtro.
- Tubo cilíndrico aberto polo extremo para meter as areas e gravas (filtro).
- Alume (sulfato de aluminio e potasio). Será o floculante.
- Grava, area grosa e area fina, para facer de filtro.
- Tres botellas de plástico de 5 litros, para facer o papel dos estanques de depuración.

#### Procedemento:

Realízase a montaxe dos distintos materiais, selando con silicona as unións do tubo aos tres recipientes. Utilízanse as pinzas para regular a circulación da auga. Logo bótase auga sucia, con restos de terra e materia orgánica, no primeiro recipiente e engádese alume. Tras remexer, obsérvase como a materia orgánica se aglutina por acción do alume, formando flóculos. Este recipiente vén a ser a cámara de floculación.





Nome: \_\_\_\_\_ Curso: \_\_\_\_\_

Ábrese a pinza para deixar que a auga pase ao segundo recipiente, onde se producirá a sedimentación dos materiais en suspensión: cámara de sedimentación... Posteriormente, abrimos a pinza para que a auga pase á cámara de filtración, atravesando o filtro formado por capas de grava e areas, que reteñen as partículas en suspensión máis finas. Finalmente recóllese a auga filtrada e limpa.



**\* Contesta:**

- Pescuda se na túa localidade existe unha estación depuradora de augas residuais.
- Trata de buscar información sobre como funcionan.

Nome: \_\_\_\_\_ Curso: \_\_\_\_\_

- Poderíamos empregar a auga que sae da estación depuradora para o consumo humano? Dar a razón. \_\_\_\_\_

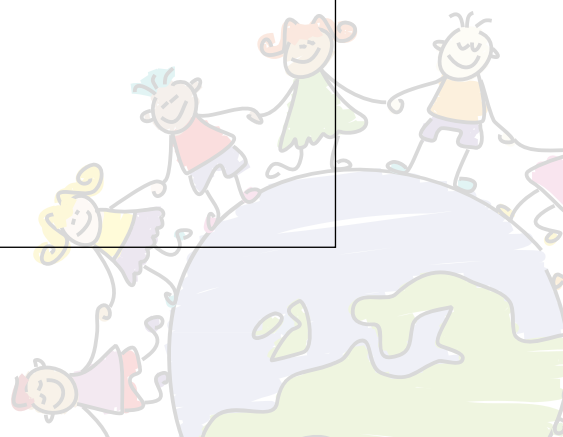
- Busca o significado dos termos: depurar, potabilizar. \_\_\_\_\_

- Que relación hai entre o cambio climático e a escaseza de auga?

- Localiza nun mapa as rexións desérticas máis importantes. Onde se sitúan? Cales son as rexións máis ameazadas pola desertización? \_\_\_\_\_

- Como afectaría a moitas rexións do Planeta sufrir secas fortes?

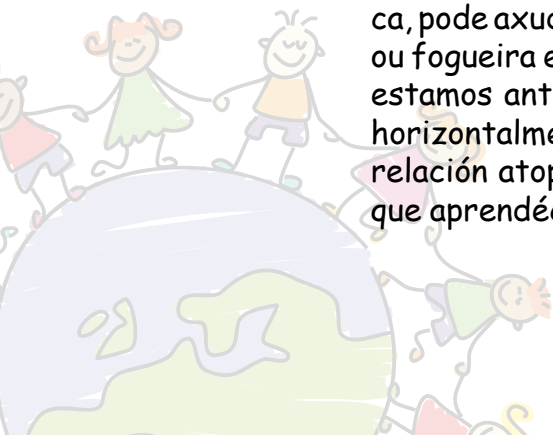
mostramos o cambio climático coa práctica



