

# OCEÁÑOS EN PERIGO!



Presidenta da Deputación de Pontevedra

María del Carmen Silva Rego

Coordinación:

María M. Álvarez Lires

Autoría:

María A. Lorenzo Rial

María M. Álvarez Lires

F. Xabier Álvarez Lires

Deseño:

Dubidú Estudio Gráfico

Ilustracións:

Alba Rego Pernas

Dirección técnica:

Servizo de Igualdade da Deputación de Pontevedra

Edita

Deputación de Pontevedra

ISBN: 978-84-8457-493-4

Impresión:

Gráficas Anduriña S.C.G.

Deposito legal: PO 325-2020

Correo electrónico: [marenfeminino@gmail.com](mailto:marenfeminino@gmail.com)

Esta proposta pertence ao conxunto de recursos didácticos gardados nesta maleta, que abordan seis temáticas diferentes e complementarias.

É posible adaptar os seus contidos ás diferentes etapas educativas, mesmo á de educación infantil.

O profesorado, segundo o seu criterio, ten a posibilidade de levar á aula algunha ou todas as actividades propostas, que se complementan cos contidos da web *Sustentabilidade en feminino*.

[www.marenfeminino.campusdomar.gal](http://www.marenfeminino.campusdomar.gal)





na lle está a afectar profundamente ao conxunto de procesos que determinan o funcionamento da biosfera. A consecuente concienciación de que iso está a ocorrer, xunto á análise da posible aumento de graves perturbacións no funcionamento do planeta Terra, constitúen un desafío colosal e esixen o concerto da comunidade científica, dos gobernos e da sociedade en xeral.

## Que é o cambio ambiental global?

A dependencia que ten da natureza, coa conseguinte responsabilidade de coidala para as xeracións futuras, é unha das características distintivas da especie humana. As posibilidades ofrecidas pola tecnoloxía multiplicaron a capacidade de transformación e de consumo, a de utilizar o coñecemento para aumentar a esperanza de vida e a de usar a tecnoloxía para substituír o lento proceso de evolución e xerar decenas de miles de novos compostos químicos, que non están inscritos no xenoma humano, pero que se externalizaron e desenvolveron a través da tecnoloxía.

O termo cambio ambiental global define o conxunto de cambios ambientais afectados pola actividade humana, con especial referencia aos cambios nos procesos que determinan o funcionamento do Sistema Terra. Neste termo están incluídas aquelas actividades que, aínda que exercidas localmente, teñen efectos que transcenden o ámbito local ou rexional para afectar ao funcionamento global do Sistema Terra.

Estas capacidades e as enormes posibilidades que ofrecen para mellorar a nosa calidade de vida foron utilizadas sen plena conciencia das consecuencias que ían ter sobre a natureza e o funcionamento do planeta Terra, posiblemente, porque a capacidade de ver o planeta como unha unidade funcional foi adquirida recentemente a través do desenvolvemento de plataformas de observación coma satélites e redes de sensores. Estas observacións proporcionaron evidencias inequívocas de que a actividade huma-

Os procesos físicos, químicos e biolóxicos que teñen lugar no sistema Terra están interconectados e tamén existe interrelación entre a terra, o océano e a atmosfera. A maquinaria da biosfera funciona dentro de dominios caracterizados por límites ben definidos e patróns periódicos. Con todo, este funcionamento está sendo perturbado como consecuencia da actividade humana. Para poder entender mellor a “maquinaria” da biosfera hai que observala desde o punto de vista do clima, do ciclo da auga e o de elementos coma o carbono e o nitróxeno, así como do papel

## Posible aumento de graves perturbacións no funcionamento do planeta Terra

afectados polas perturbacións debidas á acción humana ou antropoxénica.

Por outra parte, a interacción entre sistemas biofísicos e entre estes e os sistemas sociais, para amplificar ou paliar os seus efectos, é unha característica esencial do cambio global difícil de prever na súa evolución. En realidade, o cambio é algo inherente ao planeta Terra ao longo dos seus miles de millóns de anos de historia, e moitos dos máis importantes cambios da biosfera foron forzados por organismos, como foi o paso dunha biosfera pobre en osíxeno e con alta irradiación ultravioleta a unha biosfera cun 21 % de osíxeno e unha capa de ozono, que filtra os raios ultravioleta, como consecuencia do desenvolvemento da fotosíntese nas bacterias (ver proposta “Os océanos: o planeta azul”).

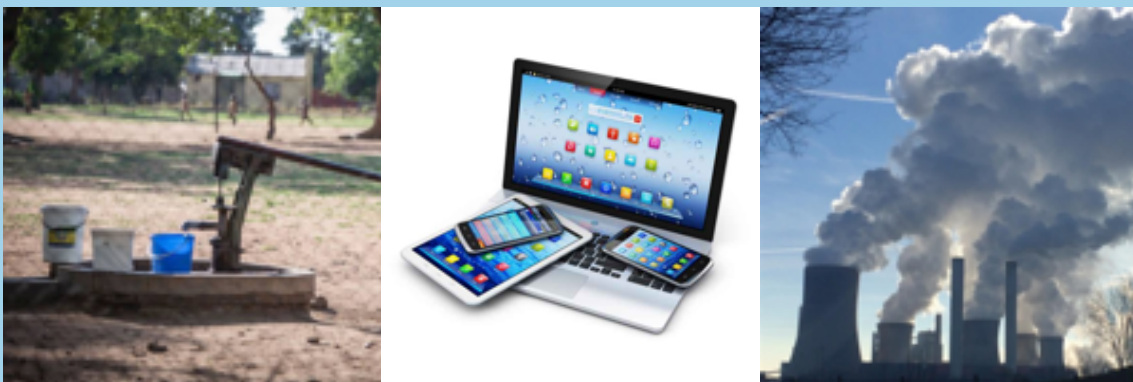
Con todo, hai dúas características do cambio global que fan que as mudanzas asociadas sexan únicas na historia do planeta: en primeiro lugar, a rapidez coa que este cambio está tendo lugar,

con impactos notables (por exemplo, na concentración de CO<sub>2</sub> atmosférico) en espazos de tempo tan curtos para a evolución do planeta como décadas; en segundo lugar, polo feito de que unha única especie, a especie humana, sexa o motor de todos eles.

O cambio global é moito máis que unha mudanza no clima: nos séculos pasados, desde a Revolución Industrial do século XIX, pero, sobre todo, desde os anos 50 do século XX, as actividades humanas tiveron efectos importantes e diversos nos sistemas naturais. Por sistemas naturais enténdense non só os ecosistemas confinados xeograficamente, que en moitos casos foron modificados na súa dinámica de alcance e funcionamento, senón tamén os grandes compartimentos ambientais (atmosfera, océanos, augas doces, solos, bosques), cuxos fluxos de enerxía e de materia determinan o funcionamento do planeta. Os recentes cambios nos ciclos de elementos, por exemplo, son tan fondos que poderíamos falar dunha nova era xeolóxica da historia do noso planeta, o Antropoceno, caracterizada pola explosión demográfica, o uso masivo de combustibles fósiles e o aumento das concentracións de CO<sub>2</sub> na atmosfera, sobre todo como consecuencia da queima de combustibles fósiles.

# ACTIVIDADE

1. Enreixado: observade estas imaxes e intentade relacionar cadansúa con problemas ambientais.



2. Agora, intentade clasificar estas ameazas segundo consideredes que afectan a ecosistemas terrestres, a ecosistemas mariños ou a ambos os sistemas.

3. Identificade e comentade que están a facer as persoas que aparecen nalgunhas das imaxes. Que diferenzas observades?

O obxectivo destas actividades é reflexionar sobre as diferentes formas nas que as accións da especie humana xeran un problema para os océanos e para os propios seres humanos. Ademais, esta actividade serve como punto de partida para reflectir sobre o que se sabe.

# Por que é necesario introducir a perspectiva de xénero nas políticas de cambio climático? Un acordo mundial

En 2007, UICN (Unión Internacional para a Conservación da Natureza), PNUD (Programa de Nacións Unidas para o Desenvolvemento), PNUMA (Programa de Nacións Unidas para o Medio Ambiente) e WEDO (Women's Environment & Development Organization) recoñeceron a necesidade dunha estratexia coordinada entre as institucións mundiais involucradas coa inclusión da perspectiva de xénero nas iniciativas e nos estudos sobre cambio climático. O resultado foi a creación da Alianza Global de Xénero e Clima (GGCA, polas súas siglas en inglés).



O obxectivo principal da GGCA é contribuír a que as políticas sobre o cambio climático, a toma de decisións e as iniciativas nos planos mundial, rexional e nacional inclúan as consideracións de xénero. Para satisfacer a esixencia en canto á mellora das competencias en materia de xénero e cambio climático, a GGCA desenvolveu un manual de capacitación para aumentar a ca-

pacidade das persoas responsables das políticas e da toma de decisións, a efectos de que os esforzos ao redor da mitigación e adaptación ao cambio climático inclúan a sensibilidade en canto ás cuestións de xénero. Baséase en materiais existentes que foron adaptados ou ampliados, aínda que tamén inclúe estudos de caso recentemente recompilados para ilustrar cadanseu módulo. Presenta os principais avances conceptuais e metodolóxicos nas relacións de xénero no contexto do cambio climático. Os temas incluídos neste manual refírense aos temas tratados no Plan de Acción de Bali.

Manual: <https://www.wedo.org/wp-content/uploads/ggca-training-manual-spanish.pdf>

A continuación, reproducécese un texto da investigadora Sandra González, no que se amosa a necesidade de incluír ás mulleres na toma de decisións sobre o cambio global e, en particular, sobre o cambio climático.

