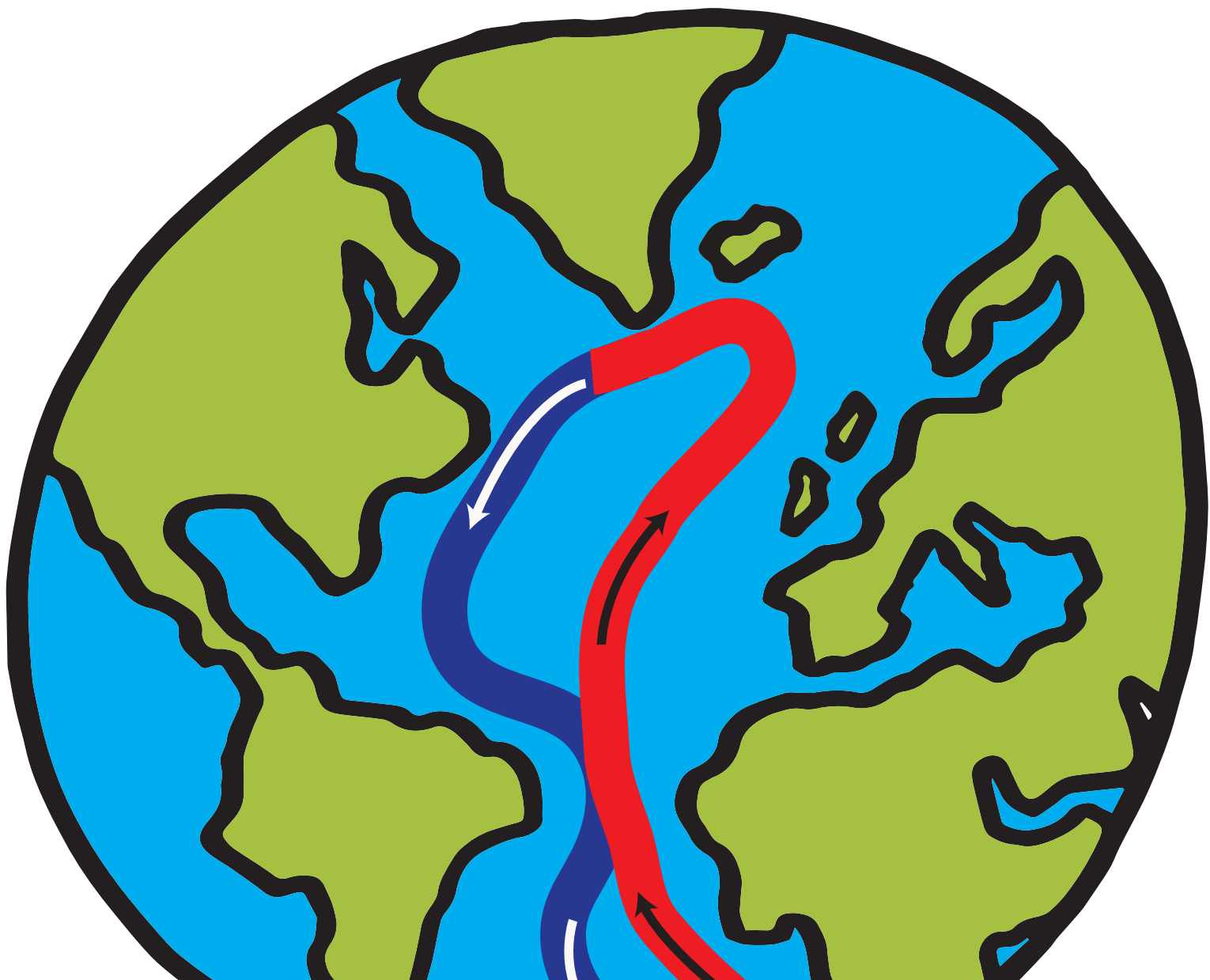


OS OCÉANOS

O PLANETA AZUL



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: 978-84-8457-492-7

Impresión:

Gráficas Anduriña S.C.G.

Deposito legal: PO 324-2020

Correo electrónico: 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



Os océanos: O Planeta azul

Se observamos un globo terráqueo ou facemos unha viaxe interactiva coa ferramenta web Google Maps para ver o planeta Terra desde o espazo, o primeiro que vemos é que nel destaca a cor azul. Aínda sen saber nada sobre o planeta que estamos a ver, a nosa observación pódenos levar a preguntarnos se esta cor azul é auga. A resposta é si, é auga, a auga dos océanos. Mais, antes de comezar esta viaxe imos dar algúns datos que nos axuden a entender a importancia dos océanos e a incluír a perspectiva de xénero no seu estudo e conservación.

ACTIVIDADE

- 1. Usade a ferramenta web Google Maps para observar o planeta Terra desde o espazo e describide o que vedes.**



Por que son importantes os océanos?

Os océanos son moito máis ca unha masa de auga: están poboados por seres vivos e todos os seres humanos, por lonxe que vivamos deles, dependemos desta inmensidade azul.

Para asegurar a saúde das nosas comunidades, a das xeracións futuras e a do propio planeta Terra cómpre que a humanidade se ocupe da conservar e coidar os océanos a fin de contribuír á súa sustentabilidade, polo que é fundamental coñecelos.

Antes de continuar, hai que dicir que dentro dos océanos reciben o nome de mares as masas de auga situadas nunha zona próxima ás costas, case sempre na plataforma continental. A súa profundidade é menor que a dos océanos e adoitan ter nomes propios por razóns históricas e culturais. Un dos máis coñecidos para nós é o mar Mediterráneo, que no imperio romano recibía o nome de Mare Nostrum, pero tamén o mar Cantábrico.

Cómpre salientar que o 50 % da poboación mundial, uns 3750 millóns de persoas, vive nunha franxa de costa marítima de 100 km. A metade desta poboación, 1875 millóns, está constituída por mulleres, polo que calquera acción que se emprenda para mellar a situación dos mares debe ter en conta o benestar da poboación e, en particular, o delas, tal como se recolle nos obxectivos 5 e 14 dos 17 Obxectivos para o Desenvolvemento Susten-



table da ONU (2015) <http://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html>.

Ademais, a pesca e a acuicultura seguen a ser importantes fontes de alimentos, nutrición, ingresos e medios de vida para millóns de persoas en todo o mundo; o peixe segue sendo un dos produtos alimentarios máis comercializados do mundo e máis da metade do valor das exportacións pesqueiras procede de países en desenvolvemento.

Os últimos informes elaborados por persoal experto de alto nivel, organizacións internacionais, representantes da industria e da sociedade civil destacan o enorme potencial (que será aínda maior no futuro), da seguridade alimentaria e dunha nutrición adecuada dunha poboación mundial que se prevé que alcanzará os 9.700 millóns de habitantes no ano 2050. Esta maior concienciación da importante función que o sector desempeña na nutrición implica unha maior responsabilidade

respecto de como se manexan os recursos, coa finalidade de garantir unha alimentación nutritiva e saudable para a totalidade da poboación mundial.

**Unicamente un
1,2 % dos océanos
está oficialmente
protexido**

A II Conferencia Internacional sobre Nutrición (2015) confirmou a importancia do peixe e dos produtos alimentarios mariños como fonte de alimentación e saúde para moitas comunidades costeiras e, especialmente, “nos 1.000 primeiros días de vida”. Tamén estableceu que a mellora das prácticas de xestión de recursos naturais e protección do medio, en particular dos océanos, require reducir a pobreza e garantir o sustento e a se-

guridad alimentaria nas comunidades costeiras.

Malia o anterior, unicamente un 1,2 % dos océanos está oficialmente protexido!

Por que hai que incorporar a perspectiva de xénero no seu estudo e conservación?

Desde 1995 diversos documentos da Unión Internacional para a Conservación da Natureza (IUCN, polas súas siglas en inglés), da Organización das Nacións Unidas para a Educación, a Ciencia e a Cultura (UNESCO) ou Organización das Nacións Unidas para a Alimentación e a Agricultura (FAO) avogan pola inclusión da perspectiva de xénero na xestión dos recursos dos océanos e do impacto do Cambio Ambiental Global neles. Na I Conferencia Internacional sobre Mulleres da Pesca (2017) afirmábase o seguinte:

“As mulleres, a nivel internacional, teñen un papel destacado nos territorios onde se desenvolven as actividades pesqueira e acuícola. Están presentes en todos os segmentos produtivos, desde a actividade extractiva ata a industria, pasando pola acuicultura, a xestión administrativa, a diversificación ou os procesos de I+D+i. Contribúen de forma esencial á xeración de riqueza e emprego, á preservación dos ecosistemas mariños e de auga doce e ao mantemento da poboación nas zonas rurais e costeiras, sendo

aínda a súa presenza maioritaria en actividades como a transformación e comercialización de produtos pesqueiros. Pese a iso, o seu traballo foi historicamente pouco recoñecido e enfronta problemas comúns en materia de formación profesional, riscos laborais ou acceso aos recursos e ás actividades tradicionalmente realizadas polos homes”.

“Neste sentido, resulta fundamental que os diferentes países colaborem na busca de respostas a estes desafíos a través dunha estratexia global en materia de igualdade, que permitirá mellorar a situación das mulleres na actividade pesqueira, na que participen todos os axentes implicados: administracións públicas, organismos internacionais, entidades sectoriais e asociacións de mulleres traballadoras do mar”.

“Segundo o Banco Mundial, o 47 % dos 120 millóns de persoas que en todo o mundo traballan na pesca extractiva e posteriores áreas de actividade coma o procesamento ou a venda son mulleres, mentres que na acuicultura esta cifra alcanza o 70 %. Isto representa uns 56 millóns de postos de traballo en toda a cadea de valor, aínda que moi poucas destas mulleres ocupan posicións de liderado. Por iso, debemos traballar conxuntamente para vencer as barreiras de xénero que tradicionalmente impediron dignificar e poñer en valor o traballo deste capital humano a nivel mundial, para así garantir o futuro dun sector marítimo-pesqueiro que busca crecer e ser sustentable desde o punto de vista social, económico e medioambiental”.

“Estes son os piares da estratexia de crecemento azul, na que as mulleres teñen un protagonismo especial, mentres que desenvolven actividades que favorecen a conservación dos recursos, a biodiversidade, a innovación, a competitividade, o desenvolvemento de cadeas de valor eficientes e, en definitiva, a mellora dos medios de vida nas comunidades pesqueiras”.

Por se o que se acaba de afirmar non abondase, desde que tivo lugar a Conferencia de Beijing (1995) ata hoxe, en diversos documentos e congresos e nos 17 Obxectivos de Desenvolvemento Sostible da ONU (2017), son múltiples as razóns aducidas para ter en conta as mulleres, os seus intereses e necesidades e as súas achegas á sustentabilidade dos océanos:

- A pesca a pequena escala (marítima e fluvial) emprega aproximadamente o 90 % do total de persoas dedicadas a esta actividade. **As mulleres representan máis do 19 % do total de persoas que participaban directamente no sector pesqueiro** primario en 2014, pero cando se inclúe o sector secundario (por exemplo, a elaboración e o comercio), **constitúen aproximadamente a metade da man de obra total.**
- **As mulleres e os homes teñen diferentes papeis, responsabilidades e coñecementos na xestión recursos naturais.**
- **Existen diferenzas de xénero en dereitos e acceso a recursos naturais.**
- **As mulleres aínda están ausentes dos procesos de toma de decisións**, en todos os niveis, sobre o cambio climático e os relacionados cos recursos naturais.
- O acceso a novas tecnoloxías, información e formación, relacionadas coa xestión de recursos naturais, está fortemente influenciado polo xénero, de tal maneira que **a maioría de iniciativas neste terreo está dirixida aos homes.**
- **A degradación dos recursos naturais** prexudica de forma desproporcionada as comunidades rurais. Diferenzas significativas entre os roles e os dereitos das mulleres e dos homes en moitas sociedades confírenlles unha maior vulnerabilidade ás mulleres respecto ao deterioro de recursos naturais. A vulnerabilidade depende dos tipos de recursos que manexan as mulleres e dos seus dereitos para mobilizalos e xestionar os seus medios de subsistencia, pois quen teña limitado o acceso aos recursos terá menor capacidade para afrontar os impactos que se produzan sobre eles.
- As mulleres constitúen **unha forza importante no sector pesqueiro** e da acuicultura, pero as súas achegas adoitan considerarse informais, de tal maneira que son invisibles nas análises que se realizan e nas accións que se planifican. Ademais, as mulleres son particularmente vulnerables ás políticas e acordos internacionais que impulsan o sector comercial a grande escala, xa que elas están presentes, sobre todo,

no traballo artesanal e a pequena escala (ver as propostas didácticas 3 e 4). Por esta razón, na súa Recomendación xeral núm. 34, a Convención sobre a Eliminación de toda forma de Discriminación contra a Muller (CEDAW, polas súas siglas en inglés) da ONU, pediulle aos estados que a compoñen (entre eles España) que integren unha perspectiva de xénero nas súas políticas e estratexias de desenvolvemento, incluído o sector da acuicultura e da pesca.

