

unidade didáctica

educación primaria
caderno do profesor

mandev



Unidades didácticas creadas dentro do marco de actuacións do Proxecto Mandeo

Edita:

Deputación Provincial da Coruña

Coordinación da serie

Deputación Provincial da Coruña:

Vicente Berrocal

Miguel Cachafeiro

Universidade da Coruña:

Jerónimo Puertas

Joaquín Suárez

ISBN: 978-84-9812-127-8

Depósito Legal: C-2293 / 2010

Textos, ilustracións, deseño gráfico e maquetación



TERRANOVA

Interpretación y Gestión Ambiental, S.L.

unidade didáctica

educación primaria
caderno do profesor

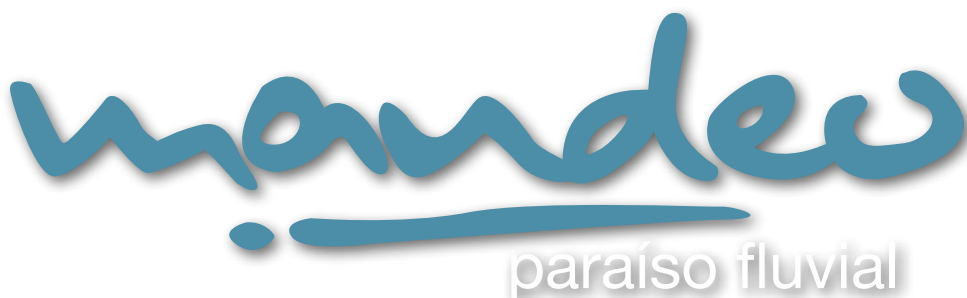


4 Introducción

Tes nas túas mans o material editado polo Proxecto Mandeo para educación primaria. Este material consta de tres unidades didácticas, cadernos do alumno (un para cada un dos ciclos de primaria) e un caderno do profesor.

Cada bloque temático do caderno do alumno consta de dúas partes: uns contidos, con información sobre cada tema, e un apartado de actividades para que realice o alumnado, que inclúe distintas tipoloxías e incide sobre diversas destrezas e contidos curriculares.

O caderno do profesor está concibido para usar simultaneamente cos do alumno, posto que toda a información gráfica se atopa nestes últimos. Estrutúrase do seguinte xeito: unha primeira parte xeral para os tres ciclos de educación primaria, na que atoparás complementos de contido dos diferentes bloques temáticos tratados nas unidades didácticas, unha relación dos contidos curriculares asociados e unha bibliografía para ampliar a información ou desenvolver as actividades propostas. A segunda parte está dividida en diferentes ciclos e atoparás unhas breves indicacións didácticas para o desenvolvemento das actividades, a solución ás actividades incluídas no caderno do alumno e novas propostas de actividades sobre a temática tratada na actividade.



mandeo
paraíso fluvial

As unidades didácticas de educación primaria teñen como obxectivos:

- Espertar no alumnado a curiosidade e o interese polos ecosistemas fluviais a través do estudo da cunca do río Mandeo.
- Tomar conciencia de que a auga é un elemento esencial para a vida de todos os seres vivos.
- Aproximarse aos diferentes usos que o ser humano lle dá á auga e da importancia deste recurso ao longo da súa historia.
- Fomentar o espírito crítico, establecendo relacións de causa-efecto entre os usos da auga e as súas problemáticas.
- Percibir os problemas que afectan á auga e as súas repercusións nos seres vivos e no seu contorno. Coñecer e desenvolver actitudes positivas necesarias para o uso racional da auga e a súa conservación.

Esperamos que che sexa grato traballar con estes materiais e goza do Mandeo!



O río Mandeo

Áreas curriculares

- Coñecemento do Medio Natural, Social e Cultural.
- Matemáticas.

Contidos

- Identificación, localización e descrición dos principais elementos xeográficos do contorno.
- Identificación dalgunhas especies de animais e de plantas presentes en Galicia.
- Representación gráfica da información.

O Mandeo é un río típico de réxime pluvial oceánico, con precipitacións elevadas e regulares e unha evaporación relativamente baixa. Estas características, unidas á proximidade das cordilleiras á costa, fan que, como outros ríos galegos da vertente atlántica, sexa curto e de caudal abundante.

O trazado do río

O Mandeo posúe un trazado sinuoso e manso nos primeiros tramos do seu percorrido, no concello de Curtis. Posteriormente, métese en terras de Aranga, Coirós e Paderne trazando un val encaixado. No seu tramo inferior está catalogado como espazo natural protexido, integrado na Rede Natura 2000.

Dez concellos forman parte da cunca do Mandeo, son: Aranga, Betanzos, Cesuras, Coirós, Curtis, Irixoa, Oza dos Ríos, Paderne, Bergondo e Sobrado.

Betanzos é o eixe comercial e de servizos, capital da bisbarra, mentres que Aranga, Curtis ou Irixoa son grandes produtores de leite e carne.

O sector agropecuario é unha das principais actividades económicas. Nas zonas máis montañosas predominan as explotacións de gando bovino e o terreo forestal, mentres que nas zonas máis próximas á costa destacan a agricultura de produtos de horta, os viñedos, as froiteiras e invernadoiros de flores (caraveis, especialmente en Paderne e Irixoa).

Bergondo é sobre todo un concello de servizos, onde a industria e a construción teñen certa relevancia. Finalmente en Sobrado a maior parte do territorio está dedicado a plantacións forestais e a minoría restante dedícase a pasteiros e prados; o resto produce millo para forraxe e unha parte moi pequena está destinada a horta.

Bibliografía

- **Bale, J.** 1999. *Didáctica de la geografía en la escuela primaria*. Ediciones Morata, Madrid. 184 pp.
- **Larruskain, J. & Muela, L.** 1998. *Educación ambiental sobre ríos. Educación primaria*. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz. 177 pp.
- **Núñez Pérez, M.; Leiro Lois, A. & Daporta Padín, M.** 2007. *Os ríos de Galiza*. A Nosa Terra, Vigo. 149 pp.
- **Santos Ledo, M. J. & Pérez López, B. P.** 2007. *Por los ríos de Galicia*. Nigra Trea, Vigo. 293 pp.

O tramo alto e medio do Mandeo

O Mandeo nace a unha altura de 609 metros ao pé dos montes do Corno do Boi, situados nas inmediacións da serra da Cova da Serpe, que forma parte do conxunto de serras que cruzan de norte a sur Galicia (Dorsal Galega).