Aínda que o cambio climático afecta a todo o planeta e aos seus habitantes, o seu impacto distribúese de modo desigual. As persoas máis vulnerables son aquelas máis desfavorecidas en múltiples ámbitos: económicos, sociais, culturais, políticos. As mulleres son maioría entre estes colectivos e, como tales, sofren de primeira man e de forma acentuada os seus efectos negativos. Á vez, son minoría entre quen diseña as estratexias climáticas e enerxéticas mundiais. Hai que acentuar a perspectiva de xénero na loita contra o cambio climático, de modo que homes e mulleres contribúan por

igual con novas propostas que fomenten a igualdade de xénero e o desenvolvemento sustentable

O cambio climático e a falta de igualdade de xénero son dous dos grandes retos aos que nos enfrontamos como especie. Pero, pese a existir un consenso case planetario acerca dos perigos do primeiro e, en menor medida, sobre a desfavorable situación das mulleres, a miúdo considéranse asuntos independentes. En realidade, con todo, están moi interrelacionados, en especial nos países en desenvolvemento.

O cambio climático aféctalle a toda a humanidade, pero en maior medida ás persoas e aos colectivos máis desfavorecidos. Os maiores índices de pobreza e os peores efectos do quecemento global danse nas mesmas zonas, o sueste asiático e o África subsahariana. E, en todo o mundo, as mulleres adoitan ser maioría neses colectivos. De feito, representan un 70 % das persoas máis pobres do mundo.

As mulleres son maioría entre as comunidades rurais (representan os dous terzos da forza de traballo nos países menos desenvolvidos), que están máis expostas ao aumento da seca e da desertización.

As mulleres rurais producen ata un 60 % da alimentación do fogar, pero raramente son propietarias da terra. Na zona subsahariana representan un 75 % da forza de traballo, pero só posúen un 1 % da terra, segundo Oxfam. E cando a teñen, en xeral son terreos máis pequenos e marxinais. Na actua-

## **O cambio climático aféctalle a toda a humanidade, pero en maior medida ás persoas e aos colectivos máis desfavorecidos**

lidade, o 60 % das persoas que sofren desnutrición son, segundo o World Economic Forum, mulleres e crianzas.

As mulleres son a maioría das persoas que sofren pobreza enerxética e están obrigadas a destinar numerosas horas a buscar biomasa para queimar ou auga para beber.

En 2016, no mundo había 1.100 millóns de persoas sen acceso á enerxía. Destas, entre o 50 e o 70 % é de mulleres e crianzas. Por outra banda, un terzo da poboación mundial non ten acceso a instalacións de cociña limpas e aínda debe usar biomasa sólida para cociñar.

A tarefa de recolleita de biomasa recae sobre todo en mulleres e crianzas, fundamentalmente nenas, que poden dedicar entre dúas e máis de vinte horas semanais a recoller madeira e aínda máis horas a cociñar con fornos ineficientes. Como resultado, teñen menos tempo para estudar, participar noutras actividades ou simplemente descansar. A UNESCO estima que as dúas terceiras partes das crianzas que non van á escola son nenas e que unha de cada catro mulleres novas en países en desenvolvemento non com-



pletou a primaria, o que perpetúa o ciclo de marxinación. Adicionalmente, sofren unha maior taxa de mortalidade prematura e de enfermidades pola exposición a ambientes de fume.

**As mulleres son maioría entre as persoas mortas en desastres naturais**, como inundacións ou secas extremas, con catorce veces máis de posibilidades de morrer.

Os roles de xénero desempeñan un papel relevante no incremento do risco. Por exemplo, porque non saben nadar ou porque, a miúdo, ceden o seu alimento a crianzas e homes. Doutra banda, se sobreviven, a investigación parece indicar que durante os fenómenos climáticos extremos se incrementa a súa carga de traballo, xa que deben coidar das persoas dependentes.

As mulleres serán maioría entre os 50 e 200 millóns de persoas refuxiadas climáticas (80 % de mulleres e crianzas) que, ata 2050, se prevé que intentarán escapar dos impactos do cambio climático na súa contorna.

Só en 2016 Oxfam estima que 23,5 millóns de persoas se viron obrigadas a fuxir a consecuencia de catástrofes climáticas coma secas ou choivas torrenciais.

En xeral, o cambio climático, coa desertización, o aumento do nivel do mar ou a disrupción na agricultura provoca un aumento dos fluxos migratorios e xera un contorno máis hostil que potencia os conflitos. Nos últimos sesenta anos estímase que un 40 % dos fluxos intraestatais tiñan algún vínculo cos recursos naturais ou co medio

ambiente.

**As mulleres, minoría nos organismos de decisión.** En xeral, os roles de xénero, as relacións de poder, os ingresos e os activos redundan en diferentes contribucións ás emisións de gases de efecto invernadoiro e en diferentes graos de vulnerabilidade ante o cambio climático. Así, os impactos climáticos adversos aféctanlles máis ás mulleres e acentúan as desigualdades e discriminacións de xénero. Con todo, as políticas de adaptación e mitigación do cambio climático non teñen en consideración o xénero.

Estas políticas (coma as relativas á agricultura, á xestión de pragas e enfermidades ou á conservación e uso eficiente da auga) son críticas para un desenvolvemento sustentable. Algunhas son beneficiosas tanto para homes como para mulleres, tales como o acceso á enerxía limpa. Outras, como as que lle afectan ao uso da terra, poden acabar intensificando as desigualdades existentes. En xeral, os desequilibrios entre os ingresos e o acceso aos recursos económicos fan previsible que a adaptación será moito máis difícil para as mulleres e os fogares encabezados por elas.

É esencial asegurar que as mulleres poidan acceder ao coñecemento, á información e ás tecnoloxías de adaptación e que as políticas se deseñen de xeito adecuado ás súas circunstancias. Con todo, só un 33 % das INDC (Intended Nationally Determined Contributions), os compromisos nacionais voluntarios de redución de emisións de GEI presentados ante as Nacións Unidas inclúen explicitamente unha

**As mulleres,  
con todo, non  
poden ser reducidas  
a un papel de  
víctimas: as súas  
achegas na adapta-  
ción e na mitigación  
do cambio climático  
son esenciais e  
imprescindibles**

dimensión de xénero e, ademais, fano só en países en desenvolvemento.

Se tomamos Europa como mostra, as mulleres están, polo xeral, máis preocupadas polo cambio climático que os homes e máis dispostas a emprender accións para cambiar.

Neste sentido, a súa participación pode supoñer unha diferenza. Por exemplo, na India, segundo as Nacións Unidas, o número de proxectos de auga potable é un 62 % máis elevado nas áreas con consellos locais dirixidos por mulleres que nos dirixidos por homes. Doutra banda, segundo Oxfam, as granxas de países en desenvolvemento dirixidas por mulleres educadas teñen un 22 % máis de produtividade.

A necesaria contribución das mulleres é difícil nun mundo no que, malia representar preto da metade da poboación mundial, están infrarrepresentadas nos organismos de decisión.

A falta de representatividade é xeral: en 2016 só un 22,8 % do total de com-

poñentes dos parlamentos nacionais e un 4 % de CEO (persoas que ocupan a dirección executiva) das grandes empresas do Fortune 500 eran mulleres. E en 2011 ocupaban só un 7 % dos ministerios de medio ambiente, enerxía ou recursos naturais e supoñían un 3 % das persoas responsables de ciencia e tecnoloxía.

Tamén participan en franca minoría nas Conferencias das Partes (COP, polas súas siglas en inglés) sobre cambio climático. Na COP23, que tivo lugar en París en 2015, as mulleres representaban o 38 %.

É necesario reclamar e fomentar a participación activa das mulleres e propoñer novas políticas climáticas e de desenvolvemento que contribúan a transformar as estruturas sociais, produtivas, económicas e institucionais de modo que fomenten a igualdade de oportunidades e o desenvolvemento sustentable.

As mulleres e os homes teñen diferentes necesidades, prioridades e posibilidades á hora de mitigar os efectos negativos do cambio climático e adaptarse a el. Por este motivo, non podemos desvincular as políticas contra o cambio climático das políticas de xénero; estas non só serían máis efectivas se tivesen en consideración os aspectos de xénero, senón que tamén poderían impulsar unha maior igualdade.

<http://lab.cccb.org/es/el-cambio-climatico-desde-una-perspectiva-de-genero/>

## ACTIVIDADES

Trátase de establecer a relación entre xénero e cambio climático.

1. **Observade a fotografía seguinte. Trátase da Conferencia da ONU sobre Cambio Climático de 2015 (COP21). París, 2015:**



As mulleres estaban presentes nun 38 %. Credes que é unha representación suficiente? Explicade as razóns da resposta (positiva ou negativa).

2. **No Manual de capacitación en xénero e cambio climático, que podedes descargar no enlace dispoñible máis abaixo, revisade o módulo titulado: “Análisis sobre el vínculo entre género y cambio climático”.**

Coas informacións que proporcionan o módulo e o texto anterior, elaborade por grupos unha presentación que destaque os aspectos de vulnerabilidade das mulleres e o seu papel como axentes de cambio.

Para a realización da actividade, debedes consultar o seguinte recurso:

<https://www.wedo.org/wp-content/uploads/ggca-training-manual-spanish.pdf>

## Que teñen que ver co cambio ambiental global os procesos de cambio climático e de acidificación oceánica?

O océano actúa coma un sumidoiro que atrapa o 30 % do dióxido de carbono antropoxénico, que se emite á atmosfera, e o 80 % da calor xerada polos gases de efecto invernadoiro. Este fenómeno alivia a atmosfera, pero está xerando que o océano se quente e aumente de nivel e, ademais, está favorecendo un proceso chamado acidificación oceánica.

## Cales son as causas do cambio climático?

O quecemento global é o fenómeno de aumento da temperatura media global da atmosfera terrestre e dos océanos, causado pola emisión á atmosfera de dióxido de carbono e doutros gases de efecto invernadoiro (GEI); constitúe un dos impactos máis visibles do cambio climático. Estes gases reteñen na atmosfera parte da enerxía do sol e devólvena á terra, **aumentando o efecto invernadoiro natural** e provocando un aumento da temperatura global, que afecta á atmosfera e aos océanos.