- Ademais, **o dereito internacional sobre o mar debería ter un enfoque de xénero** e ocuparse de cuestións coma o acceso axeitado das mulleres ao sector marítimo, como responsables das políticas que se desenvolvan, xa que son parte interesada, de tal maneira que contribúan ao seu apoderamento (ver a proposta “Océanos en perigo!”).
- Outra cuestión importante é **facer visibles as achegas das mulleres á sustentabilidade oceánica**, desde os oficios do mar e desde a investigación. Os estudos realizados demostran que a inclusión e o liderado das mulleres en proxectos de conservación dos océanos melloran os resultados para toda a comunidade afectada e non só para as mulleres..

As mulleres constitúen unha forza importante no sector pesqueiro e de acuicultura

Para saber máis:

marenfeminino.campusdomar.gal

<http://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html>

<https://cedawsombraesp.wordpress.com/2013/12/30/que-es-la-cedaw/>

<http://www.unwomen.org/en/news/in-focus/empowering-women-to-serve-our-oceans>

<http://www.unwomen.org/en/news/in-focus/empowering-women-to-serve-our-oceans>

http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/SC/pdf/gender-equality_marine_science.pdf

<https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2000-042-En.pdf>

<http://oceanicas.ieo.es/>

<http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/ioc-oceans/focus-areas/gender-equality/women-marine-scientists-share-their-stories/>

<http://recursostic.educacion.es/ciencias/biosfera/web/alumno/1ESO/hidrosfe/agumar.htm>

ACTIVIDADES

1. **Accedede ás seguintes ligazóns e recollede as razóns máis salientables da consecución do apoderamento das mulleres para a conservación dos océanos.**

Para a realización da actividade pode des consultar os seguintes recursos:

<http://www.unwomen.org/en/news/in-focus/empowering-women-to-serve-our-oceansraball>

<http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/SC/pdf/gender->

<http://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html>

[equality_marine_science.pdf](#)

2. **Buscade información sobre oficios femininos do mar e explica de por que son importantes estes traballos: se vividedes nunha zona costeira, pode des conseguir fotos de mariscadoras ou de redeiras e engadilas ao voso informe.**



3. **Deseñade un guión para facerlles unha entrevista a traballadoras do mar, co obxectivo de coñecer como realizan o seu traballo, como contribúen á sustentabilidade do mar e cales son os seus problemas.**

Para a realización da actividade pode des consultar o seguinte recurso:

marenfeminino.campusdomar.gal

4. **No texto anterior hai moitos acrónimos que se refiren a organizacións, case sempre de ámbito mundial: CEDAW, ONU, UNESCO, IUCN, IEO, FAO e WEDO. Investigade o nome desas organizacións ou institucións e as súas finalidades, comezando pola primeira delas.**

Para a realización da actividade pode des consultar o seguinte recurso:

<https://cedawsombraesp.wordpress.com/2013/12/30/que-es-la-cedaw/>

5. **Investigade o significado de “Cambio Ambiental Global” e ilustrádeo con exemplos.**

Para a realización da actividade pode des consultar o seguinte recurso:

http://aeclim.org/wp-content/uploads/2016/01/Cambio_global.pdf

Por se os datos da poboación que vive nas costas non abondasen, a importancia dos océanos queda patente nos seguintes datos:

- Cobren máis do 70 % da superficie do globo.
- Entre o 50 e o 80 % da vida na Terra está baixo a superficie do océano, o que supón o 90 % da biosfera, é dicir, do espazo habitable do planeta.
- Conteñen preto de 200.000 especies identificadas, pero os números reais poden ser da orde de millóns.
- Conteñen o 96 % de toda a auga da Terra. O resto é auga doce que se encontra en forma de ríos, lagos, xeos e vapor.
- Producen o 50 % do osíxeno do Planeta a través da fotosíntese que realizan microorganismos mariños que habitan neles, coma o fitoplancto.
- Posúen capacidade termorreguladora, é dicir, capacidade de redistribuír calor asociada á circulación oceánica por todo o planeta.
- Absorben unha parte importante do CO₂ presente na atmosfera pola acción humana e contribúen así á diminución do impacto do cambio climático.
- Son fonte de alimentación para os seres humanos: para mil millóns de persoas pertencentes a comunidades pobres son a principal fonte de proteínas.
- Constitúen o hábitat dunha enorme variedade de seres vivos.

- Son fonte de materias primas para fabricar medicamentos, produtos cosméticos e alimentarios.
- O Foro Mundial da Natureza calcula que os bens e servizos que proporcionan os océanos, incluíndo a súa inmensa riqueza de alimentos, xeran uns ingresos por valor duns 2,5 billóns de dólares anuais.

ACTIVIDADE

Coma se dunha película de ciencia ficción se tratase, imaxínade, describide e debuxade o que acontecería se os océanos deixasen de “funcionar”.

Para a realización da actividade poderedes consultar os seguintes recursos:

Importancia dos océanos para os seres humanos (en datos) <https://www.worldoceanetwork.org/es/won-part-6/carem-wod-2014-4/por-que-el-oceano-es-importante-para-el-hombre-completed/>

Proposta didáctica de Greenpeace:

<https://rededucadores.greenpeace.es/files/inmersion-didactica-en-los-ocenos.pdf>

Os océanos cobren máis do 70 % da superficie do globo

Que sabemos sobre esa gran masa de auga que se ve desde o espazo?

A parte da superficie terrestre ocupada por auga salgada chámase **océano**. Os océanos formáronse hai uns 4 mil millóns de anos (aínda que existe un debate sobre esta data) e están divididos por grandes extensións de terra, chamadas continentes, ou grandes arquipélagos. Como se pode observar na imaxe do globo terráqueo, os océanos ocupan a maior parte da superficie do planeta (máis do 70 %).

Existen cinco océanos, o Atlántico, o Índico, o Pacífico, o Ártico e o Antártico, parcialmente delimitados pola forma dos continentes e dos arquipélagos, pero estas concas oceánicas, consideradas como corpos separados de auga, están interconectadas coma un océano único. O océano Pacífico é o maior de todos e o máis fondo, con 10.924 metros de profundidade máxima. Despois, veñen o Atlántico, con 9.219 metros, e o Índico, con 7.455 metros.

ACTIVIDADE

O obxectivo desta actividade é saber máis sobre as profundidades dos océanos.

A profundidade dos océanos é un valor medio, porque varía segundo o relevo oceánico. Investigade sobre cales son os lugares máis profundos do océano.

Para saber máis sobre as profundidades do océano, visualizade os vídeos contidos nestas ligazóns. Formulade as preguntas e dúbidas correspondentes a esta visualización. Atoparedes as respostas se continuades lendo os textos e realizando as actividades que se indican.

Para a realización da actividade podeades consultar os seguintes recursos:

<https://es.wikipedia.org/wiki/Océano>

<https://www.youtube.com/watch?v=-cr-xHPxWdBE>

<https://www.youtube.com/watch?v=U3EGp3MaFMI>

<https://www.youtube.com/watch?v=-cEiXGJcGIB8>



En que se diferencia a auga salgada dos océanos da auga doce que precisamos os seres vivos terrestres?

Xa sabemos que os océanos ocupan aproximadamente tres cuartas partes da superficie da Terra, que conteñen o 96,5 % da auga da Terra e que representan o 90 % do espazo vital do planeta por volume. O resto da auga terrestre está en forma de vapor atmosférico e xeo, en ríos e lagos, no chan e en acuíferos; un conxunto que se denomina **hidrosfera**.

A auga do mar é unha mestura complexa composta por un 96,5 % de auga e un 3,5 % de sales, aproximadamente, principalmente cloruro de sodio (NaCl), aínda que tamén contén cloruro de magnesio (MgCl₂), cloruro de calcio (CaCl₂), sulfatos, fluoruros, ademais de cantidades pequenas doutras substancias como materia orgánica disolvida, partículas diversas e algúns gases. Así pois, os sales disolvidos son, despois da auga, os principais compoñentes e representan aproximadamente 50 mil millóns de toneladas.

A auga do mar é salgada polo proceso de erosión natural da choiva lixeiramente ácida que interactúa coas rochas. Esta erosión orixina a aparición de ións transportados por ríos e arrosos que flúen cara ao mar. Co tempo, estes ións disolvidos acumuláronse no mar aumentando a súa salinidade.

Algunhas propiedades da auga do mar son as seguintes:

- A súa densidade é duns 1.027 kg/m³, mentres que a da auga doce é de 1.000 kg/m³
- Salinidade: xorde da combinación de diferentes sales que se achán na auga do mar, principalmente cloruros, carbonatos e sulfatos, como acabamos de analizar. A salinidade é a cantidade total de gramos de substancias sólidas contida nun quilogramo de auga de mar ou nun litro (depende da medida que se utilice). É unha propiedade que tamén se ve afectada pola evaporación e polas achegas de auga doce dos ríos.
- O pH: indica a concentración de ións hidróxeno presente en determinadas disolucións, que proporciona características de alcalinidade ou acidez. A auga do mar é un pouco alcalina, cun pH de 7.5 a 8.4, que pode variar dependendo de diversos factores (ver a proposta didáctica “Océanos en perigo!”).
- A auga do mar conxela a unha temperatura un pouco menor que a auga doce, é máis densa e ten unha maior condutividade eléctrica.

A auga do mar é unha mestura complexa composta por un 96,5 % de auga e un 3,5 % de sales

ACTIVIDADES

Un dos obxectivos desta actividade é que o alumnado e o público en xeral sexan conscientes da distribución da auga no planeta, para poder entender a necesidade de protexer e conservar os ecosistemas mariños.

Outro dos obxectivos é poñer de manifesto a escaseza de auga potable que se está a sufrir en moitas partes do mundo e do papel primordial que teñen mulleres e nenas no seu abastecemento e transporte nas zonas deficitarias.

1. Investigade os seguintes aspectos:

- Canta auga hai no planeta?
- Canta dela é doce e canta salgada?
- En que espazos se sitúa cada unha delas?
- Cales son os problemas de dispoñibilidade de auga potable no mundo?
- Quen se encarga maioritariamente do seu transporte nas zonas deficitarias?