Nos seus primeiros 25 km discorre por chairas prelitorais de pouca pendente (600 e 400 metros de altitude), sendo a velocidade e o caudal do río reducidos. Estes terreos, pertencentes aos concellos de Sobrado, Curtis e Aranga, están condicionados polos abundantes usos agrícolas e gandeiros, dominando na paisaxe os prados e as plantacións forestais.

Despois da presa da Castellana, a canle do Mandeo sofre un profundo encaixamento por abas de fortes desniveis, provocando o aumento da pendente e da velocidade, a presenza abundante de saltos de auga e rápidos e unha maior oxixenación polas frecuentes turbulencias. Aquí están as paisaxes máis espectaculares, con pequenas fervenzas, dominando os bosques de ribeira e as fragas. A forte pendente favorece tamén a existencia de centrais hidroeléctricas.

É neste tramo onde mellor se conserva o bosque de ribeira ou de galería. A súa importancia ecolóxica radica en que achega materia orgánica ao sistema fluvial, minimiza a erosión e protexe das inundacións, axuda a manter constante a temperatura da auga e limita o crecemento excesivo de algas a través da filtración da luz solar. Así mesmo, o bo estado de conservación destes bosques ofrece refuxio e condiciona a presenza de especies animais, contribuíndo significativamente a unha alta biodiversidade na cunca.

Áreas curriculares

- Coñecemento do Medio Natural, Social e Cultural.

Contidos

- Diferenciación das plantas presentes no contorno.
- Observación e descrición de diferentes tipos de paisaxes.
- Identificación dalgunhas especies de animais e de plantas presentes en Galicia.

Bibliografía

- **Centro de Experimentación Escolar de Pedernales.** 2005. *Agua: Propuestas para abordar la diversidad*. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz. 420 pp.
- **Figueroa, R. & Fontaíña, X.** 1997. *O río Mendo*. CEMPÉS, A Coruña. 82 pp.
- **Leiro Lois, A.; Daporta Padín, M.; Lois Silva, M. & Domínguez Rey, M.** 2002. *O solo. Niveis 2 (Primaria) e 3 (Secundaria) e cadernos de traballo*. Cadernos de Medio Ambiente. A Nosa Terra, Vigo.
- **Ruán Serantes, M. J.; Santalla Fernández S. & Vilariño Piñeiro M. A.** 2001. *As fragas: unidade didáctica*. Néboa Medio Ambiente, Neda (A Coruña). 67 pp.

O tramo baixo do Mandeo

Áreas curriculares

- Coñecemento do Medio Natural, Social e Cultural.

Contidos

- Identificación e diferenciación de distintas representacións (planos, fotografías aéreas, mapas...) sobre un espazo.
- Valoración da diversidade e riqueza das paisaxes do territorio galego.

O tramo baixo correspóndese coa proximidade á desembocadura do río Mandeo na ría de Betanzos. Esta ten unha orixe tectónica. Unha falla orixinada polas tensións na codia terrestre hai uns dez millóns de anos foi posteriormente utilizada polo curso fluvial para trazar o seu camiño. Unha transgresión mariña (aumento do nivel do mar) hai 6.000 anos provocou que o val fose inundado polo mar.

Neste tramo o río perde desnivel e o seu perfil presenta moi pouca pendente, a canle faise máis ancha e a velocidade da auga diminúe. A auga doce do río e a auga salgada do mar mestúranse dando lugar a un ecosistema cunha enorme riqueza de diversidade biolóxica, produtiva e paisaxística. Nestas marismas atópanse catalogadas ata 15 comunidades típicas de ambientes halófilos e salobres. Así, o LIC Betanzos-Mandeo é un dos esteiros con maior biodiversidade das costas cántabro-atlánticas ibéricas.

A vexetación presente neste ecosistema ten que adaptarse a unhas duras e cambiantes condicións ambientais: o ir e vir da marea ou as variacións de salinidade e de temperatura da auga.

O grupo que máis destaca, pola súa maior visibilidade, son as aves. Ofrecénnos didacticamente moitas posibilidades; cómpre salientar os novos observatorios instalados polo Proxecto Mandeo na ría, un na beira de Bergondo e outro na de Paderne. O esteiro é tanto zona de cría como lugar de invernada para moitas especies migratorias que teñen aquí o que para elas pode ser o mellor lugar coñecido para refuxiarse dos rigores invernales.

Bibliografía

- **Centro de Experimentación Escolar de Pedernales.** 2005. *Agua: Propuestas para abordar la diversidad*. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz. 420 pp.
- **De Tapia Martín, R.** (coord.). 2005. *Conociendo y recuperando nuestros bosques de ribera. Unidad didáctica para 3^{er} ciclo de primaria y 1º de secundaria*. Obra Social Caja Madrid, Madrid. URL: http://www.obrasocialcajamadrid.es/Ficheros/CMA/ficheros/OSMedio_TormesGuia.PDF [con acceso: 27/08/2010].
- **Figuerola, R. & Fontaíña, X.** 1997. *O río Mendo*. CEMPÉS, A Coruña. 82 pp.
- **Larruskain, J. & Muela, L.** 1998. *Educación ambiental sobre ríos*. Educación primaria. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz. 177 pp.
- **Leiro Lois, A.; Daporta Padín, M.; Lois Silva, M. & Domínguez Rey, M.** 2002. *O solo. Niveis 2 (Primaria) e 3 (Secundaria) e cadernos de traballo*. Cadernos de Medio Ambiente. A Nosa Terra, Vigo.
- **Ruán Serantes, M. J.; Santalla Fernández S. & Vilaríño Piñeiro M. A.** 2001. *As fragas: unidade didáctica*. Néboa Medio Ambiente, Neda (A Coruña). 67 pp.

Seres vivos no río

A práctica da agricultura e a gandaría modificaron drasticamente a paisaxe da cunca no tramo superior do río Mandeo, onde a fauna tivo que adaptarse para sobrevivir en ámbitos humanizados, buscando refuxio en sebes ou matogueiras; é o caso da papuxa do mato (*Sylvia undata*), o lagarto das silvas (*Lacerta schreiberi*) e a donicela (*Mustela nivalis*). Os bosques naturais orixinais de carballo (*Quercus robur*) desapareceron na súa maior parte, dando paso a un mosaico de prados e plantacións forestais de piñeiros e eucaliptos. Esta superficie dedicada a prados e pastos mantén unha importante gandaría, sobre todo vacúa produtora de leite. Destacan tamén superficies destinadas ao cultivo do millo de forraxe ou pataca.