## Gases de efecto invernadoiro

- Vapor de auga ( $\text{H}_2\text{O}$ ).
- Dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ).
- Metano ( $\text{CH}_4$ ).
- Óxido de dinitróxeno ( $\text{N}_2\text{O}$ ).
- Ozono ( $\text{O}_3$ ).
- Clorofluorocarbonos (CFCs).

Este aumento de temperatura ten un impacto nos océanos. En primeiro lugar, produce un quecemento de auga e está causando o desprazamento de especies desde o sur en dirección aos polos, así como cambios nos patróns xerais de migración.

Se falamos dos cambios que sufriu o planeta no último século, sen dúbida o máis grave é o aumento do **efecto invernadoiro**. Este efecto é un **proceso natural** que se produce cando a radiación solar é absorbida por algúns gases na atmosfera e novamente devolta cara á superficie do planeta, causando un aumento da temperatura media. No que resta de século, segundo o Grupo Intergubernamental de Persoas Expertas sobre o Cambio Climático (IPCC) a temperatura media mundial aumentará en 2° ou 3 °C. Este aumento de temperatura supoñerá para o planeta o maior cambio climático nos últimos 10.000 anos e será difícil para as persoas e os ecosistemas adaptarse a este cambio brusco.

Este fenómeno chámase así porque é semellante ao que se dá dentro dun invernadoiro para incrementar a temperatura. É necesario comprender que **o efecto invernadoiro natural fai posible a vida** no noso mundo e permitiu manter una temperatura adecuada e

agradable para os seres vivos, ao reter parte da enerxía do sol e liberar outra parte cara ao espazo. Na atmosfera o mantemento do equilibrio entre a recepción da radiación solar e a emisión de radiación infravermella devolve ao espazo a mesma enerxía que recibe do Sol. Esta acción de equilibrio chámase balance enerxético da Terra e permite manter a temperatura nunha estreita marxe que posibilita a vida.

Actualmente, este balance está en perigo debido ás prácticas humanas, principalmente á queima de combustibles fósiles e á deforestación, que alteraron este proceso causando un quecemento global polo exceso de gases de efecto invernadoiro, que está xerando un cambio climático.

**O efecto invernadoiro natural fai posible a vida**

Os principais causantes deste efecto son o dióxido de carbono e o gas metano. Aínda que estes gases existiron sempre de xeito natural no planeta, a súa presenza na atmosfera incrementouse polo menos nun 35 % co uso de combustibles coma o carbón, o gas natural e o petróleo desde os anos da Revolución Industrial, e estímase que as emisións destes gases á atmosfera seguen a aumentar cada ano nunha media de 0,4 %, causándolles graves danos á Terra e á vida nela.

Os efectos poden ser máis nefastos se non se modifica o modelo enerxético

co e deixamos de abusar dos recursos naturais e de destruír os ecosistemas coa contaminación desmedida do aire, o solo e a auga.

Nos últimos cen anos, a temperatura media no mundo incrementouse 0,7 °C, pero desde hai 40 anos o aumento por década foi duns 0,15 °C. No caso de que a temperatura siga ascendendo e chegue a estar fóra dos niveis adecuados para o planeta, o nivel dos océanos seguirá crescendo ata inundar grandes rexións de terra habitada e ademais as condicións climáticas serán insuportables para os seres humanos.

Algúns dos resultados xerados ata agora polo aumento do efecto invernadoiro son: o derretemento dos casquetes polares, inundacións, furacáns, tifóns, secas prolongadas e desertización.

O aumento dos gases de efecto invernadoiro non só está provocando cambios drásticos na atmosfera, senón que está causando estragos en todo o planeta, o que afecta ao fornecemento de auga, ao aire limpo e á agricultura, así como aos recursos enerxéticos. As plantas e os animais morren ou trasládanse a outros hábitats (non nativos) cando os ecosistemas dos que dependen para sobrevivir (como os arrecifes de coral) se ven ameazados polo quecemento da auga do mar e cando o océano se volve máis ácido. A medida que o cambio no clima afecta á vida, mesmo os seres humanos deberán migrar e o resultado pode ser unha maior competencia e a guerra pola escasa cantidade de recursos.

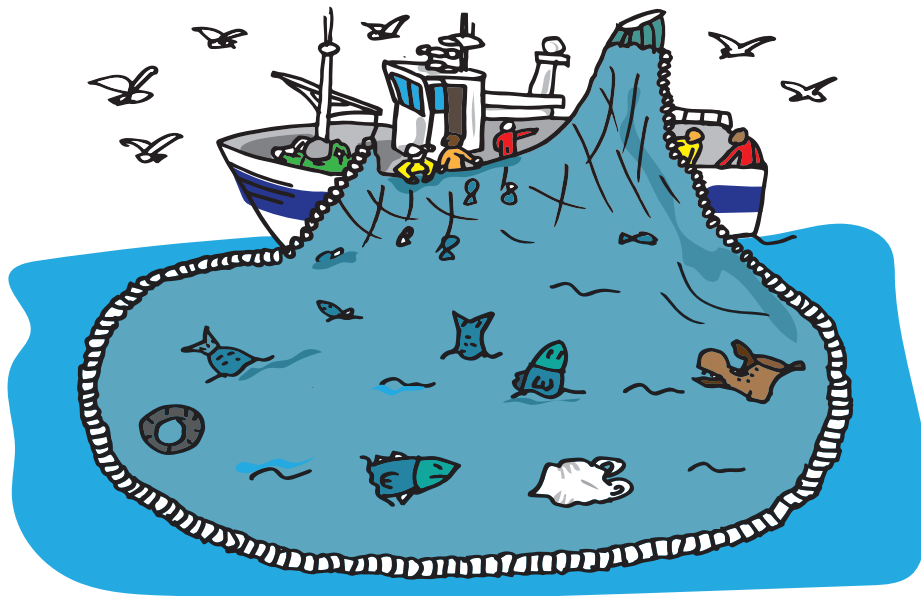
As barreiras de coral están sendo unha das grandes prexudicadas, pois o au-

mento de temperatura da auga está provocando que se vaia destruíndo o seu ecosistema. Se non se pon remedio, poderían desaparecer para 2050, aínda que hoxe en día xa se perderon moitas zonas que se consideran irrecuperables.

## Cales son os efectos do cambio climático?

No ano 2007, o IPCC afirmaba que o planeta se está a quecer, desde o Polo Norte ao Polo Sur, e tamén en todas as áreas intermedias. Globalmente, a temperatura xa subiu máis de 1 grao Fahrenheit e aínda máis nas sensibles rexións polares. E os efectos do aumento da temperatura non chegarán nun futuro afastado; estanse producindo xusto agora. Obsérvanse os síntomas por todas partes e algúns deles son sorprendentes. O aumento da temperatura non só está derretendo os glaciares e o xeo do mar, tamén está cambiando os patróns de precipitacións e facendo que os animais se trasladen.

Este aumento de temperatura ten un impacto sobre os océanos. En primeiro lugar, produce un quecemento da auga que está provocando o desprazamento das especies desde o sur cara aos polos, ademais de alteracións nos patróns xerais de migración. Doutra banda, os glaciares do Ártico estanse a derreter, o que produce o aumento do nivel do mar e a desaparición do hábitat natural de certas especies coma os osos polares, as morsas ou as focas.



O aumento do nivel do mar provocará a desaparición de cidades costeiras, así como dos mangleirais, que son importantes zonas de cría de alevíns de especies mariñas. Ademais, os patróns de circulación das correntes oceánicas están variando, así como os dos ventos, o que crea fortes tormentas e choivas torrenciais.

O IPCC tamén alertaba sobre o feito de que xa se estaban producindo algúns impactos do aumento da temperatura coma os seguintes:

- O xeo estase a derreter en todo o mundo, especialmente nos Polos. Iso inclúe os glaciares montañosos, as láminas de xeo que cobren o oeste da Antártida, Groenlandia e o xeo do mar Ártico.
- O investigador Bill Fraser seguiu o descenso dos pingüíns de Adelia na Antártida e observou que o seu número diminuíu de 32.000 parellas reprodutoras a 11.000 en 30 anos.
- O aumento do nivel do mar durante este último século foi máis rápido.

- Algunhas bolboretas, raposos e plantas alpinas trasladáronse máis ao norte ou a zonas máis frías e elevadas.
- A media das precipitacións (chuvia e neve) aumentou en todo o globo.
- Os escaravellos do abeto experimentaron un boom en Alaska grazas a 20 anos de veráns cálidos. Os insectos devoraron 4 millóns de acres (un acre equivale a 4.046,856 metros cadrados) de abetos.

Outros efectos que se poderían dar a finais deste século, se continúa o quecemento:

- Espérase que o nivel dos mares aumente entre 18 e 59 cm ao final deste século e, se os Polos contiúan derreténdose, poderían aumentar entre 10 e 20 cm adicionais.
- É probable que os furacáns e algunhas outras tormentas se fagan máis fortes.
- As especies que dependen unhas doutras poden perder a sincroniza-

ción. Por exemplo, as plantas poderían florecer antes de que os insectos que as polinizan sexan activos.

- As inundacións e as secas faranse máis frecuentes. A choiva en Etiopía, onde as secas xa son habituais, podería descender un 10 % durante os próximos 50 anos.
- Haberá menos auga doce dispoñible. Se a capa de xeo do Quelccaya en Perú continúa a derreterse como ata agora, desaparecerá en ,eixando miles de persoas que contan con ela para conseguir auga potable e electricidade sen ningunha das dúas.
- Algunhas enfermidades estenderanse, como a malaria levada polos mosquitos.
- Os ecosistemas cambiarán: algunhas especies moveranse máis ao norte; outras non poderán trasladarse e poderían extinguirse. O científico investigador da vida salvaxe, Martyn Obbard, descubriu que desde mediados dos anos 80, con menos xeo onde vivir e pescar, os osos polares están considerablemente máis delgados. O biólogo de osos polares Ian Stirling descubriu un patrón similar na bahía de Hudson. El teme que se o xeo do mar desaparece os osos polares tamén desaparezan.