Para a realización da actividade podeades consultar os seguintes recursos:

Unha nova do xornal *El País*, “Ni un kilómetro más” publicada o 22 de marzo de 2018:

https://elpais.com/elpais/2018/03/21/mujeres/1521649355_702305.html

A auga e a vida: <https://www.fundacionaquae.org/wiki-aquae/datos-del-agua/agua-la-vida/>

10 cousas que deberíamos saber sobre a auga que hai no noso planeta: <https://www.fundacionaquae.org/blog/consejos-del-agua/10-cosas-que-deberias-saber-sobre-el-agua-en-el-planeta-tierra/>

Historia da auga doce: <https://www.fundacionaquae.org/wiki-aquae/historia-del-agua/la-historia-del-agua/>

Día Mundial dos Océanos: <https://www.fundacionaquae.org/wiki-aquae/dias-mundiales/dia-mundial-de-los-oceanos/>



2. A auga do mar é salgada. Que quere dicir isto?

Os obxectivos desta actividade son os seguintes:

- Determinar a porcentaxe de sales na auga do mar
- Identificar o cloruro de sodio, sal común, como un produto procedente do mar
- Coñecer a densidade da auga do mar
- Aplicar o principio de constancia da composición da auga do mar
- Identificar no laboratorio algúns dos sales presentes na auga do mar: cloruro de sodio, sulfato de magnesio, hidróxeno carbonato de sodio...

3. Experiencia sobre a auga salgada.

Se ferveades 1 kg de auga de mar (coidado, 1 l de auga de mar non equivale a 1 kg), ata a súa total evaporación, quedarán uns 34.482 g de residuo sólido. Probablemente, a cantidade que obteñades de sal sexa menor, porque algúns compoñentes da auga do mar son gases.

Máis do 99.95 % deste residuo sólido contén os ións que figuran na táboa seguinte:

Constituíntes iónicos disoltos na auga do mar		
Ións	Masa en g contida en 34.482 g	%
Cloruro, Cl ⁻	18.980	55.04
Sulfato, SO ₄ ²⁻	2.649	7.68
Hidróxeno carbonato, HCO ₃ ⁻	0.140	0.41
Bromuro, Br ⁻	0.065	0.19
Dihidróxeno borato, H ₂ BO ₃ ⁻	0.026	0.07
Fluoruro, F ⁻	0.001	0.003
Sodio, Na ⁺	10.556	30.61
Magnesio, Mg ²⁺	1.272	3.69
Calcio, Ca ²⁺	0.400	1.16
Potasio, K ⁺	0.380	1.10
Estroncio, Sr ²⁺	0.013	0.04

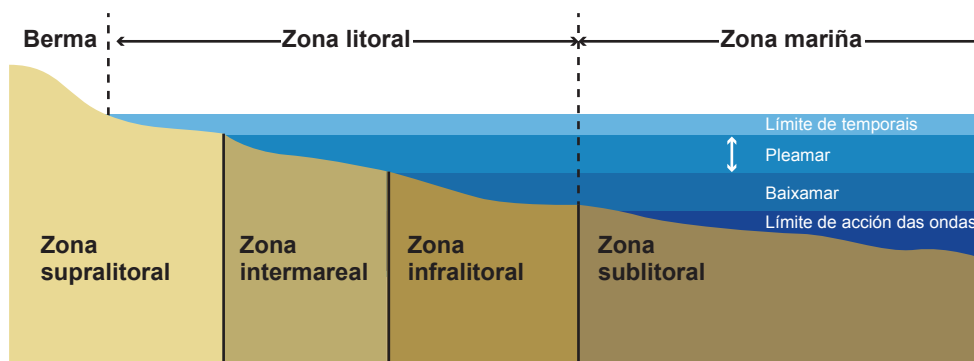
A análise cuantitativa do contido de sal en diferentes océanos mostra que, aínda que o total da cantidade de sal disolvido varía dun lugar a outro, os ións principais están sempre presentes nas mesmas proporcións relativas. Este feito sorprendente chámase **principio de constancia da composición da auga do mar**.

- Se a relación entre a cantidade de ións K⁺ e de ións Cl⁻ no océano Atlántico é 0.02, cal será a relación entre ambos os ións no océano Pacífico?
- Por que 1 l de auga de mar non equivale a 1 kg? A cantos gramos equivale? Buscade o dato da densidade da auga do mar e realizade os cálculos necesarios para responder a pregunta.

Os seres vivos mariños precisan nutrientes e luz solar: a distancia respecto da costa e a profundidade poden influír na cantidade de nutrientes presentes na auga?

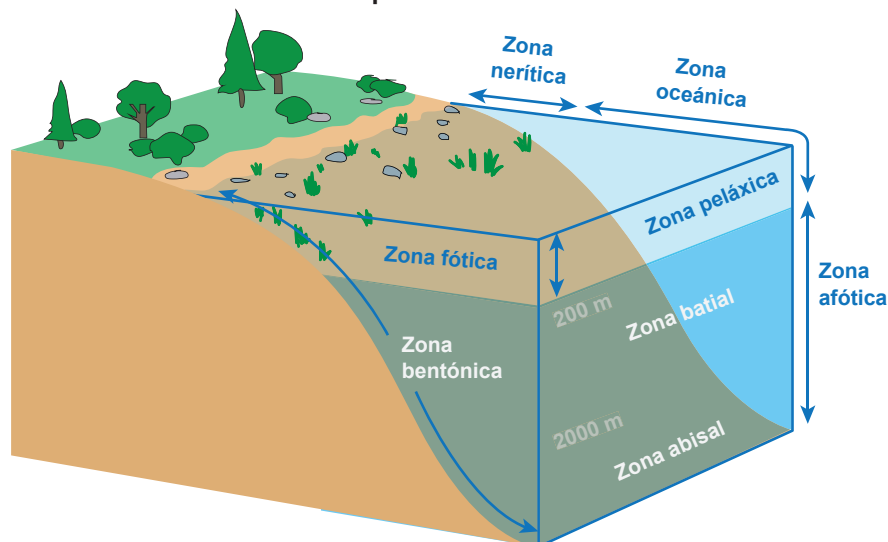
Ímonos ocupar, agora, doutros aspectos coma a cantidade de luz solar que chega á auga ou a cantidade de nutrientes, que son clave para considerar o océano un contorno heteroxéneo. Para saber máis sobre estas cuestións é preciso fixarse en dous factores clave: a distancia á costa e a profundidade da auga.

Zonas oceánicas



Segundo a distancia á costa, pódese distinguir entre:

- Zona litoral: representa o 10 % da auga total dos océanos e sitúase á beira dos continentes.
- Zona mariña: situada máis aló da plataforma continental.



Segundo a intensidade de penetración da luz solar:

- Zona fótica: zona iluminada na que viven a maior parte dos organismos mariños. Chega ata os 200 metros de profundidade.
- Zona oligofótica: vai desde os 200 ata os 1.000 metros.
- Zona afótica: zona en penumbra que comprende profundidades maiores de 1.000 metros.

ACTIVIDADE

Buscade información sobre as preguntas que se formulan:

Existen tres áreas oceánicas principais en función da súa distancia á costa: a zona intermareal, a zona nerítica e a zona oceánica.

1. Cales son as características de cada unha destas zonas?
2. Que organismos viven nelas?
3. Elaborade un informe no que podedes incluír imaxes, fotos...

Para a realización da actividade podedes consultar os seguintes recursos:

Zonas nas que se estrutura o mar:

https://elmarafons.icm.csic.es/wp-content/uploads/2018/04/gu%C3%ADa-did%C3%A1ctica-zonaci%C3%B3n_red.pdf

Vídeo sobre as diferentes zonas:

<https://youtu.be/YAlOXDYnObQ>

Polo que respecta aos **nutrientes**, a maior parte dos procedentes da terra é transportada polas **mareas**. Polo tanto, a auga máis próxima ás costas adoita ter máis nutrientes. Os seres vivos precisan deles, polo que, en consecuencia, a distancia á costa tamén inflúe no número de organismos que viven na auga.

Por outra parte, canto máis profundo, máis escuro. Isto é porque a luz solar non pode penetrar moi profundamente debaixo da auga, e xa sabemos que a luz solar é necesaria para a **fotosíntese**. Así, a profundidade da auga determina se a fotosíntese é posible

ou non, de maneira que acharemos máis dispoñibilidade de nutrientes na zona fótica, onde penetra a suficiente luz solar como para que se realice a fotosíntese.

As mareas: en calquera lugar das nosas costas podemos observar as mareas. Pero, que sabemos delas?

Para moitas persoas que viven nas vilas mariñeiras e traballan no mar, ou mesmo para quen desexe gozar do medio natural, por exemplo para navegar, ir para a praia ou pescar, é importante coñecer en que estado está nese momento a marea, xa que diso vai depender que poidan traballar, no primeiro dos casos, ou gozar do contorno natural, no segundo.

A marea é a variación do nivel da superficie libre do mar, debido á atracción gravitatoria dos corpos celestes distintos da Terra, aínda que na práctica unicamente o Sol e a Lúa poden exercer unha forza apreciable (Meteo-Galicia).

Os diferentes momentos das mareas son:

- **Preamar** (marea alta, marea chea)
- **Baixamar** (baixa, devalo, marea baixa)

O tempo aproximado entre unha e outra é de 6 horas, ata completar un ciclo de 24 horas e 50 minutos.

Amplitude da marea

É a diferenza entre os niveis de marea alta e baixamar, e varía dun lugar a outro; desde menos de 1 metro no mar Mediterráneo e no golfo de México, ata 14,5 metros na bahía de Fundy, na costa este de Canadá.

Segundo a maior ou menor suba e baixa do nivel do mar, distínguense:

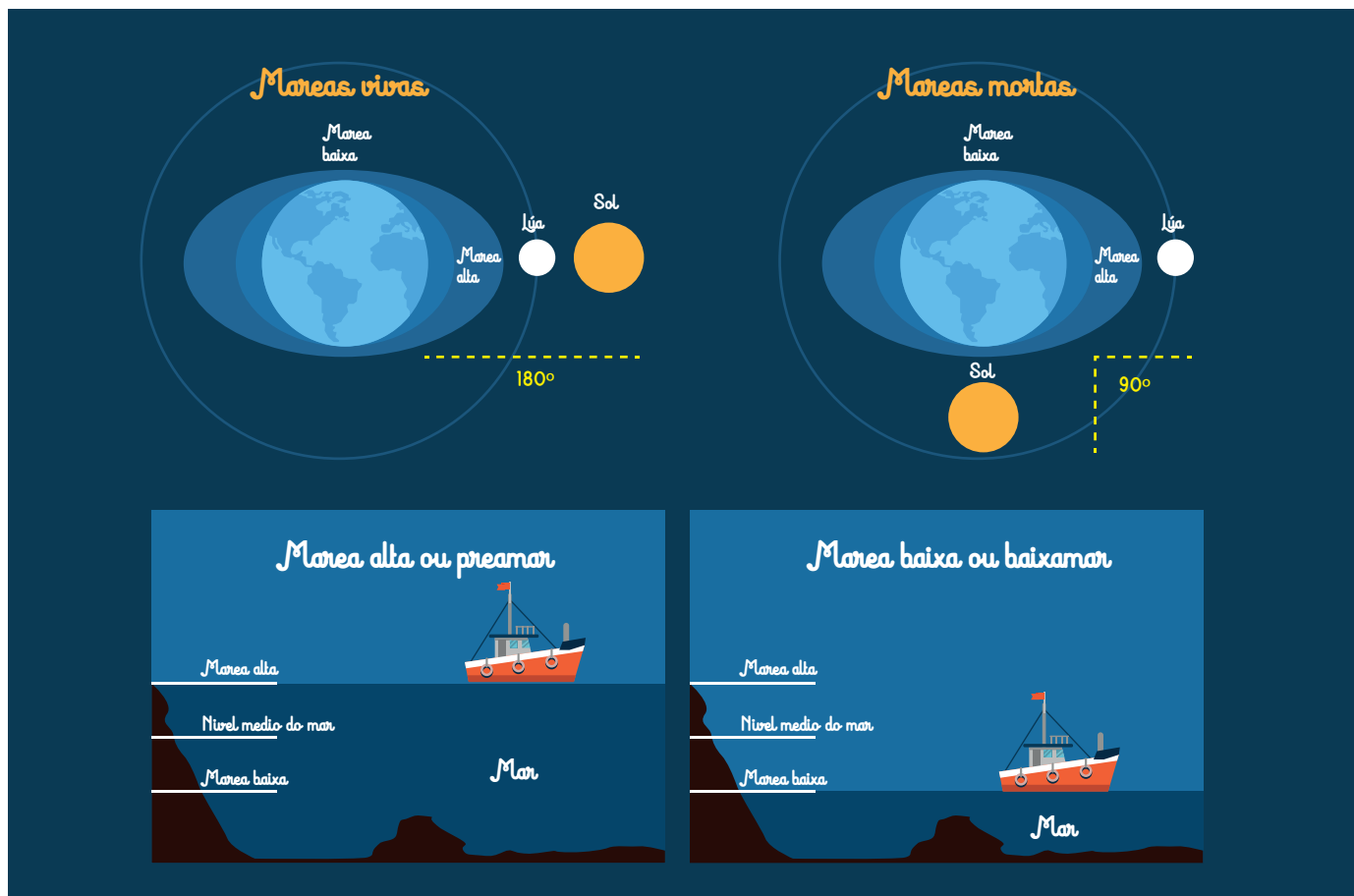
Mareas vivas

- Denomínanse así os momentos nos que se produce a máxima atracción, é dicir, cando a Lúa, o Sol e a Terra se encontran sobre a mesma liña; isto acontece durante as fases de Lúa chea ou de Lúa nova, polo que se producen cada 14 días, é dicir, dúas veces ao mes. Nelas, o nivel do mar sobe e baixa moito.

Mareas mortas

- Son mareas menos intensas que ocorren cando a Lúa e o Sol forman un ángulo recto coa Terra, porque as atraccións de ambos os astros, que están en direccións opostas, se restan entre si en lugar de sumarse. Por suposto, a pesar do seu menor tamaño, a atracción da Lúa é maior porque está máis preto da Terra que o Sol. Estas mareas ocorren nas fases do cuarto crecente e do cuarto minguante.

As mareas son responsables das correntes de mareas, que producen o transporte de materiais.



As mareas, clave nos traballos das mulleres do mar

As mariscadoras de a pé teñen un excelente coñecemento de como e cando se producen as mareas e da fauna intermareal. Para estas traballadoras do mar é fundamental manexar as táboas de mareas, pois delas vai depender o seu horario de traballo: unicamente durante a baixamar poden extraer o marisco e realizar os labores de cultivo (ver a proposta didáctica sobre o marisqueo).

ACTIVIDADES

Na seguinte ligazón, podedes visualizar un vídeo que recolle en forma de debuxos o que ata agora se leva comentado sobre as mareas: <https://www.youtube.com/watch?v=koDPdh-deQzk>

- Consultade a táboa de mareas de MeteoGalicia e comprobade as horas de marea chea e de marea baixa nunha zona determinada, o número de horas que transcorre entre unha e outra e o nivel do mar correspondente.

http://www.meteogalicia.gal/web/predicion/maritima/mareasIndex.action?request_locale=gl

- Se vivides nunha zona costeira, observade as mareas e tomade nota das vosas observacións. Consultade coas mariscadoras da zona o que precisades.

Para a realización da actividade podedes consultar os seguintes recursos:

<https://www.youtube.com/watch?v=U-HPQNDDrOQk>

http://recursostic.educacion.es/ciencias/biosfera/web/alumno/3ESO/energia_externa/ampliamareas.htm

<https://es.wikipedia.org/wiki/Marea>

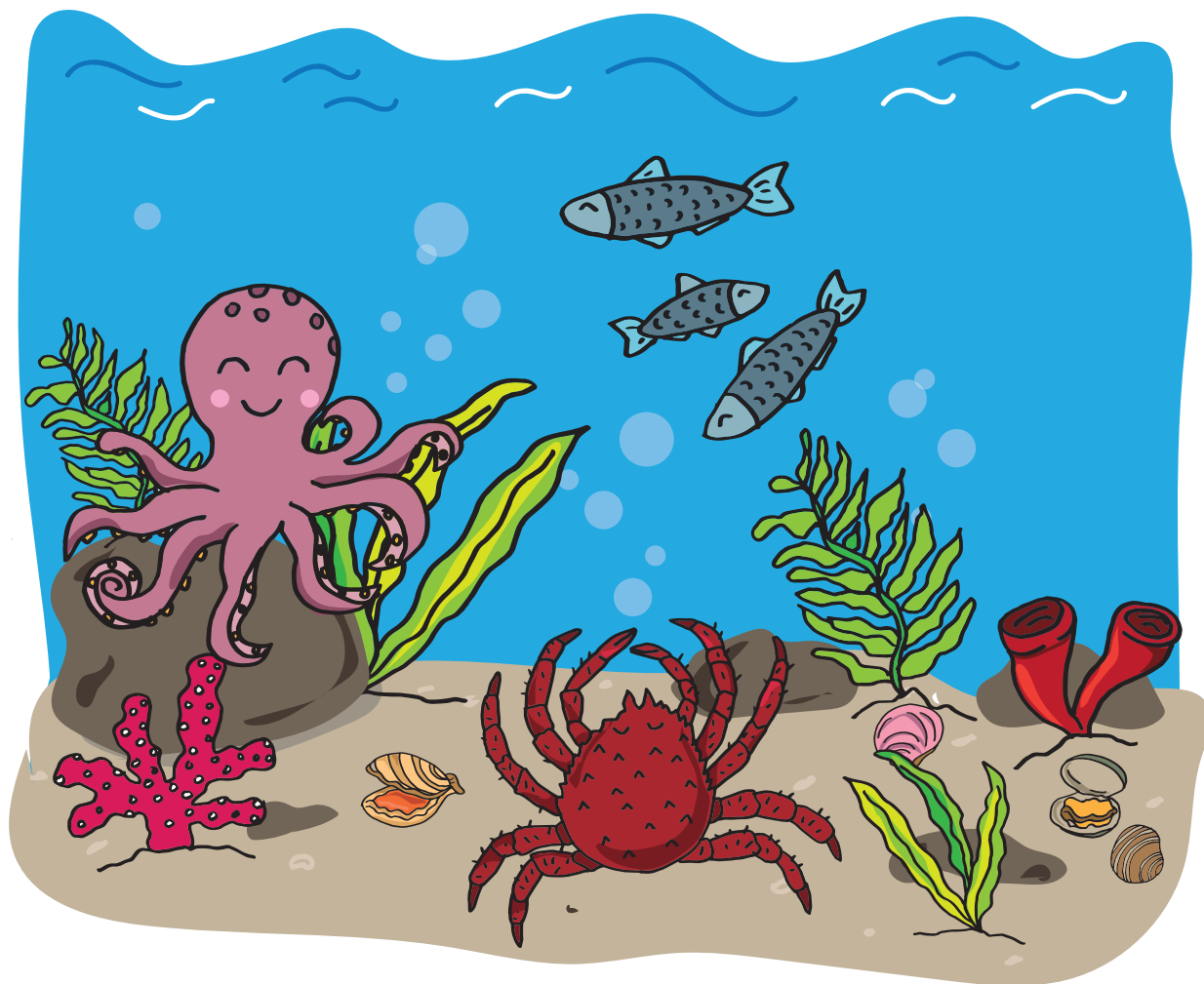
<https://www.monografias.com/trabajos10/mare/mare.shtml>

https://tablademareas.com/es/pontevedra/vigo#_mareas

Os ecosistemas mariños e a biodiversidade

É de esperar que un espazo tan grande coma o océano albergue un número tamén grande de seres vivos, polo que o estudo do medio mariño é fundamental cando falamos de ecosistemas e biodiversidade. Cómpre ter presente que un **ecosistema** é un sistema natural formado por un conxunto de organismos e seres vivos (biocenose) e o medio físico onde estes se relacionan (biótopo).

Os ecosistemas mariños están dentro dos ecosistemas acuáticos. Inclúen océanos e mares, entre outros. A vida xurdiu e evolucionou no mar. O medio mariño é moi estable se o comparamos con hábitats terrestres ou de auga doce. As temperaturas das grandes masas oceánicas varían pouco, así como a salinidade da auga (3,5 %). A composición iónica da auga do mar é semellante á dos fluídos corporais da maioría dos organismos



mariños, semellanza que se mantén mediante a regulación osmótica.

No medio do océano a luz solar penetra só uns 200 metros de auga. A maior profundidade, a escuridade é absoluta. A zona iluminada do mar chámase rexión fotática e a zona escura rexión afótica.

O principal problema no océano é a gran distancia entre a zona fotática (superficial) e os nutrientes (sedimentada en augas profundas). Onde hai luz para a produción primaria hai poucos nutrientes inorgánicos e viceversa. Non é sorprendente, entón, que as zonas con maior produtividade sexan aquelas en que as augas profundas, frías e cargadas de nutrientes saen á superficie; tales áreas son coñecidas como afloramentos. Neles o fitoplancto

desenvólvese de forma extraordinaria e pode manter unha cadea trófica con moitas ligazóns; por iso son as zonas de pesca máis ricas.

Diversas teorías científicas, apoiadas en probas, salientan o feito de que a vida na Terra tivo a súa orixe no mar. Polo tanto, a través do estudo dos organismos mariños podemos descubrir a historia da vida na Terra. Algunhas das investigacións sobre a orixe da vida intentaron localizala en ambientes extremos, nos que esta puidese prosperar sen depender do Sol como fonte de enerxía. As primeiras formas de vida, de orixe microbiana, puideron evolucionar cando a atmosfera da Terra estaba cuberta por gases pesados que bloqueaban gran parte dos raios do Sol.

O océano non é só o lugar no que, con toda probabilidade, se orixinou a vida, senón que, como xa vimos, tamén xera moito do osíxeno que a maioría de organismos da Terra necesita para vivir. Debemos insistir en que o fitoplancto, que vive nas augas superficiais do océano, produce osíxeno a través da fotosíntese.

Durante o tempo xeolóxico o océano emitíu suficiente osíxeno para que xurdiran formas de vida que respiraban osíxeno para evolucionar. Como acabamos de ver, o océano segue a proporcionar auga, osíxeno e nutrientes, e regula o clima para facer posible a vida na Terra.

No noso planeta hai unha gran diversidade de ecosistemas oceánicos: a chaira abisal, as rexións polares, os arrecifes de coral, o océano profundo, os mangleirais, os bosques de algas, as marismas, as costas de area etc. Os ecosistemas oceánicos están definidos por factores ambientais e pola comunidade de organismos que os habitan.

A vida no océano non se distribúe uniformemente a través do tempo nin do espazo, depende das diferenzas en factores abióticos coma o osíxeno, os nutrientes dispoñibles, a salinidade, a temperatura, o pH, a luz, a presión, o substrato e a circulación. Outros factores coma a densidade e a presión da auga, os niveis de luz, a acción de ondas, mareas e depredación poden provocar a aparición de zonas verticais da vida mariña tanto na costa coma no mar aberto. Os patróns de zonificación tamén inflúen na distribución e na diversidade de organismos.

A través do estudo dos organismos mariños podemos descubrir a historia da vida na Terra

A biodiversidade mariña refírese á variedade de organismos que viven no océano: microbios, invertebrados, peixes, mamíferos mariños, plantas e aves. Esta biota está intimamente relacionada coas condicións ambientais e as diversas especies **están relacionadas entre elas** a través do fluxo enerxético (alimentario) do ecosistema. Calquera cambio no medio ou neste fluxo de enerxía causará cambios na biodiversidade. Algunhas rexións oceánicas son consideradas puntos quentes desta biodiversidade por mor da súa abundancia de especies. Por exemplo, os estuarios son áreas produtivas e reprodutivas para moitas especies mariñas.