No tramo medio aparece o bosque de ribeira; as dúas especies arbóreas dominantes neste bosque son o ameneiro e o salgueiro. Xa en menor medida podemos atopar carballos, abeleiras, acivros, freixos, etc. Aquí a humidade é unha característica permanente durante todo o ano, o que favorece o crecemento de gran variedade de brións e fentos, algúns abundantes, como o fento real (*Osmunda regalis*); outros moi escasos, como a *Woodwardia radicans*, unha especie incluída como vulnerable no Catálogo Galego de Especies Ameazadas.

Moitas especies animais habitan neste tramo do río. Destacan unha multitude de invertebrados (escaravellos, zapateiros, tricópteros, larvas de libélulas) que son a base da pirámide trófica que sustenta réptiles como o lagarto arnal, a cobra de auga ou a saramaganta (endemismo do noroeste ibérico); aves como o ferreiriño rabilongo, estreliña, picafollas, merlo rieiro, e mamíferos como a auganeira, a garduña, o esquío e o leirón.

Áreas curriculares

- Coñecemento do Medio Natural, Social e Cultural.

Contidos

- Diferenciación entre as plantas e animais e outras formas de vida presentes no contorno.
- Identificación dalgunhas especies de animais e de plantas presentes en Galicia.

Bibliografía

- **Arana Navarides, L.** 1996. *Biodiversidad. Educación primaria*. Departamento de Ordenación del Territorio, Vivienda y Medio Ambiente del Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz.
- **Durand, J. B. & Feterman G.** 2005. *El bosque: a tu alcance*. Editorial Oniro, Barcelona. 77 pp.
- **González González, M. A. & Cobo Gradín, F.** 2006. *Macroinvertebrados de las aguas dulces de Galicia*. Hércules de Ediciones, A Coruña. 173 pp.
- **Larruri, J. (coord.).** 1996. *50 propuestas para estudiar el bosque desde una perspectiva medioambiental*. Bilbao Bizkaia Kutxa - Centro de Experimentación Escolar de Pedernales, Vitoria-Gasteiz. 1 carpeta.
- **VV.AA.** 1999. *Os mamíferos nas fragas do Mandeo (I)*. Cerna 28: 26-28.
- **VV.AA.** 2000. *Os mamíferos nas fragas do Mandeo (II)*. Cerna 29: 28-30.

O río como ecosistema

Áreas curriculares

- Coñecemento do Medio Natural, Social e Cultural.

Contidos

- Valoración da biodiversidade.
- Diferenciación entre as plantas e animais e outras formas de vida presentes no contorno.
- Identificación dalgunhas especies de animais e de plantas presentes en Galicia.

A grandes trazos, podemos diferenciar co alumnado dous grandes tipos de ecosistemas na cunca: terrestres e acuáticos. Independentemente da súa tipoloxía, todos os ecosistemas funcionan de forma similar. Están formados pola comunidade de seres vivos que os habitan e polo compoñente abiótico. Entre ambos os dous factores existe tal dependencia que calquera modificación nalgún deles afectará ao outro.

A importancia das relacións entre os membros dun ecosistema advírtese en dous tipos de dinámicas: o ciclo de nutrientes e o fluxo de enerxía.

Ambos os dous tipos de sistemas iníciase nos organismos autótrofos, denominados produtores, que captan a luz e a converten en nutrientes, como as algas ou as plantas do río. Estes son consumidos polos organismos heterótrofos, tamén denominados consumidores, como por exemplo os peixes.

O ciclo de nutrientes segue un esquema circular no que os seres vivos adquiren do medio abiótico os nutrientes que precisan e que posteriormente devolven a este a través de dexeccións ou a descomposición dos seus propios organismos.

O fluxo de enerxía, a diferenza do ciclo de nutrientes, non se recicla, senón que debe fluír continuamente dun organismo a outro. Ao longo da cadea trófica os seres vivos transfírense enerxía os uns aos outros. O número de niveis tróficos nunha pirámide está condicionado pola perda de enerxía útil durante este proceso de transferencia.

Bibliografía

- **Consellería de Medio Rural da Xunta de Galicia.** 2010. *Rede Galega de Espazos Protexidos*. URL: http://mediorural.xunta.es/espazosNaturais/resumoespazo.jsp?COD_ESPAZO=10&ID_CATEGORIA=6 [con acceso: 30/08/2010].
- **Lecumberri Beloqui, G. & Arbuniés Erce, J.** 1999. *Ríos de Navarra. Cuadernos de educación ambiental. 2º y 3º Ciclo de Primaria y 1º Ciclo de Secundaria*. Caja de Ahorros de Navarra - Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda, Gobierno de Navarra. 167 pp. URL: <http://www.scribd.com/doc/15459360/Educacion-ambiental-Navarra> [con acceso: 30/08/2010].
- **López, J.** 1993. *Siete cuentos de peces*. Editorial Juventud, Barcelona. 111 pp.
- **Pedreira López, C. & Silvar C.** 1995. *Aprendendo coas aves*. Edicións Baía, A Coruña. 157 pp.
- **Penas Patiño, X. M.; Pedreira López C. & Silvar, C.** 2004. *Guía das aves de Galicia*. Segunda edición. Baía Edicións, A Coruña. 463 pp. + CD-ROM.

O ser humano e o río

Un dos factores decisivos no ser humano para converterse en sedentario foi aprender a xestionar a auga, o que lle permitiu controlar as plantas (a agricultura) e os animais (a gandería). A súa importancia reflíctese no papel desempeñado na artesanía (cerámica en toda a cunca), na metalurxia (para arrefriar os metais no momento preciso), por exemplo en Curtis, ou o comercio, a través do porto de Betanzos. Malia as súas modestas dimensións, Betanzos foi un porto importante na antigüidade e existen evidencias da súa relevancia ata o século XVI. As numerosas referencias de asentamentos prehistóricos na cunca referendan o seu valor como recurso desde tempos prehistóricos.

Construcións tradicionais: fontes

O Mandeo é abundante en mananciais. Moitos eran empregados para o abastecemento de lugares e aldeas. Para iso, adoitábanse construír ao seu arredor unha serie de pequenas estruturas destinadas a facilitar o uso da auga. Atopámonos con dous tipos:

Fontes de manancial: consisten na construción dun depósito no que estancar a auga para facilitar a súa recollida. Un bo exemplo é a fonte de San Paio (Aranga).