Nome: \_\_\_\_\_ Curso: \_\_\_\_\_

**09. - OBSERVACIÓN DOS TIPOS DE NUBES:**

1. Diariamente, iremos observando os tipos de nubes que van aparecendo no ceo local, facendo fotografías. Poderemos seguir a sinxela clasificación que propoñemos máis adiante. Como axuda podemos consultar a páxina de Meteogalicia, onde vemos modelos de mapas actualizados diariamente cos tipos de nubes (totais, baixas, medias, altas): <http://www.meteogalicia.es/galego/modelos/modelos.asp>
2. Anotade na táboa xeral de datos a dirección de onde veñen mediante dous tipos de observación:
  - a. Visual, iso vaiche obrigar a orientarte tomando referencias locais para os puntos cardinais: un monte, unha aldea...
  - b. Comparando a observación directa cos datos que nos dá o cata-vento sobre a dirección do vento
3. Nos comentarios mensuais das táboas, imos anotando o tipo de tempo que trae cada un dos tipos de nubes (chuvia no día ou nos días seguintes, chuva inmediata, bo tempo...). Por exemplo os días 3 e 4 foron aparecendo nubes de tipo alto (cirros) que trouxeron nos días seguintes precipitacións abundantes do NO, estivo orballando durante 2 días case continuos cunhas nubes baixas tipo estratos, despois duns días de choiva baixaron as temperaturas e apareceron néboas...
4. Segundo os datos de ventos, temperaturas, precipitacións e tipos de nubes, intentade facer unha predición do tempo local a varios días vista e iredes comprobando os resultados coa predición (<http://www.meteogalicia.es/>) e os modelos (<http://www.meteogalicia.es/galego/modelos/modelos.asp>) que nos ofrece MeteoGalicia. De seguro que irán aprendendo pouco a pouco, e a base moitas veces de acerto-erro, a predicir o tempo mediante da observación diaria dos diferentes elementos do clima.
5. Un elemento que propoñemos nesta actividade, a presión atmosférica, pode axudar a predicir o tempo. Para iso observade unha cheminea ou fogueira e como se comporta o fume. Se este sobe sen problemas, estamos ante unha baixa presión e tempo variable, e se se espalla horizontalmente, estamos ante un anticiclón e tempo estable., ¿que relación atopades cos cos datos recollidos polo barómetro?. Agora que aprendéchedes esto, lembrádevos de ir tomando fotografías ao



Nome: \_\_\_\_\_ Curso: \_\_\_\_\_

longo do curso para que formen parte da fotogalería:



Fume dunha fogueira nun día solleiro do mes de febreiro baixo a influencia dun anticiclón.

A constatación de se estamos baixo a influencia dun anticiclón (máis de 1013 mb) ou baixas presións (menos de 1013 mb), pode axudar definitivamente a vosa "predición" (tempo estable e variable, respectivamente).

- Podemos clasificar as fotos de nubes que vaian facendo segundo estes tres tipos: cirriformes, estratiformes, cumuliformes.
  - Cirros. Presaxian chuvias e descenso das temperaturas nas próximas 24 horas: "Ceo empedrado, chan mollado", di o refrán. Tamén poden formar un ceo "ovellado".



Nome: \_\_\_\_\_ Curso: \_\_\_\_\_

- Cúmulos: nubes de desenvolvemento vertical que semellan grandes flocos de algodón. Aparecen cando vai bo tempo. Ás veces, tamén medran e escurecen, formando os cumulonimbos, nubes características de tormentas.



- Unha clase de nubes moi característica de Galicia son os estratos, que forman no ceo unha especie de veo continuo grisáceo. Se dan lugar á chuvia, esta é en forma de orballo. Se os estratos están moi baixos, preto da superficie terrestre, reciben o nome de néboas.



- Esta sería unha sinxela clasificación, que poderíamos ampliar ou usar outra (por exemplo: nubes altas-medias-baixas). Para iso, podemos usar estes recursos de axuda cos que ampliar os coñecementos sobre as nubes.