A maioría das especies principais da Terra só existe no océano e a súa diversidade é moito maior neste que en terra firme.

O conxunto de ecosistemas costeiros que actúa como sumidoiro de carbono, como mangleirais, marismas e prados subacuáticos, pode absorber unha cantidade de carbono cinco veces maior que a dos bosques tropicais.

- Un conxunto de pequenos organismos mariños chamados fitoplancto produce a metade do osíxeno da atmosfera a través do proceso de fotosíntese.

ACTIVIDADES

Esta proposta ten como obxectivo principal valorar a importancia dos océanos desde o punto de vista das súas características xeolóxicas, químicas e biolóxicas e coñecer que os océanos albergan máis do 90 % da biodiversidade do planeta.

1. De todos os seres vivos que habitan no planeta Terra, investigade cantos o fan en ecosistemas terrestres e cantos en ecosistemas mariños.

Con esta actividade preténdese valorar o medio mariño como espazo no que conviven o 97 % dos seres vivos que hai no planeta Terra.

2. Como xa vimos, 3 mil millóns de persoas teñen nos océanos a súa principal fonte de proteínas. Buscade información na que se indique como é a distribución por sexo deses 3 mil (ou máis) millóns de persoas.

O obxectivo desta actividade é decatarse de que os datos segregados por sexo son necesarios na investigación, pois permiten ter en conta as características e necesidades das mulleres e dos homes.

3. Para a seguinte actividade, ides tomar a provincia de Pontevedra como referencia. Debedes elixir unha das súas rías e reproducila en forma de maqueta 3D, de maneira que poidades colocar nela toda a información que localicedes. Primeiro, situaredes os elementos do contorno que coñezades coma as praias, as vilas, as fábricas, as pontes, as bateas... Agora debedes buscar información do río que forma a ría elixida e o océano ao que pertence. Ao mesmo tempo, ides identificar cales son as características particulares que teñen e as correntes oceánicas que lle afectan a esa ría.

Imaxe dun modelo de maqueta da ponte de Rande, na que se integrou a robótica a través da construción dunha planadora.

Identificar e clasificar os compoñentes e recursos do contorno próximo é fundamental para achegarlles ás persoas a importancia dos mares e océanos. Esta actividade será transversal a todas as propostas, xa que a idea é construír un mapa da ría que recolla aspectos físicos, sociais e culturais, para coñecer en que medida estes están presentes na vida cotiá. Ao tempo, servirá como canle para facer visible o papel das mulleres na súa sustentabilidade.



Fonte: elaboración propia.

4. **Investigade sobre as especies autóctonas da zona mais próxima ao lugar onde vivides. Buscade información sobre a especie e create un mapa mental dos seres vivos, que permita coñecer as características desas especies e situar cada unha delas segundo corresponda.**

Esta actividade ten como obxectivo coñecer a fauna e flora autóctonas das nosas rías e mares, xa que na seguinte proposta se falará das ameazas que estas e os océanos están a sufrir.

Os océanos, produtores de osíxeno, manteñen a vida na Terra. Como se produce este osíxeno?

Agora que xa coñecemos a magnitude do océano, imos ver o que acontece nel. O primeiro sobre o que debemos reflexionar é a importancia deste para a vida no planeta, é dicir, a súa función como **produtor de osíxeno**.

Os océanos producen o 50 % do osíxeno; de aí que moitas veces nos refiramos a eles como os pulmóns do planeta.

Como sabemos, nos ecosistemas terrestres as plantas producen osíxeno a través do proceso de fotosíntese; agora, debemos investigar se existe algún ser vivo nos océanos que realice esa mesma función. O fitoplancto mariño, as algas e outros organismos mariños producen osíxeno como resultado da fotosíntese.

Pero non todo o fitoplancto produce a mesma cantidade de osíxeno. Hoxe en día sabemos, grazas sobre todo á investigadora e **oceanógrafa Sylvia A. Earle** (pódese consultar a súa biografía na proposta didáctica dedicada ás mulleres investigadoras do medio mariño), que o xénero *Prochlorococcus*, constituído por **cianobacterias oceánicas** moi miúdas (0.6 μm), é o maior produtor de osíxeno no océano, e que a súa produción constitúe unha de cada cinco partes do osíxeno que respiramos.

ACTIVIDADE

1. **Visualizade o vídeo contido nesta ligazón para coñecer as cianobacterias e o seu papel na vida na Terra:**

<https://www.youtube.com/watch?v=k-4TegaGjrcU>

Para a realización da actividade pode des consultar os seguintes recursos:

A perda de osíxeno nos mares ameaza a biodiversidade: <https://www.fundacionaquae.org/magazine-agua/la-perdida-de-oxigeno-en-los-mares-ameaza-la-biodiversidad/>

Para seguir aprendendo cousas sobre os organismos mariños debes diferenciar entre:

- Plancto: está constituído por algas e vexetais acuáticos (fitoplancto) e animais (zooplancto)
- Bentos: está formado por algas, vexetais e animais que viven suxeitos ao fondo mariño
- Necto: está constituído por animais que poden nadar perfectamente

A fotosíntese: hai organismos fotosintéticos nos ecosistemas mariños?

Neste caso, ímonos centrar no fitoplancto, que é o conxunto de organismos mariños produtores de osíxeno nos océanos. Do mesmo xeito que as plantas terrestres, o fitoplancto realiza a fotosíntese grazas á luz solar. **A fotosíntese é un proceso moi complexo**, no que os seres vivos que a levan a cabo converten materia inorgánica (dióxido de carbono, CO_2) en materia orgánica (carbohidratos) grazas á enerxía que achega a luz solar. A enerxía lumínica transfórmase en enerxía química, que se almacena nas moléculas de NADPH (nicotín adenín dinucleótido fosfato) e de ATP (adenosintrifosfato). O seguinte paso é a síntese de hidratos de carbono a partir do CO_2 absorbido. Neste proceso despréndese osíxeno (O_2).

É preciso salientar que a vida no noso planeta se mantén, fundamentalmen-

te, grazas á fotosíntese que realizan no medio acuático as algas e o fitoplancto e, no medio terrestre, as plantas. Todos estes organismos teñen a capacidade de sintetizar materia orgánica (imprescindible para a constitución e mantemento dos seres vivos) partindo da luz solar e da materia inorgánica. De feito, os organismos fotosintetizadores fixan, anualmente, arredor de 100 000 millóns de toneladas de carbono en forma de materia orgánica.

Os organismos que teñen a capacidade de levar a cabo a fotosíntese e de fixar o CO_2 atmosférico chámanse fotoautótrofos (outra nomenclatura posible é a de autótrofos, pero ao engadir o prefixo “foto” queda máis claro o tipo de organismos ao que nos estamos a referir).

O crecemento do fitoplancto depende da dispoñibilidade de dióxido de carbono, luz solar e nutrientes. O fitoplancto, coma as plantas da terra, require nutrientes como nitratos, fosfatos, silicatos e calcio a varios niveis segundo a especie. Algún fitoplancto pode fixar nitróxeno e medrar en áreas onde a concentración de nitratos baixa. Tamén requiren pequenas cantidades de ferro, o que limita o crecemento do fitoplancto en grandes áreas do océano nas que as concentracións deste elemento son moi baixas. Outros factores que inflúen nas taxas de crecemento do fitoplancto inclúen a temperatura da auga e a salinidade, a profundidade da auga, o vento e o tipo de depredadores que se alimentan del.

O fitoplancto pode medrar de forma rápida, só en días ou semanas.

cyanobacteria



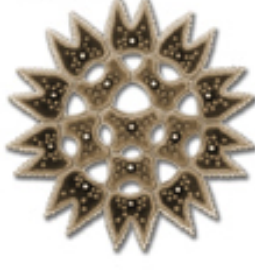
diatom



dinoflagellate



green algae



coccolithophore



Fonte: <https://www.vistaalmar.es/ciencia-tecnologia/biologia/1177-ique-es-el-fitoplancton.html>

ACTIVIDADES

1. Revisade o proceso de fotosíntese no medio mariño e o papel de pigmentos coma a clorofila nese proceso. Consultade o vídeo contido na seguinte ligazón, logo intentade contestar as seguintes cuestións:

<https://www.educaixa.com/-/la-luz-en-el-mar-el-mar-a-fondo>

- Cal podería ser un resumo axeitado do proceso de fotosíntese? Escríbideo
- Por que se di que o plancto está constituído por organismos fotoautótrofos?
- Cal é a distinción fundamental entre seres vivos autótrofos e heterótrofos?

Unha vez revisadas as características básicas dos océanos, profundarase nalgunhas das súas importantísimas funcións.

O ciclo hidrolóxico ou ciclo da auga: por que se di que os océanos desempeñan unha función termorreguladora no planeta?

A Terra é única na súa abundancia de auga. A auga é necesaria para manter a vida na Terra e axuda a xuntar as terras, os océanos e a atmosfera nun sistema integrado. Existe auga na Terra en tres estados: sólido (xeo ou neve), líquido (océanos, ríos, lagos) e gasoso (vapor de auga).

O ciclo hidrolóxico ou ciclo de auga é o proceso de circulación de auga entre os diferentes compartimentos que compoñen a hidrosfera. A auga da Terra está na súa maior parte en forma líquida, en océanos e mares, soterrada ou formando lagos, ríos e fluxos na superficie continental. A segunda fracción, por mor da súa importancia, é a de auga acumulada como xeo nos casquetes da Antártida e Groenlandia, cunha pequena proporción de glaciares de montaña de latitudes altas e

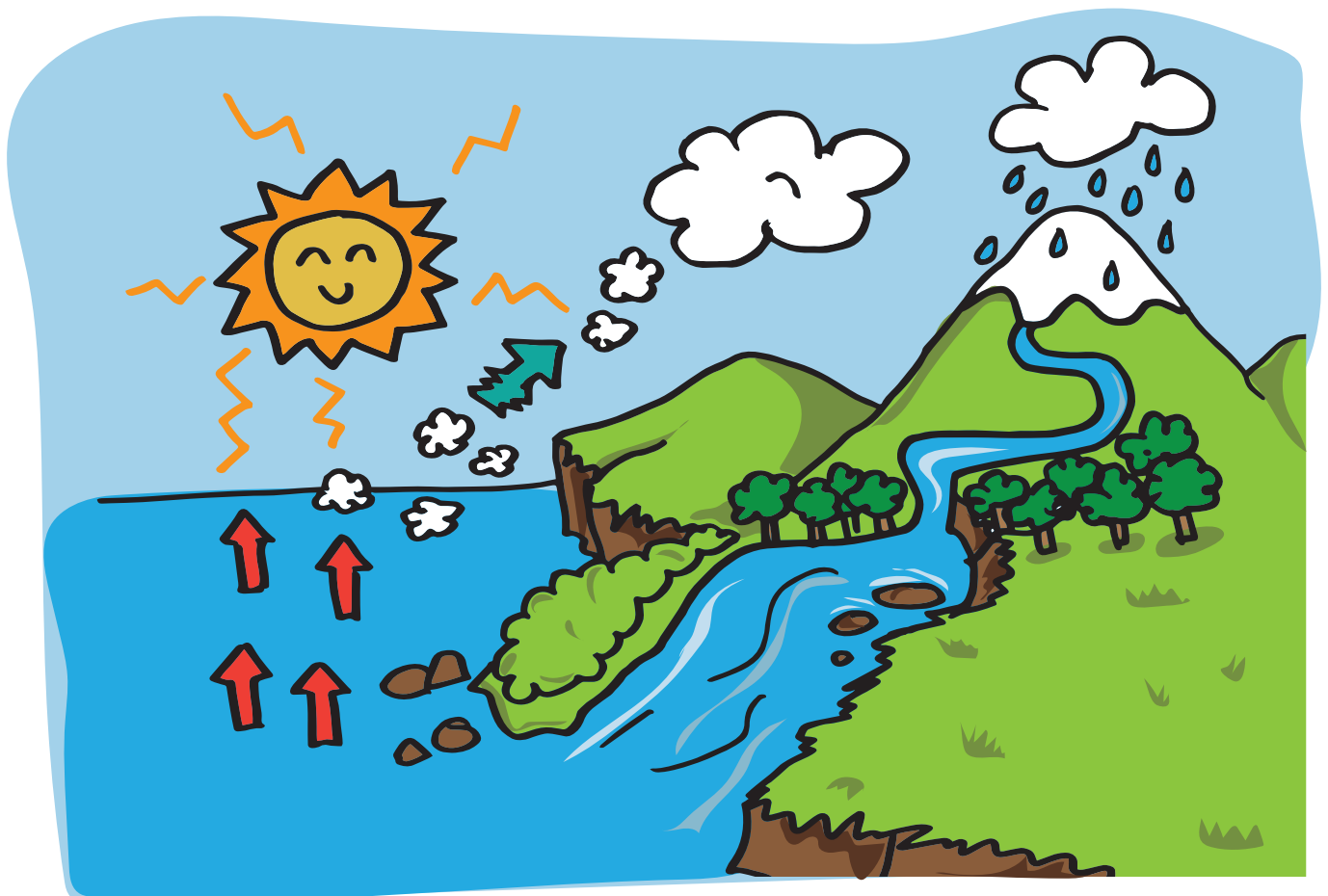
medias e dos icebergs. Finalmente, unha fracción menor está presente na atmosfera en estado gasoso (en forma de vapor) ou en estado líquido, formando nubes.