Fontes de cano: muro que pecha a saída do manancial, canalizando a auga a través dun cano polo que sae ao exterior, completado por un depósito no que se verte a auga, xeralmente de cantaría. Existen infinidade de exemplos no Mandeo, como a fonte da Igrexa, en Coruxou (Irixoa), que, ademais, lle dá nome ao lugar (Lugar da Fonte).

Áreas curriculares

- Coñecemento do Medio Natural, Social e Cultural.

Contidos

- Valoración e respecto polo patrimonio histórico e cultural como fonte de información do pasado e como signo de identidade.

Bibliografía

- **Alvarellos, H.** 2004. *Galicia en cen prodixios*. Edicións Xerais de Galicia, Vigo. 219 pp.
- **Ares Güimil, T. & Vila González M. X.** 1997. *Guía de balnearios e fontes de Galicia*. Editorial Galaxia, Vigo. 383 pp.
- **Bas, B.** 1991. *Muíños de marés e de vento en Galicia*. Fundación Pedro Barrié de la Maza, A Coruña. 440 pp.
- **Carballo Arceo, X.** 2005. *Guía de los castros de Galicia*. Ediciones Trea, Vigo. 172 pp.
- **Proxecto Terra.** 2010. *Arquivo*. Colexio Oficial de Arquitectos de Galicia. URL: <http://proxectoterra.coag.es/index.php/arquivo/descargas-pdf.html> [con acceso: 30/08/2010].

Os muíños

Áreas curriculares

- Coñecemento do Medio Natural, Social e Cultural.

Contidos

- Identificación da enerxía que fai funcionar as máquinas.

Desde o século XI os muíños están presentes nos ríos de Galicia. Na cunca do Mandeo practicamente todos os cursos de auga contan co seu conxunto de muíños.

En Chelo consérvase un interesante **muíño de maquia**, que tivo unha grande importancia socioeconómica no contorno, xa que a el viñan moer desde a zona de Betanzos e mesmo desde Pontedeume, remontando o Mandeo en barca, cando nas épocas estivais os muíños desas zonas non tiñan suficiente auga.

Os **muíños de parceiros** eran aqueles nos que a propiedade pertencía a varios veciños, que adquirían o dereito de uso participando na súa construción e mantemento. Cando os donos eran membros dunha mesma familia e a propiedade se herdaba, denominábanse **muíños de herdeiros**.

Durante as longas muiñadas os veciños xuntábanse diante dos muíños e intercambiaban noticias e contos. A chegada da electricidade provocou o abandono da maioría dos muíños. Hoxe algúns foron recuperados como exemplo do patrimonio etnográfico desta cunca.

O Proxecto Mandeo deseñou unha rede de rutas no contorno do río. Unha delas, a ruta dos muíños, céntrase no coñecemento e divulgación deste oficio tradicional e das súas instalacións. Para coñecer máis, o proxecto asume a creación dun centro de interpretación da cultura da auga na área recreativa do couto de Chelo, así como un centro etnográfico en Teixeira.

Bibliografía

- **Bas, B.** 1991. *Muíños de marés e de vento en Galicia*. Fundación Pedro Barrié de la Maza, A Coruña. 440 pp.
- **Carreiro, P.** 2002. *Os Bolechas queren saber...que é a enerxía*. Edicións A Nosa Terra, Vigo. 28 pp.
- **Cooper H.** 2002. *Didáctica de la historia en la educación infantil y primaria*. Ediciones Morata, Madrid. 264 pp.
- **De Llano, P.** 2006. *Arquitectura popular en Galicia: razón e construción*. Edicións Xerais de Galicia, Vigo. 240 pp.
- **Proxecto Terra.** 2010. *Arquivo*. Colexio Oficial de Arquitectos de Galicia. URL: <http://proxectoterra.coag.es/index.php/arquivo/descargas-pdf.html> [con acceso: 30/08/2010].

Os usos da auga do Mandeo na actualidade

Os datos relativos ao uso actual da auga na cunca do Mandeo extrapoláanse da información da Demarcación Hidrográfica Galicia-Costa. Así, a auga destinada a uso doméstico supón un 26% do total, o uso agrícola o 65% e a industria o 9%.

O uso agrícola é o que máis auga consome, e o menos exigente coa calidade desta. A auga lévase desde os encoros e ríos a través de canles, por gravidade, aos distintos terreos, sendo un recurso imprescindible para os grandes prados de pasto da cunca.

O uso industrial, minoritario na cunca, non require unha gran calidade, salvo que a auga se use en alimentación, caso no que debe ter a mesma calidade que a de consumo.

O uso urbano comprende o uso doméstico, os servizos públicos e a subministración a industrias dependentes da rede urbana. Require a maior calidade posible.

Na cunca existen cinco centrais hidroeléctricas, a de maior potencia é a central Mandeo-Zarzo. A captación de auga faise desde o Mandeo mediante unha canle de case 7 km ata o encoro do Zarzo. O seu salto de 187 m de desnivel é o maior da cunca.

Cómpre que desde a xestión destas centrais se mire para que os ríos manteñan o seu **caudal ecolóxico**. Este é aquel que achega a auga necesaria para preservar os valores ecolóxicos na canle, incluíndo os hábitats e as funcións ambientais do río como diluínte da contaminación, amortecemento do clima ou preservación da paisaxe. O organismo de cunca é o responsable do seu cumprimento.

Áreas curriculares

- Coñecemento do Medio Natural, Social e Cultural.

Contidos

- Valoración dos usos sociais da auga e da importancia da súa utilización responsable.

Bibliografía

- **Ares Güimil, T. & Vila González M. X.** 1997. *Guía de balnearios e fontes de Galicia*. Vigo: Editorial Galaxia, Vigo. 383 pp.
- **Eguiluz Sáenz, I.; Osta Martínez, J. & García Fernández-Velilla, S.** 1996. *Contaminación. Educación secundaria*. Departamento de Ordenación del Territorio, Vivienda y Medio Ambiente, Vitoria-Gasteiz.
- **Martínez Ropero, V.; Iglesias Feijoó, J. C.; Leiro Lois, A. & Daporta Padín, M.** 2002. *Enciclopedia Temática Ilustrada. Volume 8. A auga*. Edicións A Nosa Terra, Vigo.
- **Núñez Pérez, M.** 2002. *Enciclopedia Temática Ilustrada. Volume 11. Os ríos*. Edicións A Nosa Terra, Vigo.