<http://www.meteogalicia.es/galego/informacion/glosario/nubes.htm>

[http://www.educaplus.org/climatic/02\\_nub\\_clasificacion.html](http://www.educaplus.org/climatic/02_nub_clasificacion.html)






[http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/3ESO/energia\\_externa/nubes.htm](http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/3ESO/energia_externa/nubes.htm)



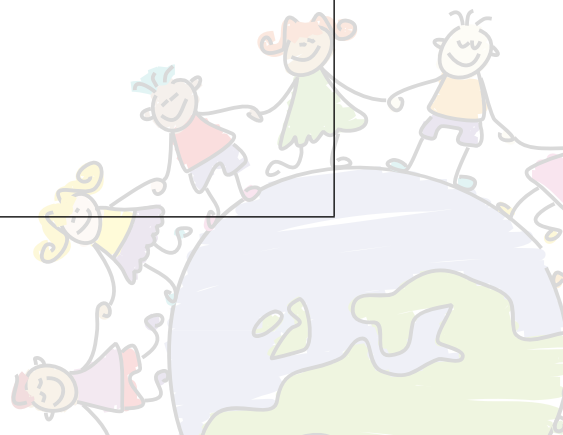


Nome: \_\_\_\_\_ Curso: \_\_\_\_\_

Con esta información e coa axuda destas páxinas web pon no recadro o tipo de nubes que se tratan:

mostramos o cambio climático coa práctica







# 01

## 09 OBSERVACIÓN DOS TIPOS DE NUBES Actividade 01

Mostramos o cambio climático coa práctica

Nome: \_\_\_\_\_ Curso: \_\_\_\_\_

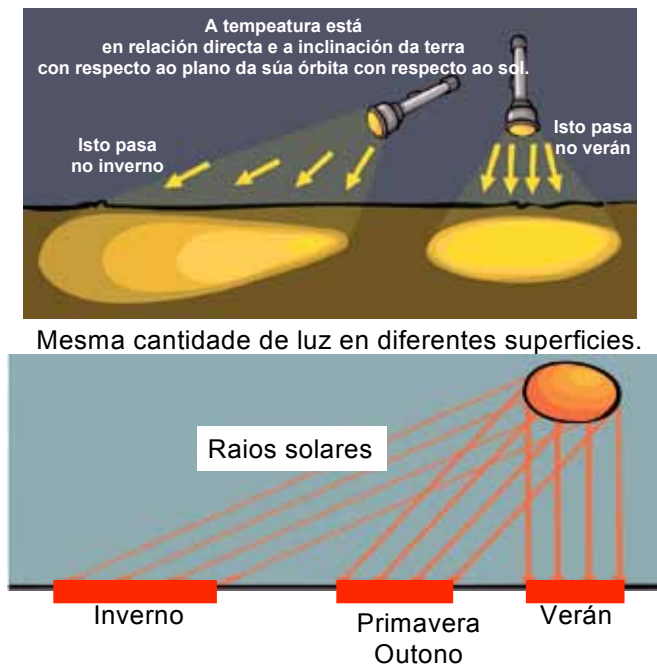




Nome: \_\_\_\_\_ Curso: \_\_\_\_\_

### 10. - INCLINACIÓN DOS RAIOS SOLARES.

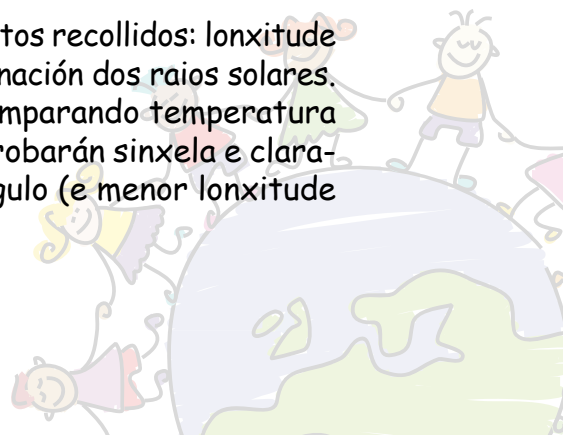
É ben sabido que a temperatura cambia segundo a estación do ano, e que o fai debido á diferente inclinación dos raios solares. Nestes dous gráficos podémolo ver con claridade.