O ciclo hidrolóxico comeza coa evaporación da auga desde a superficie do océano, ríos e lagos. A medida que sobe, o aire húmido arrefría e o vapor transfórmase en auga: é o fenómeno da condensación. As pequenas gotas de auga forman nubes. Se caen polo seu propio peso, producen precipitacións. Se a atmosfera está moi fría, a auga cae en forma de neve ou sarabia. Se é máis cálida, as pingas caerán en forma de choiva.

Unha parte da auga que chega á superficie terrestre será utilizada polos seres vivos; outra atravesará a terra

ata chegar a un río, un lago ou os océanos. Este fenómeno é coñecido como escorrentía. Outra porcentaxe de auga filtrará no chan formando acuíferos ou capas de auga, que se coñecen como capa freática. Este proceso é a infiltración. Desde a capa freática, ás veces, a auga brota á superficie en forma de fonte, formando correntes ou ríos. Antes ou despois, toda esta auga volverá á atmosfera, principalmente debido á evaporación.

Un aspecto destacable do ciclo hidrolóxico é o seu papel no transporte de substancias: a choiva, ao caer, dissolve e arrastra sales ao mar, onde se concentran e precipitan. Os sedimentos formados entran nos ciclos xeolóxicos. No seu conxunto, o ciclo hidrolóxico pode considerarse como unha operación de lixiviación a escala planetaria.



A precipitación, a evaporación, a conxelación, a fusión e a condensación forman parte do ciclo hidrolóxico, un proceso global de circulación de auga desde as nubes ata a terra, o océano e de volta ás nubes. Este ciclo de auga está intimamente relacionado cos intercambios enerxéticos entre a atmosfera, o océano e as terras que determinan o clima do planeta e provocan gran parte da variabilidade do clima natural. Os impactos do cambio climático e a variación na calidade da vida humana ocorren principalmente a través de cambios no ciclo da auga. Un informe sobre o cambio climático do Consello Nacional de Investigacións do Canadá (polas súas siglas en inglés NRC, 1999) xa afirmaba ao respecto que “a auga está no centro das causas e efectos do cambio climático”.

Para saber máis:

<https://www.nap.edu/catalog/5992/global-environmental-change-research-pathways-for-the-next-decade>

<https://science.nasa.gov/earth-science/oceanography/ocean-earth-system/ocean-water-cycle>

A importancia do océano na produción de auga doce: que papel xoga o océano na produción de auga doce? O ciclo da auga

O océano ten un papel fundamental no ciclo da auga. Contén o 97 % da auga

total do planeta; o 78 % da precipitación global prodúcese sobre o océano e constitúe a fonte do 86 % da evaporación. Ademais de lle afectar á cantidade de vapor de auga atmosférica e, polo tanto, á precipitación, á evaporación da superficie do mar, é importante no movemento de calor do sistema climático. A auga evapórase na superficie do océano, sobre todo en mares subtropicais, cálidos e sen nubes. Isto arrefría a superficie do océano e a gran cantidade de calor absorbida polo océano amortece parcialmente o aumento do efecto invernadoiro, debido ás emisións de dióxido de carbono e doutros gases.

O vapor de auga transportado pola atmosfera condensa en forma de nubes e cae como choiva, sobre todo na ITCZ, lonxe de onde se evapora. A ITCZ é a zona de converxencia intertropical, que é un cinto de baixas presións que cingue o globo terrestre na rexión ecuatorial. Está formada, como o seu nome indica, pola converxencia de aire cálido e húmido de latitudes por riba e por baixo do Ecuador.

O vapor de condensación libera a calor latente da auga e isto impulsa gran parte da circulación atmosférica nos trópicos. Esta liberación de calor latente é unha parte importante do equilibrio térmico da Terra, e emparella os ciclos enerxéticos e de auga do planeta.

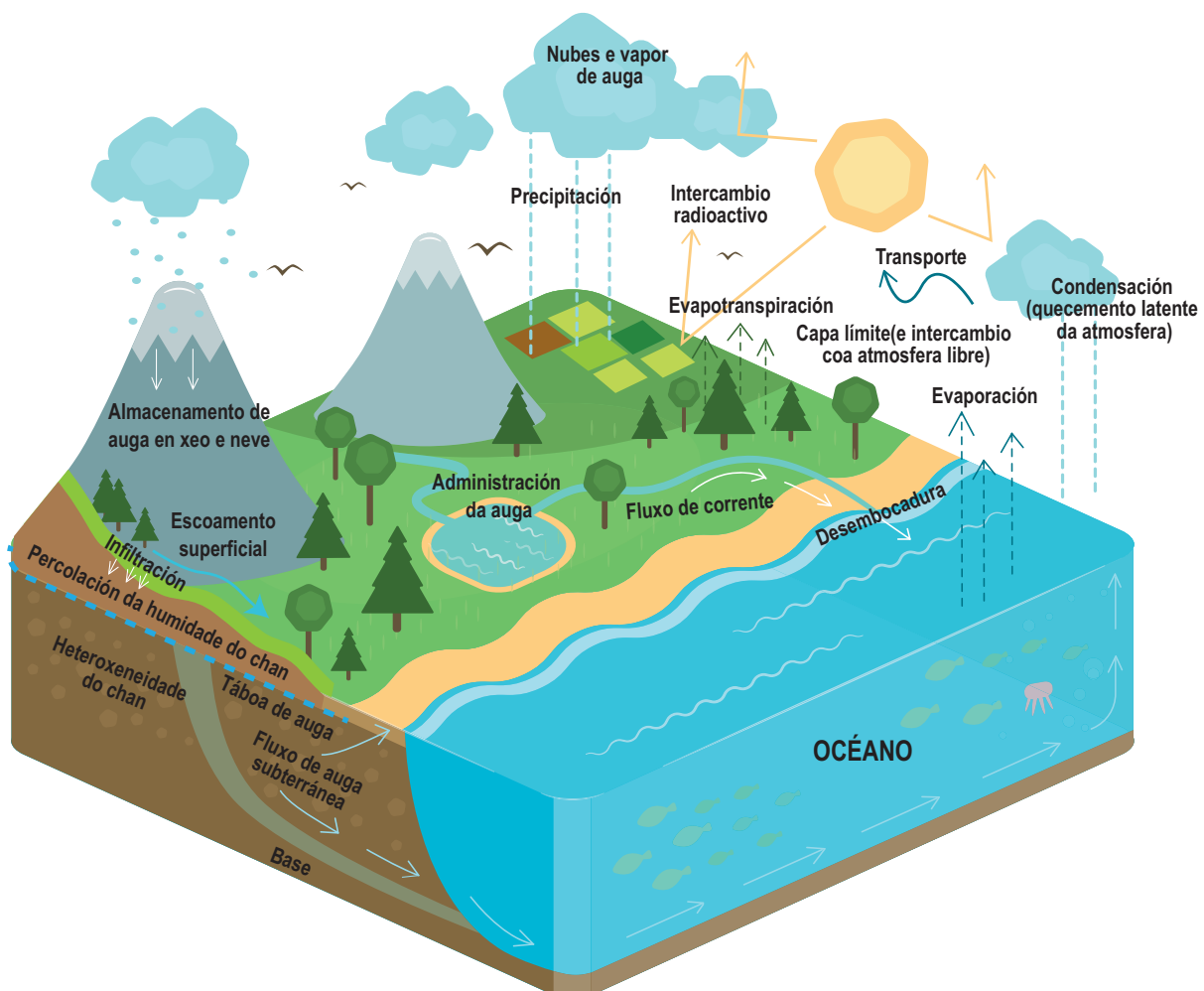
Os principais compoñentes físicos do ciclo global da auga inclúen a evaporación do océano e nas superficies terrestres, o transporte de vapor de auga pola atmosfera, a precipitación no océano e as superficies terrestres, o

transporte atmosférico neto das augas desde a terra ata o océano e o retorno do fluxo de auga doce da terra cara ao océano. Os compoñentes adicionais do transporte de auga oceánica son poucos e inclúen a mestura de auga fresca a través da capa de fronteira oceánica, o transporte por correntes oceánicas e os procesos de xeo mariño. Na terra, a situación é considerablemente máis complexa e inclúe a deposición de choiva e neve na terra; fluxo de auga en escorrentía; infiltración de auga no chan e augas soterradas; almacenamento de auga no chan, lagos, arrosios e augas soterradas; xeo polar e glacial; e uso da auga na vexetación e nas actividades humanas.

A seguinte ilustración do ciclo da auga

mostra o océano, a terra, as montañas, e os ríos que regresan ao océano. Os procesos implicados inclúen precipitación, condensación, evaporación, evapotranspiración (das árbores á atmosfera), intercambio de radiación, escorrentía superficial, auga soterrada e fluxo de correntes, infiltración, percolación e humidade do chan.

Imaxe: O ciclo hidrolóxico describe a peregrinación da auga a medida que as moléculas de auga se abren paso desde a superficie da Terra á atmosfera e regresan. Este xigantesco sistema, alimentado pola enerxía do sol, é un intercambio continuo de humidade entre os océanos, a atmosfera e a terra.



ACTIVIDADE

O obxectivo desta actividade é a comprensión do ciclo da auga e a relación entre os ciclos enerxéticos e o ciclo hidrolóxico.

Outro obxectivo é comprender a importancia dos océanos na produción de auga doce.



Fonte: <http://docentes.educacion.navarra.es/metayosa/CTMA/hidros3.html>

1. Esta figura é unha representación simplificada do ciclo da auga. Comparádea coa figura anterior e indique cales son as diferenzas entre ambas as representacións.

2. Describide con claridade o papel do océano na produción de auga doce na Terra.

3. O ciclo da auga. Observade neste vídeo ese proceso simplificado:

Vídeo: <https://www.youtube.com/watch?v=C2hlxCfl2Gs>

4. Describide a relación entre o fluxo de enerxía e o ciclo da auga.

5. De que depende, en último extremo, o ciclo da auga?

A circulación oceánica: cales son as correntes oceánicas e que papel xogan na regulación do clima da Terra?