Este mesmo grupo, o IPCC, no seu novo informe de outubro de 2018, salienta que o mundo experimentará graves problemas antes do esperado a medida que as emisións aumentan e que as consecuencias e os custos dun quecemento global de 1,5 °C serán moito peores do imaxinado.

Durante a última década produciuse unha serie, sen precedentes, de tormentas, incendios forestais, secas, branqueamento de corais, vagas de calor e inundacións en todo o mundo con só 1 °C de quecemento global. Pero a situación empeorará cun quecemento de 1,5 °C, ou incluso 2 °C, segundo este Informe do IPCC, que examina máis de 6.000 estudos.

O IPCC tamén informou de que eses 2°C se poderían alcanzar en só 11 anos e case seguro dentro de 20 anos se non reducimos as emisións de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). Mais, aínda que se levasen a cabo esas reducións de inmediato, iso só atrasaría pero non evitaría o quecemento global de 2 °C.

Segundo o Acordo de París de 2015, os países do mundo acordaron manter o aumento da temperatura global en menos de 2 °C, mentres que os estados insulares baixos, entre outros, presionaron para conseguir unha temperatura moi inferior. Os compromisos actuais para reducir as emisións de CO<sub>2</sub> provocarán un quecemento global de polo menos 3 °C para 2100, o que nos poñería ao borde de puntos de inflexión coma a desconxelación de grandes áreas, que podería aumentar aínda máis a temperatura mundial. O Goberno de Trump declarou a retirada de Estados Unidos do Acordo de París.

**Fixemos todas as  
probas posibles e  
os resultados non  
son nada bos**

Segundo Katharine Hayhoe, meteoróloga da Universidade Tecnolóxica de Texas, este informe especial é coma se a medicina nos dese un diagnóstico grave. “Fixemos todas as probas posibles e os resultados non son nada bos”, declarou Hayhoe nunha entrevista. “O persoal médico, o IPCC neste caso, explicará as posibles vías de tratamento para garantir a nosa saúde no futuro. Nós (o público) decidiremos que opción seguir”.

**Os bosques fanlle un servizo importantísimo á humanidade ao retirar actualmente ao redor ao 25 % do noso CO<sub>2</sub>**

Kelly Levin, investigadora do Programa do Clima Mundial do Instituto de Recursos Mundiais, considera que manter o aumento da temperatura global en menos de 2 °C supoñería, de lograrse, un gran cambio fronte á dirección á que se encamiña a situación actual.

O informe especial do IPCC describe varias vías para limitar o quecemento global a 1,5 °C. Estas solucións requirirán uns esforzos sen precedentes para reducir nun 50 % o emprego de combustibles fósiles en menos de 15 anos e eliminar o seu uso case por completo en 30 anos. Isto significa que ningún fogar, negocio ou industria terá calefacción por gas ou petróleo; ningún vehículo se desprazará con diésel nin gasolina; todas as centrais eléctricas de carbón e gas se clausurarán; a in-

dustria petroquímica terá que converterse en industria química verde; e a industria pesada, coma a produción de aceiro e aluminio, terá que empregar fontes de enerxía sen carbono ou tecnoloxía de captura de emisións de CO<sub>2</sub> que almacenará de forma permanente.

Os bosques tamén desempeñan un papel fundamental na redución de emisións, segundo Deborah Lawrence, experta forestal da Universidade de Virxinia. “Os bosques fanlle un servizo importantísimo á humanidade ao retirar actualmente ao redor do 25 % do noso CO<sub>2</sub>”, declarou Lawrence nunha entrevista. Deberán engadirse ata 10 millóns de quilómetros cadrados de bosques ata 2050.

A reforestación e a mellora da xestión forestal poderían retirar CO<sub>2</sub> da atmosfera, segundo Lawrence, o que supoñería un 18 % das reducións necesarias para 2030. Lawrence explicou que Brasil, China, India, México, Australia, Estados Unidos, Rusia e a Unión Europea tamén poderían aumentar en gran medida os seus bosques de forma económica e sen afectarlle á produción de alimentos, e poderían chegar a retirar miles de millóns de toneladas de CO<sub>2</sub> da atmosfera, segundo demostrará nun futuro estudo. Protexer e aumentar as selvas tropicais é especialmente importante, xa que arrefrían o aire e son fundamentais para crear as precipitacións rexionais necesarias para a agricultura.

Para saber máis:

<https://public.wmo.int/es/media/comunicados-de-prensa/el-aumento-de-la-concentraci%C3%B3n-de-gases-de-efecto-invernadero-alcanza-un>



<https://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/2018/10/informe-ipcc-efectos-cambio-climatico-mas-graves>

<https://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/efectos-del-calentamiento-global>

<https://www.inspiration.org/cambio-climatico/efecto-invernadero/gases-de-efecto-invernadero>

## Cales son as causas da acidificación oceánica?

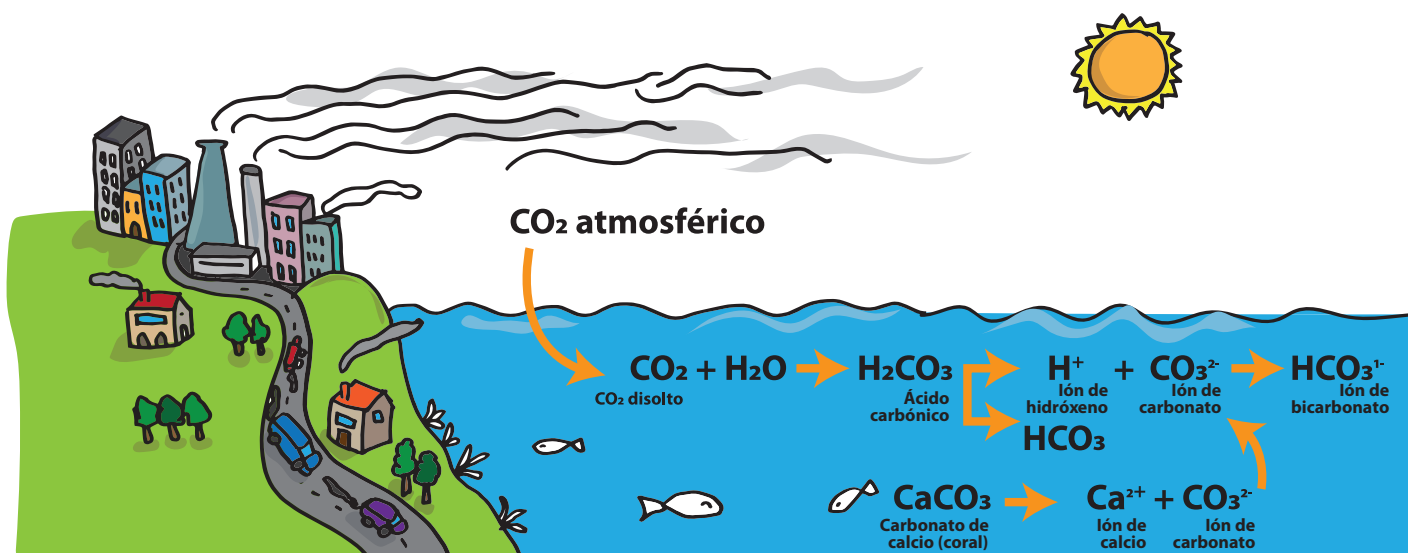
Acabamos de examinar os efectos das emisións de CO<sub>2</sub> no quecemento do planeta e, obviamente, dos océanos, pero como resultado destas emisións existe outro fenómeno, menos coñecido, de consecuencias aínda non totalmente investigadas: a acidificación oceánica.

As emisións de dióxido de carbono antropoxénico (CO<sub>2</sub>) á atmosfera es-

tán causando unha diminución no pH medio da superficie global do océano, nun proceso coñecido como acidificación oceánica. Os océanos absorben aproximadamente o 50 % do CO<sub>2</sub> antropoxénico que emitimos a atmosfera. A pregunta que xorde é: que acontece cando ese CO<sub>2</sub> interacciona coa auga do mar?

Cando o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) absorbido polo océano reacciona coa auga forma ácido carbónico (H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>), que é un ácido débil. Cando este ácido se dissolve na auga, disóciase en ións hidróxeno (H<sup>+</sup>) e ións bicarbonato HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>. Algúns destes ións de hidróxeno mantéñense como tales, o que fará diminuír o pH da auga do mar, pois, a maior cantidade de CO<sub>2</sub> absorbido, maior cantidade de ións hidróxeno libres. Por outra banda, a maioría dos ións hidróxeno (H<sup>+</sup>) creados a partir da disociación do ácido carbónico combinaranse con ións de carbonato (CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>) para formar máis ións bicarbonato (HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>).

Así, pois, este descenso do pH do océano produce cambios na química dos carbonatos na auga, o que pode



Imaxe: Procesos químicos da acidificación oceánica.

levar a unha debilitación significativa das cunchas e dos esqueletos de moitas especies mariñas (como corais construtores de arrecife e cunchas de moluscos), así como a unha alteración dos ecosistemas mariños.

## Como lles afecta a acidificación aos organismos?

Como xa vimos, o  $\text{CO}_2$  reacciona coa auga do mar formando ácido carbónico, proceso do que deriva a liberación de ións hidróxeno e de ións bicarbonato. Algúns destes ións hidróxeno quedan libres e outros xúntanse cos ións bicarbonato formando ións carbonato, necesarios para a formación de conchas e esqueletos.