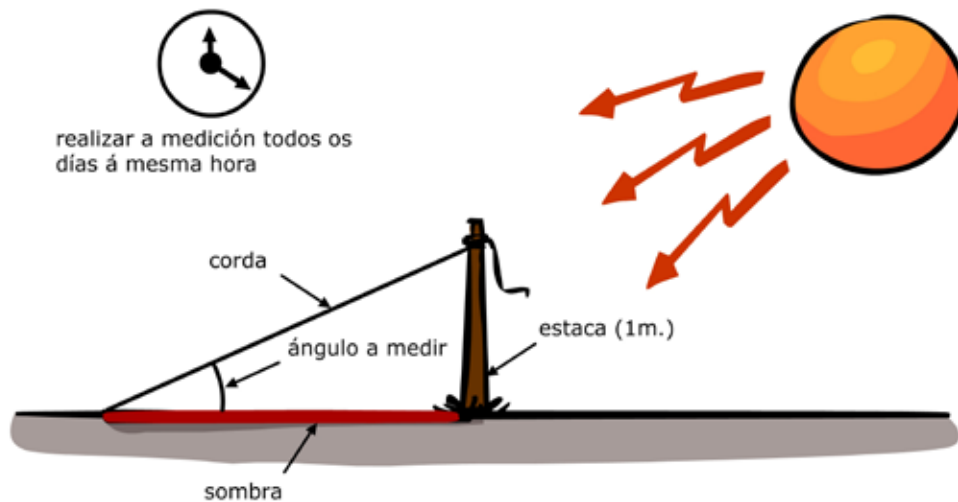
Na seguinte actividade imos comprobar de xeito experimental como vai cambiando a inclinación dos raios solares nas diferentes estacións do ano.

A forma de facelo é ben sinxela:

- Poñemos unha estaca vertical no patio (sempre á mesma hora; p. ex.: a mediodía).
- Se o día é solleiro, marcarase a sombra da estaca (medirémola en centímetros).
- Cun fío uniremos o final da sombra coa parte superior da estaca.
- Medimos, cun transportador de ángulos, o ángulo que se forma entre a estaca e o fío.
- Anotamos na "Táboa xeral de datos" os dous datos recollidos: lonxitude da sombra e graos do ángulo, que indica a inclinación dos raios solares.
- Facemos unha gráfica anual na que se vaia comparando temperatura media e inclinación dos raios solares, e comprobarán sinxela e claramente como a relación é directa: a maior ángulo (e menor lonxitude da sombra) maior temperatura media.



Nome: \_\_\_\_\_ Curso: \_\_\_\_\_



Outros recursos:

Páxina do proxecto Climántica:

<http://www.climantica.org/>

Glosario de termos de meteoroloxía:

<http://www.meteogalicia.es/galego/informacion/glosario/glosario.htm>

Fundamentos de climatoloxía e meteoroloxía:

<http://www.siam-cma.org/publicacions/doc.asp?id=289>

A meteoroloxía ao alcance de todos: curiosidades, experimentos...

[http://www.tutiempo.net/silvia\\_larocca/](http://www.tutiempo.net/silvia_larocca/)

Páxina da AEMET (Axencia Estatal de Meteoroloxía):

<http://www.aemet.es>

Observación con animación diaria e actualizada de imaxes de satélite ou radar: <http://www.aemet.es/es/eltiempo/observacion>

Predición, con mapas de isobaras ou probabilidade de precipitacións, por comunidades autónomas, etc.: <http://www.aemet.es/es/-m:a,b/eltiempo/prediccion>