O fenómeno denominado **circulación termohalina** está relacionado co ciclo da auga, tal como se comentará a continuación.

A evaporación (“E”) controla a perda de auga fresca, e as precipitacións (“P”) rexen a maior parte da ganancia de auga doce. Está cientificamente estudada a relación entre estes dous procesos primarios nos océanos. As entradas de ríos e a fusión de xeo tamén poden contribuír a obter balances positivos de auga fresca. A diferenza entre a evaporación e a precipitación coñécese como fluxo neto de auga doce ou a auga fresca total dentro e fóra dos océanos.

A relación E-P tamén determina a salinidade superficial do océano, o que axuda a determinar a estabilidade da columna de auga; o balance E-P controla a salinidade da auga. A salinidade e a temperatura determinan a densidade da auga do océano e a densidade inflúe na circulación. A precipitación tamén lle afecta á altura da superficie do océano indirectamente a través da salinidade e da densidade.

A superficie do océano está constantemente axitada polo vento e os cambios na densidade. O océano ten diferentes características físicas dependen-

do da profundidade. A medida que a profundidade aumenta a temperatura diminúe, porque o sol unicamente quenta as augas superficiais. Nos océanos hai unha capa superficial de auga morna (de 12° a 30 °C), debido á absorción da radiación solar, que alcanza unha profundidade variable segundo as zonas, desde algunhas decenas de metros ata os 400 ou 500. Debaixo desta capa a auga é fría, con temperaturas que oscilan entre 5° e -1 °C. A fronteira que separa ambas as capas recibe o nome de termoclina. A auga quente é máis lixeira que a auga fría, polo que queda preto da superficie. Non obstante, a auga superficial tamén está suxeita á evaporación. Cando a auga de mar se evapora o sal permanece e deixa atrás auga relativamente salgada. Esta auga relativamente salgada pode flotar na superficie, como acontece, por exemplo, nos trópicos.

En latitudes máis altas a auga do mar adoita ser máis salgada debido ao transporte de auga tropical cara os polos e, en menor medida, á formación de xeo no mar. Cando se forma xeo de mar, o sal non cristaliza no xeo, e quedan as augas restantes relativamente salgadas. Ademais, preto dos polos, a auga do mar é fría e densa.

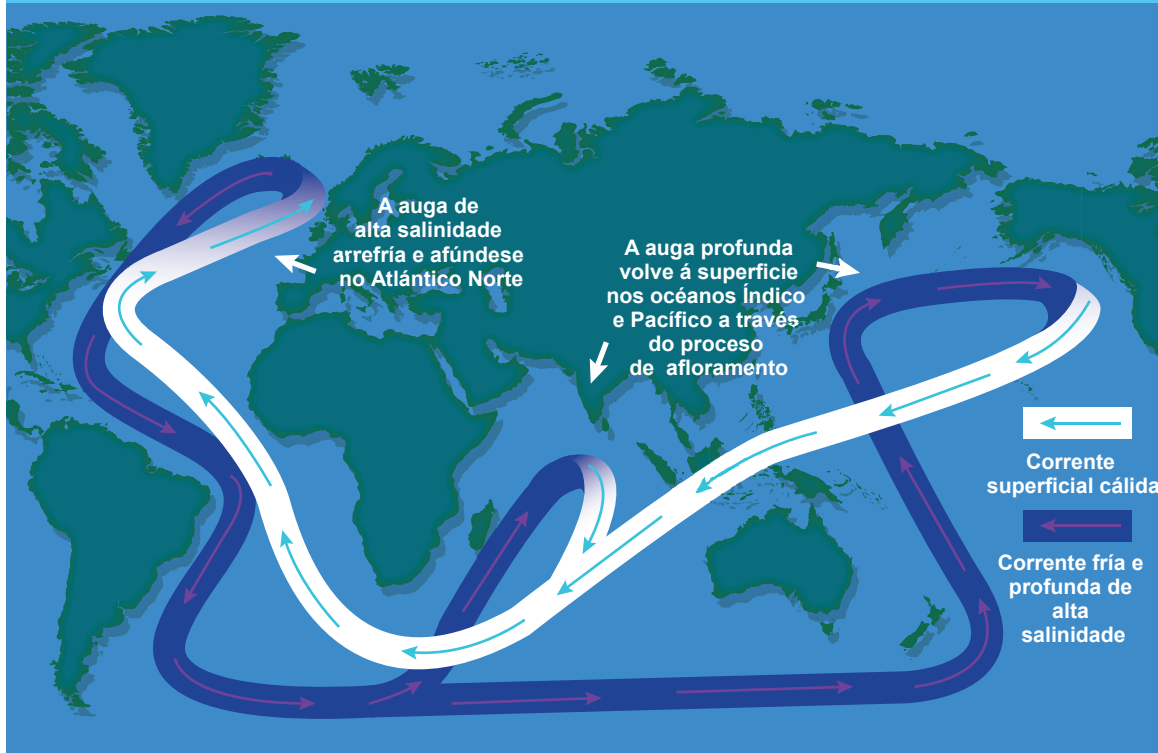
A interacción entre a temperatura da auga e a densidade para os efectos da salinidade determina a **circulación termohalina ou a correa transportadora global**. O cinto transportador global é un proceso de circulación de escala global que se desenvolve a longo prazo durante séculos. Os sumidoiros de auga no Atlántico Norte via-

xan ao sur ao redor de África, soben ao océano Índico e máis ao Pacífico, volvendo cara ao Atlántico na superficie para volveuse afundir no Atlántico Norte.

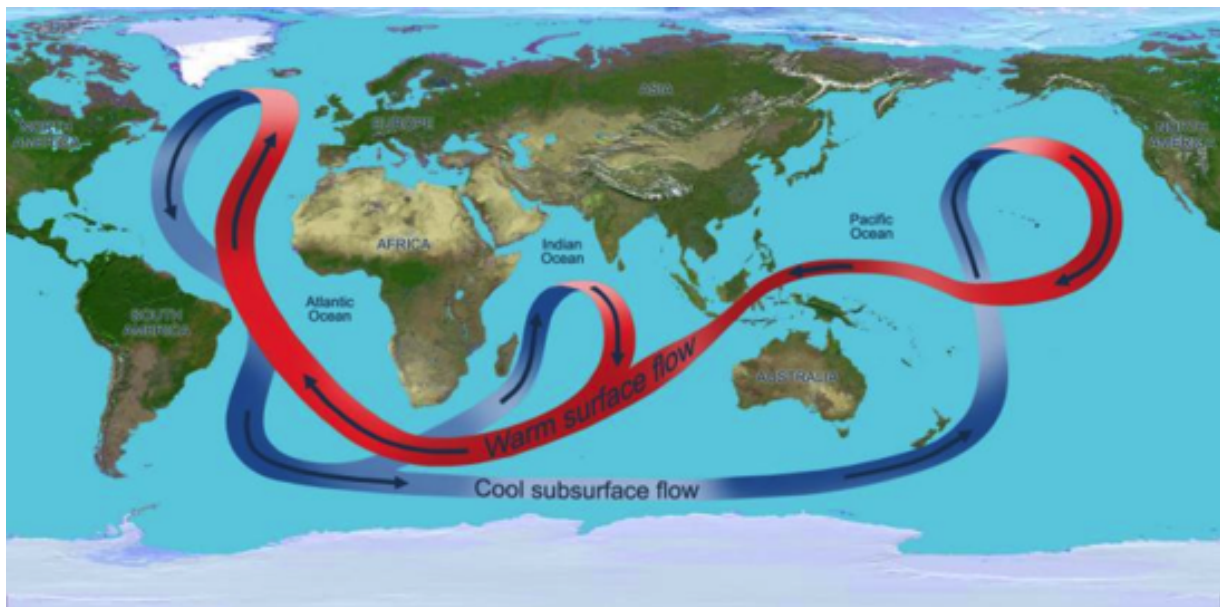
A superficie do océano está constantemente axitada polo vento e os cambios na densidade

As seguintes ilustracións amosan o modelo xeneralizado da circulación termohalina ou “correa transportadora global”, é dicir, correntes frías e profundas de salinidade que circulan desde o océano Atlántico Norte ata o océano Atlántico meridional e ao leste cara ao océano Índico. A auga profunda volve á superficie nos océanos Índico e Pacífico a través dun proceso de emerxencia. A corrente cálida regresa ao oeste do océano Índico, ao redor de Sudáfrica e ata o Atlántico Norte, onde a auga se volve máis salgada, máis fría e se afunde iniciando o proceso de novo.

Modelo xeneralizado de circulación termohalina: Cinta Transportadora Global



A medida que a auga viaxa seguindo o seu ciclo, parte dela pasará a formar parte do cinto transportador global e pode levar ata 1.000 anos completar este circuíto global. Este modelo representa dunha forma simple como as correntes oceánicas levan augas superficiais cálidas desde o ecuador cara aos polos e regulan o clima global.



Fonte: <http://soyrural.es/la-teoria-de-la-circulacion-oceanica-en-entredicho/>

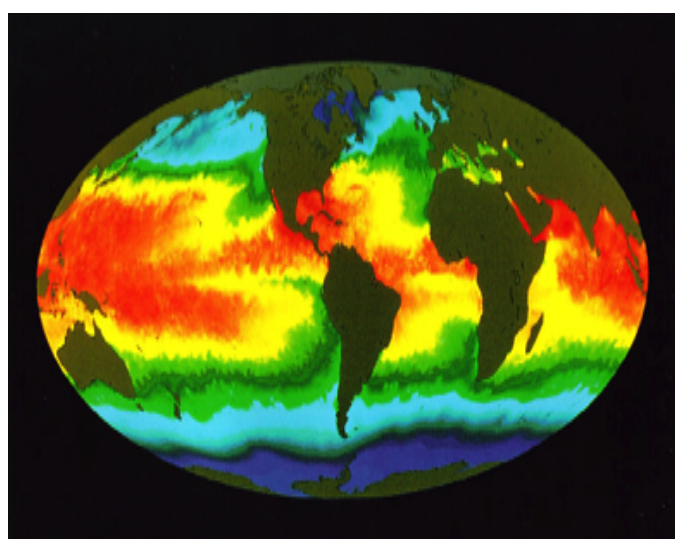
Aínda que estas representacións son unha simplificación dos complexos procesos que acontecen, son útiles para axudar a pensar sobre a maneira en que o océano global circula durante centos de anos. Os procesos polares, como a formación do xeo do mar, poden impulsar a circulación oceánica global e mover grandes cantidades de calor e sal ao redor do planeta.

As correntes oceánicas son movementos de auga que se producen dentro do mar. Poden ser correntes profundas, debido a cambios na temperatura, salinidade e densidade ou correntes superficiais, debidas á acción do vento.