Moitos animais e organismos mariños necesitan carbonato de calcio ( $\text{CaCO}_3$ ) para a construción das súas conchas, exoesqueletos ou estruturas de soporte e protección (corais, moluscos, crustáceos etc.).

No océano, as cantidades de carbonato e bicarbonato están en equilibrio, polo que se aumenta a cantidade dun, diminuíra a cantidade doutro. Cando o pH é o correspondente á auga de mar, a maior parte do carbono inorgánico do océano é almacenado en forma de ións bicarbonato, pero queda suficiente carbonato para a formación de carbonato cálcico.

Isto sucede da seguinte maneira: cando o dióxido de carbono absorbido

polo océano reacciona coa auga, forma ións bicarbonato e ións hidróxeno. Os ións hidróxeno únese a aos ións carbonato que noutra situación producirían carbonato de calcio, o que fai que se rompa o equilibrio e como consecuencia haxa menos ións carbonato, que son necesarios para a vida no océano.

Algunhas da especies máis ameazadas son os corais, as estrelas de mar, as ostras, os cangrexos, os camaróns, as lagostas, os coccolitóforos (un tipo de fitoplancto), os pterópodos (caracois mariños) e as foraminíferas (plancto formado por protistas ameboides).

Pódese concluír que a absorción de  $\text{CO}_2$  por parte do océano é esencial na regulación do cambio climático, pero hoxe en día sabemos que un exceso de absorción de  $\text{CO}_2$  está a provocar que o océano se vexa profundamente afectado.

Inda non se coñecen totalmente os efectos da acidificación oceánica, pero a interacción entre ecosistemas mariños fai pensar que estes efectos adversos non se van limitar a unha zona, senón que terán repercusións globais.

En resumo, para evitar os impactos das emisións de  $\text{CO}_2$  antropoxénico nos océanos, unha medida urxente é o cambio de patrón de produción enerxética global, baseada nos combustibles fósiles, e buscar métodos de produción de enerxías renovables que non emitan gases de efecto invernadoiro.

# ACTIVIDADES

## 1. En pequenos grupos, investigade e reflexionade sobre as seguintes cuestións relacionadas co aumento dos gases de efecto invernadoiro:

- Para que se utilizan os combustibles fósiles? Identificade na vida diaria os momentos e actividades nos que se consumen combustibles fósiles.
- Calculade a vosa pegada de carbono a través da páxina I2Sea e logo realízade una análise dos datos obtidos e unha posta en común.

Ligazón á calculadora de pegada de carbono: <https://depts.washington.edu/i2sea/?page=iscfc>

## 2. Buscade información sobre os efectos do aumento do CO<sub>2</sub> na atmosfera e da súa relación co quecemento global.

Así, pois, esta actividade ten como propósito indagar na orixe, nas causas e nas consecuencias do cambio climático. Para a súa realización usaremos como referencia o documento que podemos achar na web da Comisión Europea da Década por una Educación para la Sostenibilidad:

<https://www.oei.es/historico/decada/portadas/elcambioclima.htm>

A partir deste documento debedes elaborar un esquema que recolla a orixe, as causas, as consecuencias e as posibles medidas para a mitigación do cambio climático. Para isto podedes usar a técnica “espiña de peixe”, que consiste en debuxar unha espiña de peixe e ir colocando a información de maneira que na cabeza teñamos a orixe do problema, nun dos lados do lombo as causas, noutro as consecuencias e, finalmente, na cola, as posibles medidas para contribuír á súa mitigación (ver modelo a continuación).

Con esta actividade preténdese comprender a relación entre o aumento dos gases de efecto invernadoiro, de orixe antropoxénica, e o aumento da temperatura, prestando especial atención ao aumento do CO<sub>2</sub> na atmosfera.

## 3. Volve de visitar a web I2Sea, pero agora entrade no apartado “actividades” en “Our Acidifying Ocean”, elixide a opción de idioma que desexades e, a continuación, accedede ás actividades do apartado 1.

Nela, ides localizar unha relación entre as emisións de CO<sub>2</sub> e os cambios de pH na auga superficial do océano (actividades interactivas da 1 á 5).

Para a realización da actividade debedes consultar o seguinte recurso:

<https://depts.washington.edu/i2sea/>

Agora, indes tentar responder a seguinte cuestión:

- Que consecuencias ten o aumento do CO<sub>2</sub> para os océanos?

#### 4. Experiencia de cambio de pH.

<b>Descrición da actividade</b>	Realizar un experimento para determinar o pH de diferentes solucións e pescudar se son substancias ácidas, básicas ou neutras, usando un indicador natural, coma o líquido resultante da cocción de col lombarda en auga. Débese ter en conta que o pH é a concentración de ións de hidróxeno nunha solución.
<b>Obxectivo da actividade</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Endadide o indicador natural anterior a diversas disolucións e, pola cor que adquire, distinguir se é un ácido, unha base ou unha substancia neutra.</li><li>• O experimento tamén inclúe alimentos para descubrir cales son máis propensos a causar acidez estomacal.</li></ul>
<b>Materiais necesarios</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 1 litro de auga</li><li>• Col lombarda</li><li>• 500 ml de auga</li><li>• Tubos de ensaio ou vasos de plástico transparentes</li><li>• Variñas de vidro</li><li>• 1 vaso de precipitado</li><li>• 1 botella</li><li>• 1 coador</li><li>• 1 pota</li><li>• 2 culleradas das seguintes substancias:</li><li>• Fermento químico (o que se emprega en repostería)</li><li>• Vinagre</li><li>• Bicarbonato de sodio</li><li>• Zume de limón</li><li>• Refresco de cola</li><li>• Líquido desengraxante</li><li>• Antiácido</li><li>• Xampú ou xel</li><li>• Xabón líquido</li><li>• logur natural</li><li>• Limpador con amoníaco</li><li>• Tomate triturado</li></ul>

## Desenvolvemento da experiencia

1. Picar a col lombarda e poñela a ferver na pota pequena nun litro de auga. Deixar ferver 5 min, coar a disolución, deixar arrefriar e embotellar.
2. Numerar todos os vasos ou tubos de ensaio e repartir as substancias
3. Despois de distribuír as substancias, incluír 50 ml de auga en cada vaso (utilizarase o vaso precipitado) e remexer cadanseu cunha culler ou variña diferente (para evitar que as substancias se combinen e interfiran cos resultados finais do experimento).
4. Engadir agora 50 ml do indicador natural (o líquido da col morada). A substancia combinada co indicador tomará unha cor diferente.
5. Dependendo da cor que tome a solución saberedes se a substancia é básica, ácida ou neutra. Para identificar as cores en relación cos valores de pH empregaremos a seguinte imaxe:



6. Os resultados amosaranse nunha táboa.

## Conclusións

O pH é unha medida que fai referencia á cantidade de ións hidróxenos ou hidronios ( $H^+$ ) presentes nunha solución dada.

A escala de pH vai do 1 ao 14, na que os valores 1 a 6 indican acidez, o valor de 7 é un punto neutro e os valores de 8 a 14 son considerados indicadores de basicidade.

A relación entre  $[H^+]$  e pH amósase na seguinte táboa, xunto a algúns exemplos comúns de ácidos e bases da vida cotiá:

$[H^+]$	pH	Ejemplo
$1 \times 10^0$	0	HCl
$1 \times 10^{-1}$	1	Ácido estomacal
$1 \times 10^{-2}$	2	Jugo de limón
$1 \times 10^{-3}$	3	Vinagre
$1 \times 10^{-4}$	4	Soda
$1 \times 10^{-5}$	5	Auga de lluvia
$1 \times 10^{-6}$	6	Leche
$1 \times 10^{-7}$	7	Auga pura
$1 \times 10^{-8}$	8	Claras de huevo
$1 \times 10^{-9}$	9	Levadura
$1 \times 10^{-10}$	10	Tums® antiácidos
$1 \times 10^{-11}$	11	Amoniaco

Fonte: <https://www.monografias.com/trabajos91/experimento-laboratorio/experimento-laboratorio.shtml>

## 5. Que pensades que se pode facer para deter as emisión de gases de efecto invernadoiro? Creación dun decálogo para reducir as emisións de CO<sub>2</sub>.

Para a realización das actividade, tamén podedes consultar os seguintes recursos:

Preguntas frecuentes:

<http://medsea-project.eu/wp-content/uploads/2011/04/qa-spanish.pdf>

Océano Ecimat, datos da acidificación oceánica na ría de Vigo:

<https://oceanoecimat.wordpress.com/2018/08/22/la-acidificacion-oceanica-en-la-ria-de-vigo-primera-serie-de-medidas-autonomas-de-ph-en-las-aguas-gallegas/>

Que é a acidificación oceánica: causas e consecuencias: <https://www.nauticalnewstoday.com/acidificacion-oceanos-causas-efectos/>

Acidificación oceánica, que é e como detela. Andrew Hudson, xefe, Programa de Gobernabilidade del Agua y los Océanos del PNUD: <http://www.undp.org/content/undp/es/home/blog/2017/3/14/Ocean-Acidification-What-it-means-and-how-to-stop-it.html>

A acidificación oceánica, como afecta o CO<sub>2</sub> os océanos?: <http://www.divulgameteo.es/fotos/lecturas/Acidificaci%C3%B3n-oc%C3%A9anos.pdf>

Vídeo sobre a Acidificación Oceánica: <https://www.youtube.com/watch?v=nYZ-FyWT2nN0>

Noticia de La Sexta: *Descubren que los océanos absorben entre un 30 y un 60 % más de dióxido de carbono del que se creía.*

[https://www.lasexta.com/noticias/ciencia-tecnologia/descubren-que-oceanos-absorben-mas-dioxido-carbono-que-creia\\_201711265a1b16cb0cf232e-79cee93d2.html](https://www.lasexta.com/noticias/ciencia-tecnologia/descubren-que-oceanos-absorben-mas-dioxido-carbono-que-creia_201711265a1b16cb0cf232e-79cee93d2.html)