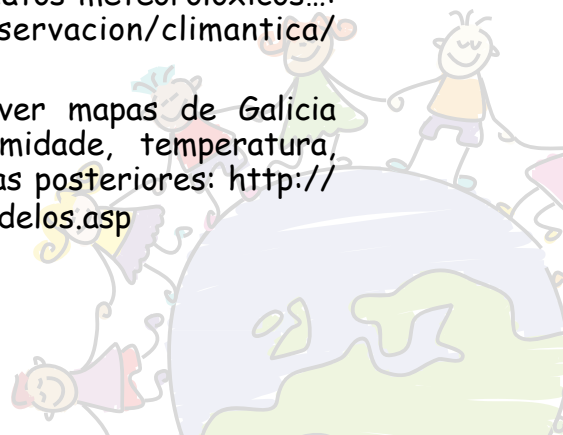
Datos climatolóxicos por provincia, resumos climatolóxicos mensuais, anuais e estacionais, etc.: <http://www.aemet.es/es/-m:b,a/elclima/datosclimatologicos/>



Nome: \_\_\_\_\_ Curso: \_\_\_\_\_

### 11. - RECOLLIDA DE DATOS:

1. Imos a artellar entre todos unha caseta meteorolóxica e unha rede de observación, onde recolleremos esta serie de datos básicos:
  - a. Temperatura máxima e mínima.
  - b. Pluviómetro: Precipitacións totais e días de choiva.
  - c. Catavento:
    - i. Dirección.
    - ii. Forza. Se non se ten anemómetro, forza estimada do vento: ausencia - frouxa- forte - moi forte - con refachos.
  - d. Barómetro: presión atmosférica.
  - e. Ceo: con sol / nubrado / variable - sol e nubes.
  - f. Tipo de Precipitacións: chuva / sarabia / neve / xeadas / orballo.
  - g. Tipos de nubes.
  - h. Inclinación dos raios solares.
2. Anotade os datos observados na "Táboa xeral de recollida de datos", para despois poder ir elaborando as gráficas, comentarios, conclusións... que deles poidamos extraer a partir das actividades propostas.
3. Imos a elaborar un mural no que se presenten organizándovos en grupos que imos a cambiar cada semana:
  - a. Datos básicos do día (temperaturas, precipitacións, dirección e forza do vento, estado do ceo-nubes, sol, choiva...).
  - b. Inclinación dos raios solares do día, tanto en números coma en debuxo (presentar visualmente o ángulo de inclinación).
  - c. Fotografía do día (estado do ceo, nubes, sarabia, neve...): organizar unha fotogalería dixital, na que cada fotografía teña un pequeno comentario ao pé.
  - d. Posible predición para os próximos días.
  - e. Gráficas realizadas ata o momento co seu comentario pertinente
4. Animémonos a un blog onde se presenten os mesmo aspectos que no mural.
5. Podedes usar os recursos de axuda sobre as estacións escolares na páxina web de MeteoGalicia:
  - a. Documentos de axuda: guía de montaxe dunha caseta meteorolóxica, normas de recollida de datos meteorolóxicos...: <http://www.meteogalicia.es/galego/observacion/climantica/documentos.asp>
  - b. Modelos atmosféricos onde podemos ver mapas de Galicia diarios actualizados sobre nubes, humidade, temperatura, vento... e a súa probable evolución en días posteriores: <http://www.meteogalicia.es/galego/modelos/modelos.asp>



Nome: \_\_\_\_\_ Curso: \_\_\_\_\_

### 12. - ELABORACIÓN E COMENTARIO DE GRÁFICAS:

1. Gráficas que se van elaborar:
  - a. Climogramas (véxase ficha de elaboración de climogramas).
  - b. Gráficas de evolución de temperaturas máx-min-media, precipitacións e días de choiva.
  - c. Mensual.
    - Estacional: primavera, verán, outono, inverno.
    - Anual.
2. Facede un comentario sinxelo sobre as gráficas elaboradas a partir dos datos da "Táboa xeral de datos" onde fagamos constar:

Temperaturas	Temperatura media, T. máx. e mín. rexistradas, comparar con datos históricos (se non os temos podemos velos na páxina de MeteoGalicia: <a href="http://www.meteogalicia.es/galego/observacion/informesclima/informesclima.asp">http://www.meteogalicia.es/galego/observacion/informesclima/informesclima.asp</a> )
Precipitacións	Total, días totais de precipitacións, comparación cos datos doutros anos (se non, temos consultar en: <a href="http://www.meteogalicia.es/galego/observacion/informesclima/informesclima.asp">http://www.meteogalicia.es/galego/observacion/informesclima/informesclima.asp</a> )
Dirección do vento	Comentario sobre os ventos predominantes dese mes-estación e comparalos coas precipitacións e temperaturas, incluso coa presión atmosférica. Deste xeito, poderemos relacionar dirección do vento cos datos desas variables. P. ex.: ventos do suroeste con aumento de temperaturas e precipitacións (os chamados vendavais), ventos do nordeste con ausencia de precipitacións e baixadas de temperaturas, días de sol baixo a influencia dun anticiclón...
Outros	Datos salientables, como por exemplo os tipos de nubes, se non houbo días de sol, se houbo moita xeeda, se subiu moito a presión atmosférica ou se mantivo estable....

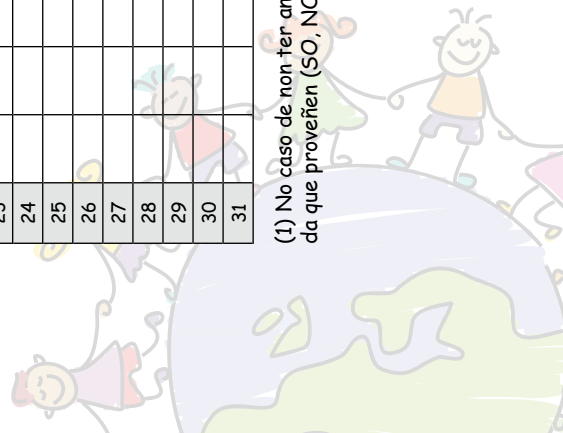
Nome: \_\_\_\_\_ Curso: \_\_\_\_\_

### • TÁBOA XERAL DE RECOLLIDA DE DATOS

DÍA MES	TEMPERATURAS		PRECIPIT. L/M <sup>2</sup>	PRESTIÓN ATMOSFÉRICA <sup>(4)</sup>		VENTO		SOL/NUBES/ SOL E NUBES	Tipos de nubes <sup>(3)</sup>	CHUVIA <sup>(2)</sup>	NEVE <sup>(2)</sup>	ORBALLO <sup>(2)</sup>	XEADA <sup>(2)</sup>	NÉBOA <sup>(2)</sup>	Inclinación raios solares	
	MÁX.	MÍN.		MEDIA.	DIRECCIÓN	FORZA <sup>(1)</sup>										
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
17																
18																
19																
20																
21																
22																
23																
24																
25																
26																
27																
28																
29																
30																
31																

(1) No caso de non ter anemómetro, indicar: : ausencia-frouxo-forte-moi forte-con refachos // (2) Si / Non // (3) Anotamos non só o tipo de nubes, senon a dirección da que proveñen (SO, NO,...) // (4) Indicar: mb / influencia de A (máis de 1013 mb) ou B (menos de 1013 mb) / se sobe (#) ou se baixa (\$) )

mostramos o cambio climático coa práctica





ISBN 978-844534802-4



9 788445 348024



**XUNTA DE GALICIA**  
CONSELLERÍA DE EDUCACIÓN  
E ORDENACIÓN UNIVERSITARIA  
Dirección Xeral de



**XUNTA DE GALICIA**  
CONSELLERÍA DE MEDIO AMBIENTE  
E DESENVOLVEMENTO SOSTIBLE  
Dirección Xeral de