O ciclo urbano da auga. Potabilización

Áreas curriculares

- Coñecemento do Medio Natural, Social e Cultural.

Contidos

- Uso de técnicas sinxelas para a separación de compoñentes en mesturas.
- Análise dos procesos de depuración e potabilización da auga para o seu uso.

Unha gran parte da cunca do Mandeo é rural, con edificacións dispersas ou agrupadas en entidades de poboación de pequeno tamaño. Como consecuencia, boa parte da poboación (case o 40%) capta a auga para consumo doméstico por medio de pozos e abastecementos particulares ou veciñais. As augas subterráneas da cunca do Mandeo, en xeral, presentan boa calidade, salvo en moi poucas excepcións, derivadas de malos usos agrícolas ou gandeiros, ou do saneamento dos fogares.

O Proxecto Mandeo, seguindo as directrices da Directiva Marco da Auga, inclúe estudos da calidade destas augas subterráneas.

A auga que se usa nos fogares supera uns estritos controis de calidade. Desde os encoros canalízase ata unha Estación de Tratamento de Auga Potable (ETAP), na que se somete a tratamento potabilizador, desinfectándoa e eliminando os sólidos que conteña.

Ao final da potabilización, realízanse controis para garantir a súa salubridade.

Os consumidores só soportan unha mínima parte do custo real da auga. Hoxe os custos de captación, tratamento, distribución e depuración son asumidos pola Administración. A eles hai que sumarlle a creación das infraestruturas precisas (encoros, estacións potabilizadoras, redes de distribución, depuradoras, etc.), o persoal e o mantemento das instalacións.

Este baixo custo conduciu a un emprego da auga irresponsable por parte da sociedade. A tendencia futura é que se repercutan os custos reais no consumidor final, de forma que o uso da auga se racionalice e se axuste ás necesidades reais.

Bibliografía

- **Cuello, A. & Navarrete, A.** 1993. *El agua en la ciudad (Educación primaria)*. Programa ALDEA, Junta de Andalucía, Sevilla.
- **Gómez Linares, J. L.** 1997. *La ruta del agua*. Instituto Municipal de Educación, Ayuntamiento de Cartagena (Murcia).
- **Pérez Larumbe, M.** 2004. *Barrillo y el agua*. Mancomunidad de la Comarca de Pamplona, Pamplona.
- **Pérez Larumbe, M.** 2004. *Maite y el agua*. Mancomunidad de la Comarca de Pamplona, Pamplona.
- **VV.AA.** 1998. *El agua: Leganés para la escuela. El agua en la ciudad, las presas, las depuradoras*. Concejalía de Educación. Ayuntamiento de Leganés.

O ciclo urbano da auga. Depuración

A dispersión poboacional na cunca do Mandeo dificulta que chegue a rede de saneamento a gran parte do territorio, de maneira que a poboación ten que buscar outras solucións para depurar as súas augas residuais (pozos negros e fosas sépticas), que, aínda que son unha solución cando están ben construídas e mantidas, no caso contrario poden ocasionar filtracións ao terreo que chegan a contaminar a auga.

Ao longo e ancho da cunca, as instalacións de depuración son de tres tipos principais, en función dos procesos que realizan. Das máis de 40 EDAR, a maioría realizan só un tratamento primario, con decantación e, en ocasións, coagulación-floculación e corrección de pH. O seguinte nivel é o tratamento secundario ou biolóxico, que engade a acción de microorganismos para a transformación e eliminación da materia orgánica. O tratamento máis completo é o terciario, que completa os anteriores coa eliminación dos microorganismos presentes mediante radiación ultravioleta ou reactivos químicos. Tan só seis EDAR da cunca realizan o tratamento completo. Son aqueles que cobren o servizo das áreas máis poboadas.

Podes atopar máis información sobre as actuacións que se están a levar a cabo en materia de abastecemento e saneamento dentro do marco Proxecto Mandeo na páxina web da Deputación da Coruña (véxase a bibliografía).

Áreas curriculares

- Coñecemento do Medio Natural, Social e Cultural.

Contidos

- Uso de técnicas sinxelas para a separación de compoñentes en mesturas.
- Reflexión sobre as actuacións necesarias para o aproveitamento da auga e o seu uso responsable.
- Análise dos procesos de depuración e potabilización da auga para o seu uso.

Os lodos resultantes da depuración

Os lodos producidos no decantador primario e no secundario son potencialmente contaminantes. A alternativa de depositalos, unha vez secos, en vertedoiros controlados é claramente insustentable, xa que se saturarían con rapidez ao producirse de forma continua. En fase de aplicación atópanse dúas alternativas: unha é a compostaxe dos lodos e o seu posterior emprego como fertilizante, e a segunda compactalos en pequenas bólas ou pellets que se empregan como combustible industrial en lugar de combustibles fósiles.

Bibliografía

- **Deputación da Coruña.** 2009. *Optimización dos recursos da auga*. URL: www.riomandeo.com/index.php?s=18&su=17&su2=9&cat=su2 [con acceso: 27/08/2010].
- **Díaz Lázaro-Carrasco, J. A.** 1988. *Depuración de augas residuais*. Unidades Temáticas Ambientales de la Dirección General del Medio Ambiente. MOPU, Madrid.
- **UNESCO.** 1993. *Programa de educación sobre problemas ambientais en las ciudades*. Programa de E.A. UNESCO-PNUMA. nº4. Los Libros de la Catarata. Junta de Castilla y León. 132 pp.

O ciclo urbano da auga. Consumo da auga

Áreas curriculares

- Coñecemento do Medio Natural, Social e Cultural.

Contidos

- Reflexión sobre as actuacións necesarias para o aproveitamento da auga e o seu uso responsable.

Bibliografía

- **Carreiro, P.** 2002. *Os Bolechas queren saber...que é a auga*. Edicións A Nosa Terra, Vigo. 29 pp.
- **Carreiro, P.** 2002. *Os Bolechas queren saber... como aforrar auga*. Edicións A Nosa Terra, Vigo. 29 pp.
- **Centro de Experimentación Escolar de Pedernales.** 2005. *Agua: Propuestas para abordar la diversidad*. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz. 420 pp.
- **Fernández, M.; González, E. & Viñuales, V.** (coord.). 2003. *Catálogo de buenas prácticas. Uso eficiente del agua en la ciudad*. Fundación Ecología y Desarrollo, Zaragoza. 242 pp.