Informe “European waters –assessment of status and pressures 2018”: <https://www.eea.europa.eu/themes/water/european-waters/water-quality-and-water-assessment/water-assessments>

## Existen outras ameazas para os océanos?

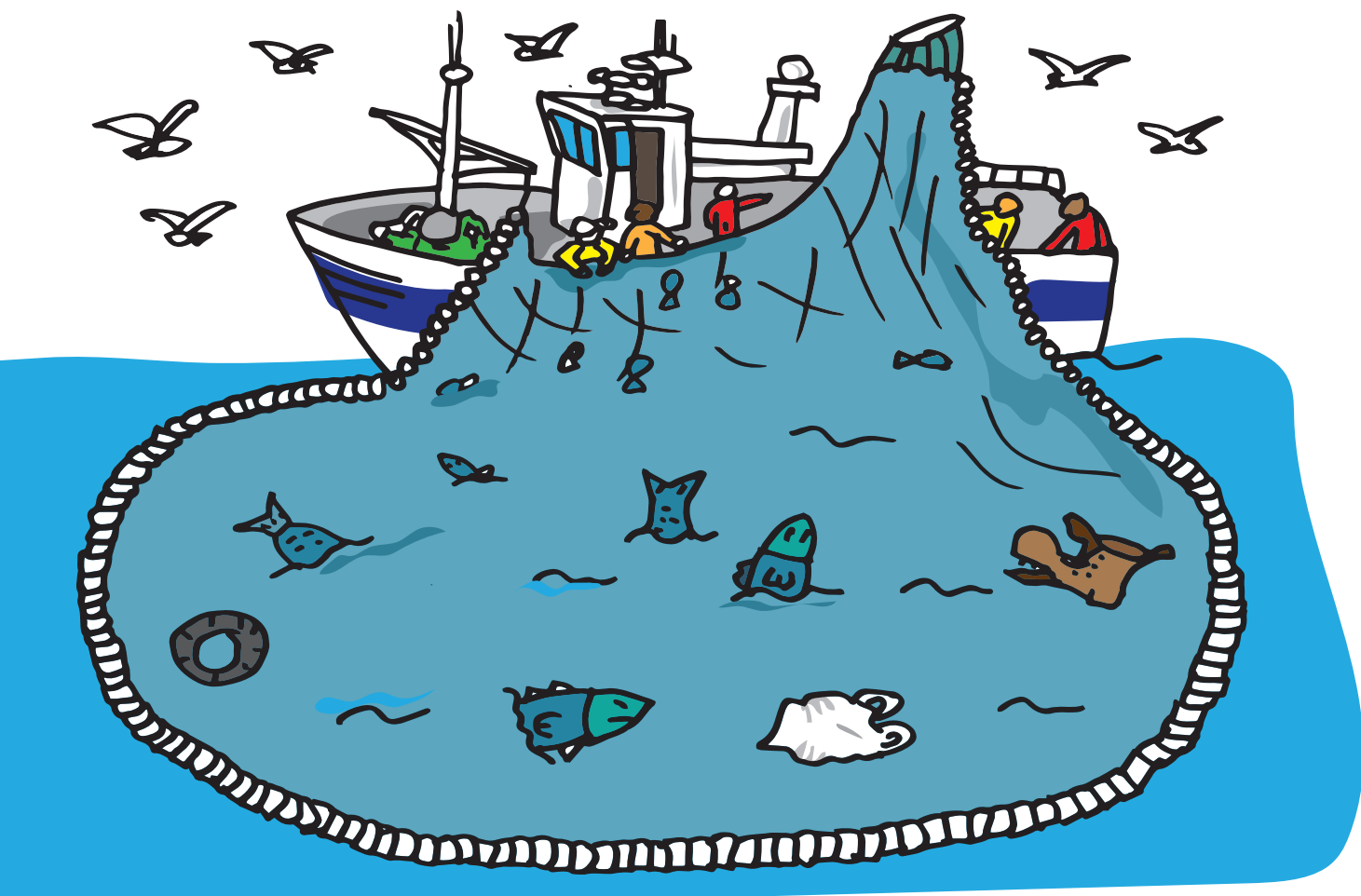
Ademais do **cambio ambiental global**, do que forman parte procesos coma o **cambio climático** e a **acidificación oceánica**, como acabamos de ver, a **sobreexplotación pesqueira** e a **contaminación mariña** están poñendo en perigo os nosos océanos. Ademais, as especies mariñas teñen que afrontar grandes ameazas, coma o desenvolvemento urbanístico e industrial costeiro, as especies invasoras, as prácticas in-

sostibles de acuicultura, a destrución do hábitat ou a pesca ilegal. A converxencia de todas estas ameazas suscita preocupacións acerca da posibilidade de que unha gran cantidade de especies mariñas estea en perigo de extinción.

Se na primeira das propostas viamos a importancia dos océanos para a vida no planeta, nesta poñeranse eses mesmos datos en relación co que se sabe deles.

Neste cadro reflíctese a invisibilidade e a escasa preocupación polos océanos, tanto no referente aos coñecementos que deles se ten coma á súa protección.

Os océanos cobren máis do 70 % da superficie do globo terráqueo.	Só o 1,2 % da superficie do océano está protexida. O 40 % está moi afectado pola contaminación, os caladoiros esgotados, a perda de hábitats costeiros e outras actividades humanas.
Entre o 50 e o 80 % da vida na Terra está baixo a superficie do océano, o que supón o 90 % do espazo habitable do planeta.	Menos do 10 % deste espazo foi explorado, ata o de agora, polo ser humano.
Os océanos conteñen preto de 200.000 especies identificadas.	A realidade é que poden ser da orde de millóns.
O océano absorbe aproximadamente o 30 % do dióxido de carbono producido polos seres humanos, amortecendo os impactos do quecemento global.	Os cambios na química das augas superficiais, debidas ao exceso de dióxido de carbono absorbido, indican unha diminución do seu pH nun 26 % desde o Inicio da Revolución Industrial.



É moi importante coñecer os océanos para comprender o que está a acontecer neles. Este proceso de aprendizaxe recibe o nome de “alfabetización oceánica” e ten como obxectivo que todas as persoas adquiren os coñecementos mínimos para poder contribuír á conservación e protección do medio mariño, tal como se establece nos Obxectivos de Desenvolvemento Sustentable (ODS), Axenda 2015-2030, que constitúen un marco que pretende contribuír a conservar e protexer os ecosistemas mariños das consecuencias da acción humana.

No **obxectivo 14**, sobre **vida submarina**, indícase que os océanos son esenciais para a vida no planeta. Ca-

racterísticas coma a súa temperatura, composición química, correntes e vida son o motor dos sistemas globais que fan que a Terra sexa un lugar habitable para os seres vivos. Así, pois, a forma na que se xestione este recurso vital é fundamental para a humanidade.

Os medios de vida de máis de 3.000 millóns de persoas dependen da biodiversidade mariña e costeira. Non obstante, o 30 % das poboacións de peixes do mundo está **sobreexplotado** e, en consecuencia, alcanza un ni-





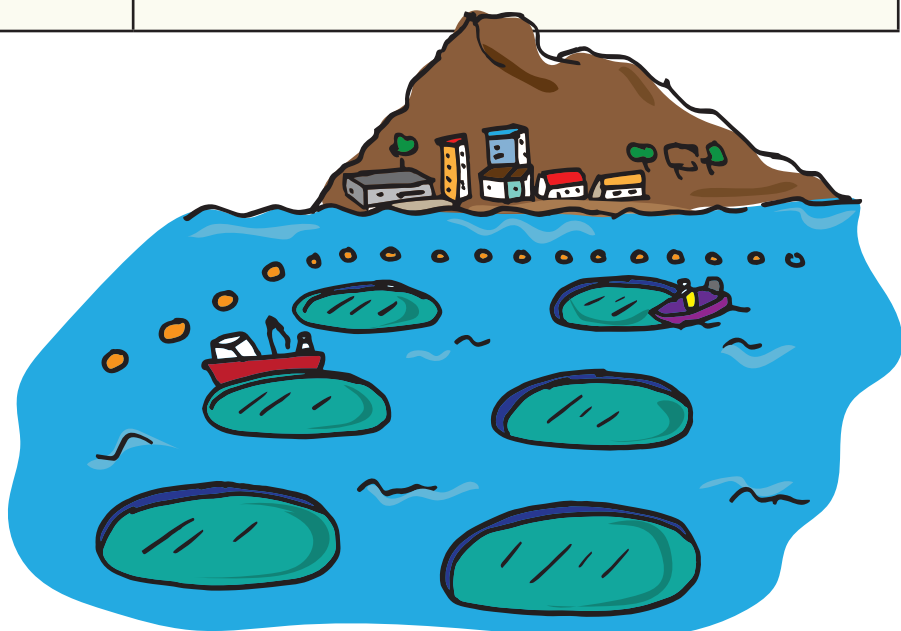
vel moi inferior ao necesario para producir un rendemento sustentable.

A **contaminación mariña**, outro dos problemas que ameazan a sustentabilidade dos océanos, provén na súa maior parte de fontes terrestres coma as verteduras tóxicas, os plásticos, os fertilizantes ou os deterxentes. Por mencionar un dato, por cada quilómetro cadrado de océano hai unha media de 13.000 micropartículas de residuos plásticos.

Nos Obxectivos de Desenvolvemento Sustentable (ODS) recóllense algunhas cifras que permiten comprender a magnitude dos problemas que están a ameazar os océanos e, en consecuencia, as condicións de vida dos seres vivos que dependen deles.