Correntes superficiais	Correntes profundas
<p>Son producidas polo vento e están influenciadas pola distribución dos continentes e pola rotación terrestre.</p> <p>No hemisferio norte móvense de forma circular no sentido horario. No hemisferio sur móvense nun patrón circular no sentido contrario ás agullas do reloxo.</p> <p>Os ventos alisios que sopran cara ao oeste desprazan estas correntes nesa dirección, permitindo que as augas frías das correntes profundas envíen á superficie unha gran cantidade de nutrientes.</p> <p>Estas zonas constitúen os afloramentos. Son moi ricos para a pesca, e os máis importantes sitúanse nas costas de Perú e California, en América e nas costas do Sahara, Kalahari e Namibia, en África. Tamén se dan en Galicia.</p>	<p>Son producidas por diferenzas de densidade, xeradas, ao tempo, por diferenzas de temperatura ou salinidade. Estas correntes son coñecidas como termohalinas. Están afectadas pola topografía do fondo oceánico e polo movemento de rotación da Terra.</p> <p>No Atlántico Norte xérase unha corrente de auga fría moi salina, a corrente ártica. Esta afúndese profundamente movéndose cara ao sur.</p> <p>Despois do ecuador, a 60° de latitude sur, a corrente sobe cando a empurra outra corrente aínda máis fría, a corrente antártica. Esta corrente flúe cara ao norte a través dos océanos Atlántico, Indico e Pacífico.</p> <p>O movemento destas correntes é moi lento, de 2 a 40 cm/s, e pode ter unha dirección contraria ás correntes superficiais.</p> <p>Cando as correntes profundas soben, prodúcese os afloramentos.</p>

As correntes mariñas poden ser frías, cando teñen a súa orixe nas latitudes polares, e mornas ou cálidas, cando se forman desde os trópicos ata altas latitudes. Na seguinte imaxe pódense ver as diferentes temperaturas dos océanos. As cores azuis e verdes son augas frías, mentres que as cores amarelas e vermellas son aquelas que corresponden ás augas máis cálidas.

A única fonte significativa de enerxía que quenta os océanos é a absorción da radiación da enerxía solar que chega á superficie. O baixo albedo, é dicir, a capacidade reflectante da auga, sig-



Fonte: http://recursostic.educacion.es/ciencias/biosfera/web/alumno/3ESO/energia_externa/ampliacorriente.htm

nifica que a maior parte da radiación solar é absorbida para quentar a superficie e, en xeral, canto maior sexa a intensidade da entrada da enerxía solar máis quente estará a auga. A auga salina oceánica absorbe a radiación electromagnética de forma moi eficiente. Esta calor debe ser redistribuída polo océano. As correntes permítenlle ao océano absorber, almacenar e transferir calor, o que explica a súa grande influencia sobre o clima.

Por outra parte, como xa comentamos anteriormente, a auga dos océanos está en continuo movemento, arrasada polas mareas, empurrada polas ondas e circulando lentamente polo globo debido á forza das correntes. Estas últimas móvense grazas á diferenza de temperatura e á salinidade da auga. Este sistema interconectado de circulación ten a súa orixe no vento, nas mareas, na rotación da Terra, na radiación solar e nas diferentes densidades das augas.

O vento proporciona unha das principais forzas que moven a superficie dos océanos; cando avanza cara á auga, a fricción superficial transfire a enerxía deste á auga a través do chamado estrés do vento, que se representa co símbolo grego τ (tau) e é proporcional ao cadrado da velocidade do vento, W : $\tau = cW^2$, onde c é a constante de proporcionalidade. Así, se a velocidade do vento aumenta de 1 m/s a 4 m/s, entón o estrés do vento aumentará cun factor de 16. Este gran salto no estrés do vento ocorre porque cando os ventos son débiles a superficie do océano é relativamente plana e hai poucas cimas de onda para que o vento as poida empurrar.



Como a enerxía do vento é transferida ao océano, a superficie faise máis ruda e “estirada”, así que hai máis superficie en contacto co vento. Este aumento da superficie conduce a que se transfira máis enerxía ao océano e as ondas de superficie fanse máis grandes.



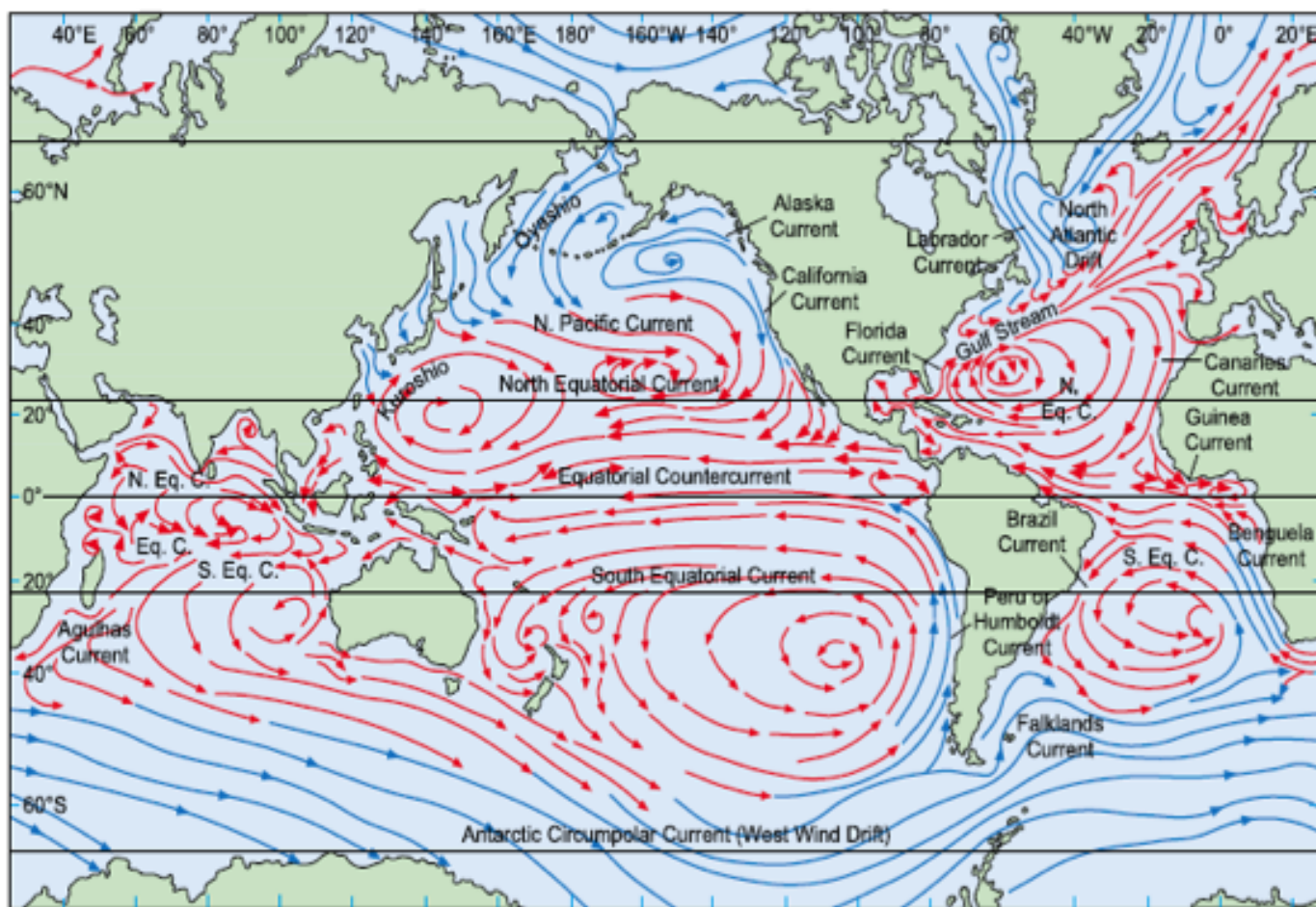
Unha vez que a superficie da auga se está a mover, unha parte da enerxía do vento transfórmase, na columna de auga, a través da fricción interna chamada viscosidade de remuíños. O resultado é que o impulso se transfire cara abaixo e ás capas de auga mesturada.

Cando o vento sopra sobre os océanos, as augas superficiais mestúranse e comezan a moverse, pero a dirección do movemento non é a mesma que a dirección dos ventos. A Terra está xirando e as correntes en movemento vense afectadas polo efecto Coriolis,

que xorde da rotación do planeta: os obxectos en movemento no hemisferio norte son desviados á dereita e os do hemisferio sur son desviados á esquerda; o mesmo acontece coas correntes.

As correntes oceánicas pódennles afectar ao clima rexional e á distribución global da temperatura superficial e da salinidade.

A circulación oceánica fai que obxectos pouco comúns e inexistentes en diferentes zonas aparezan nas praias, o que indica a existencia de correntes oceánicas. A figura seguinte é un diagrama esquemático de correntes superficiais da Terra no inverno do Norte.



As frechas vermellas representan as correntes oceánicas cálidas e as frechas azuis as frías. Hai que ter en conta que nalgúns rexións se dan grandes diferenzas estacionais. As augas máis frescas da costa de Portugal e Galicia son parte dunha gran

circulación da superficie en sentido horario no Atlántico: a chamada corrente do Golfo, corrente do Atlántico Norte ou corrente Ecuatorial do Norte. Este sentido horario da circulación reflíctese nun modelo antirreloxo no océano Atlántico Sur.

No océano Pacífico existe un patrón similar no sentido do hemisferio norte e do mesmo xeito un patrón antirreloxo no hemisferio sur. A principal diferenza entre os dous océanos é que a circulación no océano Pacífico está orientada máis ao longo das liñas de latitude que no océano Atlántico.

Nas latitudes máis altas dos hemisferios norte e sur a situación é diferente. O norte ten unha serie de circulacións pechadas máis pequenas. O sur ten unha corrente continua chamada Antártida ou corrente circumpolar.

O vento proporciona unha das principais forzas que moven a superficie dos océanos

Unha das máis coñecidas é a corrente do Golfo. Trátase dunha corrente oceánica que despraza unha gran masa de auga cálida procedente do golfo de México e que se dirixe ao Atlántico Norte. É unha corrente superficial (pola temperatura cálida das súas augas) e diminúe gradualmente en profundidade e velocidade ata practicamente anularse a uns 100 m, cota na que a influencia do quecemento polos raios solares desaparece na práctica. Ten unha anchura de máis de 1000 km en gran parte da súa longa traxectoria, o que dá unha idea aproximada da enorme cantidade de enerxía que transporta e das súas consecuencias

beneficiosas. Desprázase a 1,8 m/s aproximadamente e o seu caudal é enorme: uns 80 millóns de m³/s.

A circulación desta corrente asegura ao oeste de Europa un clima máis cálido do que lle correspondería á súa latitude. Pero as correntes non só son importantes para a estabilidade do clima, senón tamén para facer funcionar o ciclo de nutrientes da auga, o que permite que todos os organismos mariños teñan o alimento necesario para sobrevivir. Así, a corrente do Golfo determina en boa parte a flora e a fauna mariña dos lugares polos que pasa (por exemplo, os artrópodos e os cefalópodos abundan máis nas costas de Galicia que nas do País Vasco, onde a súa influencia é menor).

Para saber máis:

<http://blogs.hoy.es/ciencia-facil/2014/03/21/el-calor-y-la-sal-mueven-los-oceanos/>

http://recursostic.educacion.es/ciencias/biosfera/web/alumno/3ESO/energia_externa/ampliacorriente.htm

<https://www.meteorologiaenred.com/por-que-es-importante-el-oceano.html>

<https://elmarafons.icm.csic.es/agua-y-corrientes/?lang=es>

<https://www.youtube.com/watch?v=u-5q6lrFhRul>

http://e-ducativa.catedu.es/44700165/aula/archivos/repositorio/2500/2578/html/42_corrientes_marinas.html

ACTIVIDADES

1. Realizade o experimento que acharedes nas seguintes ligazóns para comprender como se producen as correntes mariñas.

Vídeo:

<https://www.fundacionaquae.org/aquae-television/experimentos/por-que-hay-corrientes-marinas/>

Actividade:

<http://cidta.usal.es/cursos/agua/modulos/Practicas/naturaleza10/clima2.html>

Para rematar:

Agora, xa estades en condicións de investigar e mergullarvos nas ameazas que axexan os océanos.

Na seguinte proposta, “Océanos en perigo!”, fálase de todas elas.

SE VOS GUSTARON AS ACTIVIDADES CONTIDAS NESTA PROPOSTA PODEDES CONSULTAR:

- **OCÉANOS EN PERIGO**
- **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



Escanea o QR para ir á ligazón