O excesivo consumo de auga na sociedade actual é un problema fundamental, sobre todo en zonas de escaseza. En áreas en que non existe problema de caudais, como é o caso do Mandeo, cómpre, con todo, ser conscientes da problemática. Por unha banda, levar a auga ata as nosas casas, oficinas e industrias ten un custo económico en metros cúbicos. Este custo finalmente reverte sobre o usuario. No aspecto ambiental, é un recurso que se extrae do medio natural e que se modifica, co consecuente impacto.

O valor unitario da auga é o cociente entre os ingresos polo servizo realizado (recadación por abastecemento, rede de sumidoiros e depuración) e o volume de auga consumido. En 2008, situouse en España en 1,31 €/m³, mentres que Galicia presentou o valor máis baixo, 0,75 €/m³.

Estes son algúns datos comparativos respecto ao consumo de auga por persoa e día:

- Consumo en países desenvolvidos: 300 litros
- Consumo en países subdesenvolvidos: 25 litros
- Mínimo recomendado (Nacións Unidas): 55 litros
- Consumo medio en España (2008): 154 litros
- Consumo medio en Galicia (2008): 143 litros

En España, o consumo de auga está descendendo nos últimos anos.

Outro dato de interese: en España, a perda de auga na rede de distribución é de case o 17%.

Aforro e eficiencia no uso da auga

O cambio de hábitos persoais de consumo e o correcto mantemento das instalacións de abastecemento son fundamentais para aforrar auga.

Ademais, tamén podemos aproveitar pequenos avances técnicos para multiplicar o aforro de auga. Existen dispositivos (perlizadores) que inxectan aire no chorro de billas e duchas, rebaixando o caudal e dándolle ao usuario o mesmo servizo.

Tamén hai sistemas de control da descarga nas cisternas dos inodoros que nos permiten, ben finalizar a descarga cunha pulsión do botón, ou ben dannos a elixir dous botóns, un para descarga total e outro para parcial.

No mercado hai algúns electrodomésticos eficientes no uso da auga (como lavadoras ou lavalouzas) que poden aforrar ata un 90% de auga respecto aos máis ineficientes.

O ciclo urbano da auga. A industria

A problemática do consumo industrial da auga na cunca do Mandeo é menor, respecto a outros usos, debido á escasa industrialización (sector secundario). Destacan as seguintes:

- Relacionadas coa explotación forestal (tratamento da madeira e fabricación de mobles) ou co cultivo industrial das vides, como acontece coas destilarias e os lagares.
- Relacionadas coa construción existen varias canteiras e cementeiras no territorio da cunca, así como antigas minas de ferro e outras industrias extractivas.
- Outras industrias en xeral, asentadas nas zonas urbanas de Betanzos ou nos polígonos industriais de Bergondo (no límite exterior da cunca) ou de Teixeira, o de maior superficie de Galicia, que conta co seu propio ciclo urbano da auga.

Áreas curriculares

- Coñecemento do Medio Natural, Social e Cultural.

Contidos

- Valoración dos usos sociais da auga (industria...) e da importancia da súa utilización responsable.



Polígono de Piadela (Betanzos)

Bibliografía

- **Eguiluz Sáenz, I.; Osta Martínez, J. & García Fernández-Velilla, S.** 1996. *Contaminación. Educación secundaria*. Departamento de Ordenación del Territorio, Vivienda y Medio Ambiente, Vitoria-Gasteiz.
- **Larruskain, J. & Muela, L.** 1998. *Educación ambiental sobre ríos*. Educación primaria. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz. 177 pp.

A calidade da auga

Áreas curriculares

- Coñecemento do Medio Natural, Social e Cultural.

Contidos

- Realización de experiencias sinxelas para estudar as propiedades dalgúns aspectos do medio físico.

A calidade da auga depende de factores naturais e dos derivados das actividades humanas.

Os factores humanos que afectan á cunca do Mandeo proceden das mesmas actividades que en calquera outra cunca galega:

- Asentamentos humanos: os núcleos rurais sen depuración de residuais constitúen un foco de contaminación orgánica e microbiolóxica.
- Actividades agrogandeiras: os fertilizantes orgánicos, como os xurros, supoñen un aumento de nitratos e de microorganismos nos mananciais. É unha contaminación difusa, pero relevante, xa que gran parte da poboación se dedica ao sector primario.
- Minaría e industria extractiva: contaminación debida a partículas en suspensión (metais e lixiviados).
- Industrias: as industrias que utilizan grandes cantidades de auga nos seus procesos verten tamén auga, en ocasións sen depuración axeitada ou a elevada temperatura.

Para avaliar a calidade das augas, empréganse tres tipos de indicadores:

- Indicadores fisicoquímicos: parámetros como a cantidade de oxíxeno disolta, o pH da auga, a demanda biolóxica de oxíxeno (DBO) ou a presenza dalgúns elementos disoltos (nitrato, fósforo ou amonio).
- Indicadores de calidade hidromorfolóxica: os parámetros usados son a continuidade do río (existencia de barreiras artificiais), os cambios no caudal e as condicións morfolóxicas dos tramos do río (bosque de ribeira, hábitat fluvial...).
- Indicadores de calidade biolóxica: algúns seres vivos poden funcionar como bioindicadores (organismos ou comunidades que reflicten o estado de saúde do medio). Nos ríos considéranse bioindicadores a ictiofauna, a fauna bentónica de invertebrados, os fitobentos e as macrófitas.

Bibliografía

- **Larruskain, J. & Muela, L.** 1998. *Educación ambiental sobre ríos*. Educación primaria. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz. 177 pp.
- **VV.AA.** 1990. *Fichero de sugerencias didácticas para explorar el complejo mundo del agua*. Mancomunidad de la Comarca de Pamplona. 142 pp.

Política de augas. Quen protexe a auga?

A **Directiva Marco da Auga** (DMA) é unha norma de obrigado cumprimento para os Estados da Unión Europea. Establece un marco xurídico de protección e xestión das augas e prevé a definición integral de todas as augas europeas, as súas características, demarcacións e extensións, cuncas hidrográficas e a xestión dos plans para cada rexión. O seu obxectivo é a organización da xestión das augas superficiais, continentais, de transición, costeiras e subterráneas.