<p>Actualmente, unha persoa consume de media catro veces máis peixe que en 1950. Considérase que a flota mundial de pesca é de 2 a 3 veces maior da que poden soportar os océanos de xeito sustentable.</p>	<p>Ao longo dos últimos anos, case o 50 % dos caladoiros foi explotado ao máximo da súa capacidade; o 25 % foi sobreexplotado, sufriu un colapso ou está en declive. Só o 25 % amosa un aumento potencial da produción (FAO, 2007).</p>
<p>A pesca en zonas tropicais diminuirá nun 40 % para 2050, o que poñerá en risco os medios de subsistencia de millóns de persoas.</p>	<p>Estímase que 43,5 millóns de persoas traballan directamente na pesca e na acuicultura e que, destas, máis do 90 % corresponde a xente que se dedica á pesca a pequena escala (FAO, 2005a).</p>

Fonte: Axenda 2030 e FAO (2018)



## ACTIVIDADE

1. Lede a seguinte noticia e prepare un debate sobre as diferentes formas nas que algunhas actividades humanas están a ter impactos negativos nos océanos. Elaborade un informe:

**El uso del mar como vertedero y la pesca excesiva hacen que especies como sardinas o anchoas empiecen a escasear en el Mediterráneo: "Se coge menos"**

De media, se ha perdido un 34% de los peces, una cifra que sube al 50% si se presta atención sólo a la parte más occidental, es decir, las costas españolas. Los expertos alertan de que si no se revierte esto, a finales de siglo se puede llegar a una situación alarmante.

Ligazón á noticia completa: [https://www.lasexta.com/noticias/ciencia-tecnologia/el-uso-del-mar-como-vertedero-y-la-pesca-excesiva-hacen-que-especies-como-sardinas-o-anchoas-empiecen-a-escasear-en-el-mediterraneo-se-coge-menos\\_2017031958ce9a980cf201b3e53dee01.html](https://www.lasexta.com/noticias/ciencia-tecnologia/el-uso-del-mar-como-vertedero-y-la-pesca-excesiva-hacen-que-especies-como-sardinas-o-anchoas-empiecen-a-escasear-en-el-mediterraneo-se-coge-menos_2017031958ce9a980cf201b3e53dee01.html)

## En que consiste a sobreexplotación pesqueira?

Cando falamos de sobreexplotación pesqueira referímonos á extracción non sustentable de recursos mariños. A pesca excesiva reduce a produción de alimentos, socava o funcionamento dos ecosistemas e diminúe a biodiversidade. Fronte a isto, sitúase a pesca a pequena escala, que enfrenta numerosas ameazas como veremos máis adiante. Polo tanto, é necesario revisar de que maneira están protexidos os océanos. A existencia dunha administración eficaz, que protexa os eco-

sistemas mariños, é un dos grandes retos deste século, pois, en 2017, as áreas protexidas abranguían o 13,2 % do medio mariño dentro da xurisdición nacional (ata 200 millas náuticas da costa), o 0,25 % do medio mariño fóra da xurisdición nacional e o 5,3 % dos océanos do mundo.

As sociedades actuais, sobre todo en países desenvolvidos, demandan grandes cantidades de peixe e estanse a superar os límites ecolóxicos, o que está a ter un impacto devastador sobre os ecosistemas mariños.

“Desde 1961, o aumento anual medio do consumo mundial aparente de peixe comestible (3,2 %) foi superior ao crecemento da poboación (1,6 %) e superou o consumo de carne de todos os animais terrestres, tanto en conxunto (2,8 %) coma a de cada clase (vacún, ovino, porcino e outras), coa excepción da de aves de curral (4,9 %). O consumo per capita de peixe comestible aumentou de 9,0 kg en 1961 a 20,2 kg en 2015, a unha taxa media de aproximadamente un 1,5 % ao ano. As estimacións preliminares relativas aos anos 2016 e 2017 apuntan a un novo aumento ata alcanzar uns 20,3 kg e 20,5 kg, respectivamente” (Informe SOFIA, FAO, 2018).

O informe SOFIA (2018) proporciona datos sobre a flota pesqueira de todo o mundo, e amosa que o 90 % das unidades pesqueiras do mundo pertence a Asia (75 %) e África (15 %), mais a maioría destas flotas é de pequena escala (o 85 % dos barcos con motor teñen menos de 12 m de lonxitude). De aí dedúcese que a flota artesanal representa máis do 85 % da flota mun-

dial (en termos de número de embarcacións) e proporciona entre o 25 e o 33 % das capturas globais de peixes. É dicir, a flota artesanal non podería responder ás necesidades globais de subministración de recursos pesqueiros.

O estado dos recursos pesqueiros mariños, segundo o seguimento da FAO das poboacións de peixes mariños avaliadas, continúa a deteriorarse. A proporción das poboacións de peixes mariños explotados a nivel biolóxico sostible mostrou unha tendencia descendente: do 90,0 % en 1974 ata o 66,9 % en 2015. En contraste, a porcentaxe de poboacións explotadas a niveis bioloxicamente insostibles aumentou do 10 % en 1974 ata o 33,1 % en 2015, e os maiores incrementos rexistráronse a finais dos anos 70 e 80. En 2015, as poboacións explotadas a un nivel máximo de sustentabilidade (anteriormente chamadas “poboacións plenamente explotadas”) representaron un 59,9 %, mentres que as especies subexplotadas corresponden ao 7,0 % das poboacións totais avaliadas. As poboacións subexplotadas declinaron de forma constante desde 1974 ata 2015, mentres que as explotadas a un nivel máximo de sustentabilidade diminuíron entre 1974 e 1989 e, posteriormente, aumentaron ata o 59,9 % en 2015.

Pero o feito máis relevante é que a flota industrial, que supón o 1 % da flota mundial, captura o 50% dos recursos pesqueiros, o que supón un exceso de explotación, en gran medida debido ao uso de métodos de pesca destrutivos. A industria pesqueira está dominada por buques cuxa capacidade de pesca

supera amplamente a capacidade da natureza de recuperarse de tan altas extraccións.

“Na actualidade hai embarcacións xigantes con equipos de última xeración e ata avións e helicópteros lixeiros que son capaces de detectar bancos de pesca de forma rápida e precisa. Estes buques son grandes fábricas flotantes, con plantas de procesamento e envasado de peixes, sistemas de refrixeración e motores potentes que poden arrastrar grandes redes ao longo do océano. Numerosas especies son vítimas de sobreexplotación, coma a pescada, o bacallau ou o atún vermello, entre outras (Informe SOFIA, 2018)”.

O seguinte cadro mostra as principais diferenzas entre a pesca a grande escala e a pesca local. Presta especial atención á súa relación coa sobreexplotación pesqueira.

Característica	Explotacións pesqueiras industriais a grande escala	Explotacións pesqueiras artesanais a pequena escala.
Realizada por	Países desenvolvidos principalmente	Países en desenvolvemento principalmente
Localizada en	Augas mariñas (a miúdo oceánicas) principalmente	Augas mariñas costeiras e augas continentais
Embarcacións e equipo	Mecanizados, tecnoloxía avanzada, dispoñen de frota que faenan en augas distantes e que non se limitan ás augas locais	De funcionamento manual, tecnoloxía simple; a pesca limitase ás augas locais
Consumo de combustible	Elevado (14 a 19 millóns de toneladas, 2 a 5 toneladas de peixe/t de combustible)	Baixo (1 a 2,5 millóns de toneladas, 2 a 5 toneladas de peixe/t de combustible)
Aproveitamento da captura	Mercados internacionais de elevado valor para a produción de fariña	Para produción de alimentos de consumo principalmente local, pero de valor cada vez máis elevado no mundo
Empregos directos	- 500.000 persoas	- 50 millóns de persoas
Capturas por horas de traballo	Elevadas	Baixas
Condicións de traballo	A xornada completa, profesionais, ingresos xeralmente elevados en relación cos da sociedade	A xornada completa e a xornada parcial, principalmente pobres
Complexidade da explotación pesqueira	Reducida, poucas unidades pesqueiras, equipos parecidos, poucas especies	Elevada, maior número de unidades pesqueiras, e equipos variados, moitas especies
Capacidade de ordenación	Elevada, grandes estruturas de xestión burocrática, gran capacidade científica e investigadora	Escasa, as comunidades pesqueiras están en lugares remotos e arredados do goberno, a información científica dispoñible é pouca ou nula.

Fontes: Berkes et al, 2001; Pauly, 2006 e Baelde, 2007

Outra das causas que está a destruír a vida mariña é o uso de artes de pesca non selectiva, que capturan indiscriminadamente todos os animais mariños que atopan no seu camiño. O 20 % das capturas totais é descartado e devólvense mortas ao mar por non seren especies comerciais. Ademais, habería que considerar o impacto da pesca ilegal.

## ACTIVIDADES

### 1. O profesorado procederá á detección de ideas previas do alumnado, mediante as seguintes cuestións:

- Os recursos dos océanos e dos mares son inesgotables?
- Que significa sobreexplotación?
- Que diferenza hai entre as artes de pesca selectivas e non selectivas? Como son unhas e outras? Cales son máis sustentables? Por que?

Buscade, seleccionade, clasificade e comparade os aparellos que se usan na pesca industrial e os que se usan na artesanal.

Investigade sobre os problemas da pesca de baixura (artesanal) en Galicia.



áreas onde non pode haber vida mariña ou apenas existe. O persoal científico descubriu xa 400 zonas mortas con estas características en todo o planeta.

Repárese en que existe unha estimación de crecemento da poboación mundial que se sitúa nun aumento para 2050 duns 12.000 millóns de persoas, e que o 60 % destas vivirá nunha franxa situada dentro dunha distancia

de 60 quilómetros do mar. As actividades agrícolas e industriais necesarias para alimentar esta poboación aumentarán a xa gran presión existente nas zonas fértiles da costa.