Inclúe medidas de xestión, protección ambiental, administrativas e de sanción, así como a identificación e análise do estado das diferentes cuncas. A DMA supón un paso firme para mellorar a calidade das augas na Unión e na conservación dos ecosistemas acuáticos e terrestres asociados.

O Proxecto Mandeo está estreitamente relacionado coa súa implantación na Demarcación Hidrográfica Galicia-Costa, da que forma parte a cunca do Mandeo. Ambas as dúas iniciativas comparten un obxectivo: a recuperación ambiental da cunca.

A DMA establece que a confección dos diferentes plans hidrolóxicos de cunca debe ter en conta todos os axentes sociais interesados na xestión da auga (concellos, asociacións, pescadores, agricultores e gandeiros, industriais, ecoloxistas), e obriga as autoridades a deseñar procesos de participación para recoller as opinións, suxestións e achegas de todos, de forma que se teñan en conta na elaboración do documento final.

Áreas curriculares

- Coñecemento do Medio Natural, Social e Cultural.

Contidos

- Identificación das responsabilidades das distintas institucións de goberno na resolución de problemas sociais, ambientais e económicos.

Bibliografía

- **Augas de Galicia.** 2010. *Xestión da auga*. Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestruturas da Xunta de Galicia. URL: <http://augasdegalicia.xunta.es/gl/7.2.htm> [con acceso: 01/09/2010].
- **Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.** 2008. *Aguas continentales y zonas asociadas: Directiva Marco del Agua*. URL: http://www.mma.es/portal/secciones/acm/politica_agua/directiva_marco_aguas/ [con acceso: 25/08/2010].
- **Pérez Pérez, E.** (coord.). 2003. *Aplicación en España de la Directiva europea Marco de Aguas*. Fundación Instituto Euromediterráneo de Hidrotecnia/Ecoiuris, Madrid.

Política de augas. Un espazo natural protexido

Áreas curriculares

- Coñecemento do Medio Natural, Social e Cultural.

Contidos

- Identificación das responsabilidades das distintas institucións de goberno na resolución de problemas sociais, ambientais e económicos.

Natura 2000 é unha rede europea de áreas de conservación da biodiversidade. A súa finalidade é asegurar a supervivencia das especies e os hábitats máis ameazados de Europa. É o principal instrumento para a conservación na Unión Europea. A ela pertencen máis de 30 quilómetros de cursos fluviais no Mandeo, Mendo e Zarzo e parte da ría de Betanzos. É o lugar de importancia comunitaria (LIC) Betanzos-Mandeo.

Entre os valores naturais que favoreceron á súa catalogación, cóntase o estado de conservación de bosques riparios e carballeiras en abas de forte pendente. Malia aumentaren as plantacións de eucaliptos nos últimos anos, os bosques de ribeira aínda conservan interesantes manchas ao longo da cunca. Destaca tamén o bo estado de conservación das marismas e os diferentes hábitats prioritarios representados.

Dentro da fauna propia do Mandeo, resalta a presenza de varias especies de invertebrados forestais de especial interese, algúns deles ameazados, como o caracol *Elona quimperiana* e os coleópteros *Lucanus cervus* e *Cerambyx cerdo*. De especial importancia é a poboación de mexillón de río (*Margaritifera margaritifera*), que ten no río Mandeo un dos seus poucos núcleos reprodutores. Igualmente destaca a presenza do salmón (*Salmo salar*). O Mandeo é un dos últimos ríos salmoeiros da provincia da Coruña.

Con respecto aos mamíferos, é moi interesante a abundancia de londra (*Lutra lutra*), tamén no esteiro, ou a presenza da marta (*Martes martes*).

Bibliografía

- **Consellería de Medio Rural da Xunta de Galicia.** 2010. *Rede Galega de Espazos Protexidos*. URL: <http://mediorural.xunta.es/espazosNaturais/espazos.jsp> [con acceso: 25/08/2010].
- **Mouriño, J.; Otero, X. L.; Salvadores, R.; Alonso, P.; Sierra-Abraín, F.; Arcos, F. & Vázquez, A.** 2004. *Os espazos naturais de Galicia*. Nigra Trea, Vigo. 272 pp.

Ruta Zarzo - Chelo

Distancia da ruta: 6,3 km. Ida e volta.

Dificultade: baixa, pero non é accesible en todo o seu percorrido para persoas con mobilidade reducida.

Duración: 3 horas.

Punto inicio e final: aparcadoiro da área recreativa de Chelo.

Descrición: a través deste itinerario que remonta o Mandeo ata a central hidroeléctrica do Zarzo, podemos contemplar unha das paisaxes máis fermosas que este río foi creando ao longo de miles de anos, sempre acompañados dun bosque de ribeira en bo estado de conservación. A ida e a volta desta ruta transcorren por unha beira diferente, polo que podemos realizala como unha ruta circular ou desandar o camiño e volver pola mesma beira.

Podemos completar a ruta visitando a Aula de Natureza de Chelo. Conta cunha exposición didáctica permanente sobre o río e a auga: as formacións xeolóxicas, a vida no río, usos tradicionais e actuais...

Consellos e recomendacións:

É importante que o alumnado teña en conta algunhas observacións na ruta para garantir o bo estado de conservación desta, evitar os impactos na natureza e poder gozar dela ao máximo.

É importante que vaian de pantalón longo e con calzado apropiado.

Deben levar chubasqueiro se o día está algo anubrado.

Non recoller plantas nin animais, pois pódense poñer en perigo plantas ameazadas.

É importante recoller os residuos que se xeren, para despois depositalos nos contedores axeitados.

Esta ruta forma parte dos sendeiros que o Proxecto Mandeo habilitou. Dispós de máis información no caderno de rutas que se editou e na web **www.riomandeo.com**

Áreas curriculares

- Coñecemento do Medio Natural, Social e Cultural.

Contidos

- Utilización guiada de planos e de mapas para orientarse e desprazarse, para localizar lugares e itinerarios.
- Preparación conxunta de visitas e realización de itinerarios para recoñecer elementos da paisaxe e do relevo.

Bibliografía

- **Cooperativa de Educación Ambiental.** 2001. *Aula de natureza de Chelo. Itinerario ambiental polo río Mandeo.* Centro de Desenvolvemento Sostible, Xunta de Galicia. 36 pp.
- **Pérez, X.; Sanjuán A & Fernández P.** 1983. *Aprendendo na natureza: Bioloxía experimental de campo.* Vigo: Edicións Xerais de Galicia, Vigo. 262 pp.