Un aspecto a ter en conta na prevención e protección do medio mariño, fronte á contaminación, é a orixe dos factores que a provocan, entre os que se poden citar:

Axentes patóxenos	As bacterias, virus e parasitos entran na auga procedentes de residuos orgánicos.
Refugallos que requiren osíxeno	Os residuos orgánicos poden ser descompostos por bacterias que usan osíxeno para biodegradalos. Se hai poboacións grandes destas bacterias, poden esgotar o osíxeno da auga, e matar as formas de vida acuáticas.
Substancias químicas inorgánicas	Ácidos, compostos de metais tóxicos coma o mercurio ou o chumbo, envelenan a auga.
Nutrientes vexetais	Poden ocasionar o crecemento excesivo de plantas acuáticas (eutrofización) que despois morren e se descompoñen. Esgotan o osíxeno da auga e causan a morte das especies mariñas (zona morta).
Substancias químicas orgánicas	Petróleo, plástico, pesticidas e deterxentes que ameazan a vida.
Sedimentos ou materia suspendida	Partículas insolubles de solo que enturban a auga.
Substancias radioactivas	Poden causar defectos conxénitos e cancro.

Fonte: <http://guardianesmaipu.gob.ar/2017/04/29/factores-que-contaminan-el-agua/>

Moitos dos contaminantes que chegan aos océanos son liberados no medio moito antes de chegar ás costas. Os fertilizantes ricos en nitróxeno, que utilizan na agricultura en áreas de interior, por exemplo, rematan en ríos, lagoas e augas subterráneas locais, e posteriormente depositáanse en rías, baías e deltas.

Os residuos sólidos como bolsas, escuma e outros residuos vertidos nos océanos, desde a terra ou desde embarcación, acaban frecuentemente sendo pasto de mamíferos mariños, peixes e aves. que os confunden con alimentos, con consecuencias a miúdo desastrosas. As redes de pesca abandonadas permanecen á deriva durante anos, e moitos peixes e mamíferos acaban enredados neles. Nalgunhas rexións, as correntes oceánicas arrastran billóns de obxectos plásticos e outros residuos que acaban formando remuíños xigantescos de lixo nos océanos.

Para saber máis:

Ocean of Plastics: <http://oceansofplastics.campusdomar.gal/>

La contaminación de los océanos: <https://www.biopedia.com/la-contaminacion-de-los-oceanos/>

Vídeo sobre a “illa” de lixo do océano Pacífico elaborado polo Foro Económico Mundial: <https://www.facebook.com/foroeconomicomundial/videos/la-isla-de-basura-del-oceano-pacifico-es-ahora-tres-veces-mas-grande-que-francia/1735971359829247/>

Historia do ciclo de vida dunha botella (vídeo): [https://www.youtube.com/watch?v=\\_6xINyWPpB8](https://www.youtube.com/watch?v=_6xINyWPpB8)

## ACTIVIDADES

### 1. Organizar unha saída didáctica á contorna.

Para aprender máis, agora debedes visitar unha praia e investigar sobre a súa biodiversidade e limpala.

#### a. Organización previa á saída á praia:

- Crearedes un caderno de viaxe, no que se recollerá toda a experiencia (pódese usar Google Docs, OneDrive Docs ou outra).
- Decídese o lugar ao que se vai ir (preferentemente unha praia, neste caso), logo, investigade sobre a súa situación, as características da súa biodiversidade, se hai especies en perigo de extinción, se o Concello a limpou, cando e con que instrumentos ou maquinaria, se nela traballan persoas extraendo marisco etc.
- Establécense normas de grupo para a saída.
- Pénsase no material que se debe levar para limpala. Para isto visitade a web de Marnoba, que contén unha ficha e información que vai axudar na posterior identificación e clasificación dos materiais recollidos: <https://vertidoscero.com/herramientas-marnoba/>
- Se fose necesario transporte, colaborade co persoal docente na súa contratación.

#### b. Durante a saída: chegades á praia e... que facedes?

- Repartide o espazo entre os diferentes grupos, de maneira que cada un teña asignada unha zona.

- Establecedes roles de traballo nos grupos coa idea de organizar as tarefas que se van realizar (persoa portavoz, secretaria, persoa encargada do material, coordinación)
- Seleccionade un punto de encontro e fixade un horario.
- Durante a recollida tomade notas sobre os obxectos ou materiais atopados e fánelle fotos.
- Sacade fotos da zona e observade a biodiversidade que hai nela e o seu estado.

c. De volta á aula:

- Identificade os obxectos ou materiais recollidos.
- Cubride as fichas coa información.
- Clasificade as mostras segundo o material do que estean feitas e facede reconto.
- Realizade una posta en común en gran grupo e un reconto global.

d. Por último, intentade responder as seguintes preguntas:

- Cales son as especies presentes na praia e cal é o seu estado?
- En relación cos materiais atopados, buscade información sobre a súa capacidade de biodegradarse. Establecedes unha comparación entre os que tarden máis e os que tarden menos en descompoñerse.
- Agora, investigade como se incorporan á cadea trófica estes residuos ou os materiais que os forman. Que consecuencias pode ter esta incorporación para o ambiente e os seres humanos?

Ademais da web de Marnoba, pódese usar a web de Ocean of Plastics. Este recurso é unha guía que conta con información e actividades para saber máis sobre os plásticos, que son os residuos que aparecen nas praias en maior cantidade: <http://procomun.educalab.es/es/ode/view/1509540052770>

**2. Residuos radioactivos. Buscade, lede e comentade as seguintes noticias:**

Elaborade conclusións e debatédeas en pequeno grupo e en gran grupo.

35 años de los últimos vertidos nucleares frente a las costas gallegas: ¿Quién vigila? Entre 1949 y 1982 se sumergieron frente a Galicia 140.000 toneladas de residuos radioactivos en bidones y una docena de organismos españoles e internacionais son incapaces de responder si alguien los controla de forma periódica.

[https://www.eldiario.es/galicia/politica/ultimos-vertidos-nucleares-frente-gallegas\\_0\\_710079897.html](https://www.eldiario.es/galicia/politica/ultimos-vertidos-nucleares-frente-gallegas_0_710079897.html)

A Comisión Europea afirma non ter coñecemento de ningún novo estudo científico sobre o estado dos residuos radioactivos vertidos na fosa atlántica nin de ningunha investigación sobre a repercusión destes residuos no medio natural e a saúde humana

<https://valfluvialdolouridocorcoesto.com/category/residuos-nucleares-na-fosa-atlantica/>



3. Elaborade unha relación das diferentes formas nas que a auga está presente na nosa vida cotiá. Podedes pensar nas rutinas diarias, desde que espertades ata que vos deitades, por exemplo.
4. Os océanos son parte fundamental do ciclo da auga, é dicir, son necesarios para que poidamos dispoñer de auga doce nas nosas casas, colexios, parques, cultivos... Debuxade un esquema do proceso.
5. Facede un cálculo das horas diarias que credes que camiñades ao final dun día. Se tedes un contador no móbil ou no reloxo, usádeo para anotar estes datos. Despois, comparade estes datos cos que emprega unha muller ou unha nena só para buscar auga.
6. Comentade a seguinte noticia en pequenos grupos: <https://www.el-mundo.es/elmundo/2008/07/01/internacional/1214910602.html> Logo, relacionade o que aparece nela coa seguinte imaxe:



Descrivede o que vedes na imaxe. Logo, redactade a noticia, de maneira que nela se fale da realidade das mulleres que sofren diariamente a escaseza de auga potable.

Agora, achegade ideas sobre a importancia de incluír a perspectiva de xénero nas noticias.

7. Abride a aplicación de Google Earth no ordenador; observade o mapa mundial e expresade en que zonas considerades que se poden producir problemas de desabastecemento de auga. Investigade sobre a importancia dos océanos e da auga potable nunha desas áreas.

Para a realización da actividade, podedes consultar os seguintes recursos:

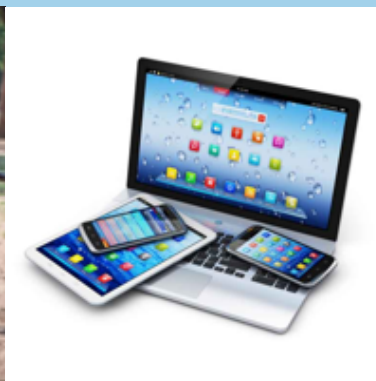
<https://www.iagua.es/blogs/mixzaida-pena/problemas-recurso-agua>

<https://www.eoi.es/blogs/saraelizalde/2012/06/06/egipto-y-las-disputas-por-el-agua/>

# ACTIVIDADES FINAIS:

Que aprendestes?

1. **Enreixado:** volvede observar estas imaxes e intentade relacionar cada unha cos problemas ambientais anteriormente citados.



2. **Agora, intentade clasificar estas ameazas segundo consideredes que lles afectan a ecosistemas terrestres, mariños ou a ambos os ecosistemas.**
3. **Identificade e comentade que están a facer as persoas que aparecen nalgunhas das imaxes. Que diferenzas observades?**

O obxectivo destas actividades é reflectir sobre as diferentes formas nas que as accións da especie humana teñen como efecto un problema para os océanos e para os propios seres humanos. Esta actividade final debe servir para saber o que aprendemos.



**SE VOS GUSTARON AS ACTIVIDADES CONTIDAS NESTA PROPOSTA PODEDES CONSULTAR:**

- OS OCÉANOS. O PLANETA AZUL
- REDEIRAS, SALGA E CONSERVA. UN TRABALLO DE MULLERES
- O MARISQUEO A PÉ. UN TRABALLO DE MULLERES
- INVESTIGADORAS MARIÑAS. SAÍNDO DA SOMBRA
- EDUCACIÓN PARA A SUSTENTABILIDADE. SEN IGUALDADE DE XÉNERO?



[www.marenfeminino.campusdomar.gal](http://www.marenfeminino.campusdomar.gal) 



Escanea o  
QR para ir  
á ligazón