O caderno de campo

Áreas curriculares

- Coñecemento do Medio Natural, Social e Cultural.

Contidos

- Preparación conxunta de itinerarios e saídas para a observación de seres vivos do contorno, utilización básica de diarios de campo, elaboración guiada de documentos que recollan o observado empregando linguaxes variadas.

A información recollida nos cadernos de campo só é de utilidade se os datos son o suficientemente explícitos en canto ás observacións realizadas, debéndose primar o conceptual fronte ao literario. As impresións subxectivas son, a miúdo, moito máis determinantes e útiles a nivel individual que as descricións técnicas, polo que se debe animar o alumnado a que empregue a terminoloxía que mellor reflicta a sensación producida por calquera observación efectuada durante a actividade.

Toma de mostras

Aproveitando a realización da ruta co emprego do caderno de campo, é útil a recollida de diferentes tipos de mostras: follas (sempre do chan, non arrancándoas das árbores), mudas de réptiles, froitos mordidos, ou calquera outra que non supoña alteración das condicións naturais do medio, para o seu posterior traballo nas aulas (de clasificación, recoñecemento, etc.). É importante evitar que tomen mostras vivas, pois algunhas especies que podemos atopar están protexidas e/ou as súas poboacións son vulnerables (acivro, vacaloura, etc.).

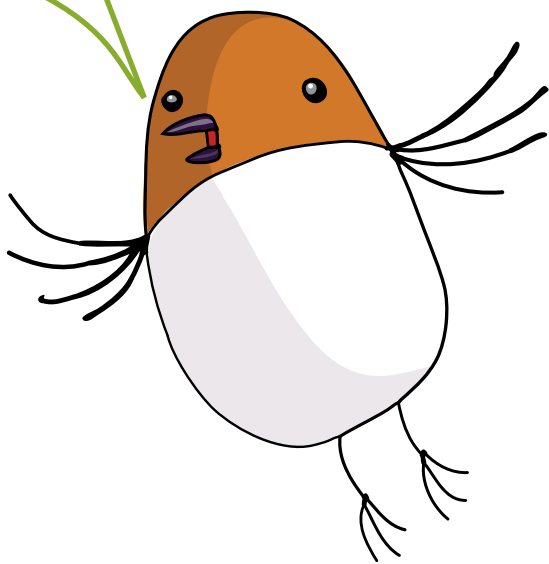
Os datos referentes ás diferentes mostras (hora, lugar de recollida, descrición do ámbito e calquera outro dato considerado de interese) anotaranse no caderno de campo para contextualizar as conclusións.

Bibliografía

- **VV.AA.** *Claves para la realización de un cuaderno de campo como recurso educativo para una ruta de senderismo*. URL: http://sportaqus.files.wordpress.com/2007/12/claves_pa.pdf [con acceso: 31/08/2010].



Actividades primeiro ciclo



Páx. 6-7

Ciclo da auga

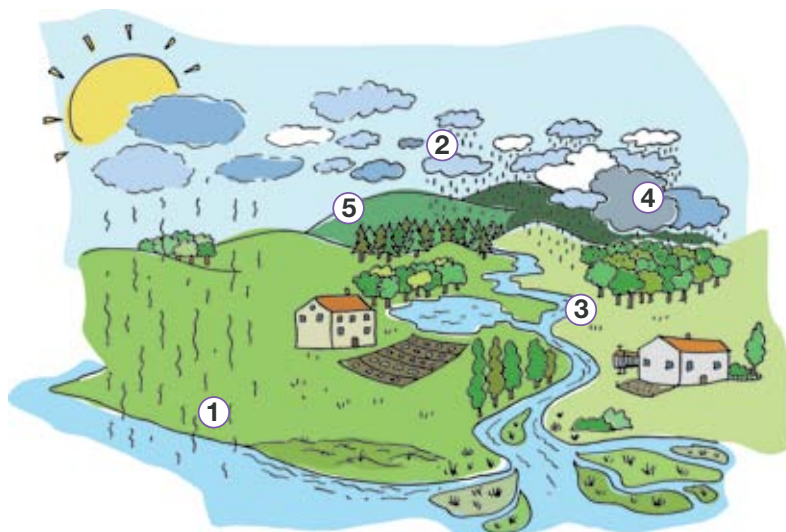
Suxestións didácticas

Despois de traballar o ciclo natural da auga e os conceptos de líquido, vapor de auga e xeo, o alumnado debe completar as frases a partir dos novos conceptos explicados co fin de avaliar se integraron os novos contidos.

Nas páxinas 38 e 39, do caderno do alumno, atoparás esta actividade en inglés.

Solución da actividade

A auga é un **líquido** a temperatura ambiente que, cando se quenta, se transforma en **vapor de auga**. Pola contra, cando se arrefría moito, convértese en **xeo**.



Proposta de actividades

No laboratorio podes facer varios experimentos coa auga e mostrarlles aos alumnos o que é a auga líquida, a auga en estado sólido e a auga en estado de vapor.

Prepara previamente tres recipientes: un con xeo, outro con auga líquida a temperatura ambiente e outro (tapado) transparente con auga quente que libere vapor. Déixaos repousar á vista dos alumnos.

Podedes discutir as transformacións que se van producindo baseándose en preguntas como:

- Evapórase a auga a unha temperatura normal da clase ou ten que ferver?
- Quen proporciona na natureza a calor para a evaporación?, e o frío para a condensación?
- Sabíades que as nubes non son vapor, senón millóns de pequenas gotas?

Suxestións didácticas

Os contidos mostran a viaxe do Mandeo desde o seu nacemento ao mar para que o alumnado se decate de que o curso dun río se ve influído por outros elementos xeomorfolóxicos do seu contorno, como as montañas, os afluentes, os bosques, os animais, as construcións, etc. Todo no seu conxunto forma a cunca do río.

Podes ampliar as fotografías do caderno do alumnado e en gran grupo decidir que fotografía se corresponde con cada tramo e por que. Despois suxerimos que cada alumno, e sobre a ilustración da páxina 8, coloque as fotografías sobre o tramo que lle corresponde.

Solución da actividade

Páxina 11

A primeira fotografía (nº 2) correspóndese co tramo medio do Río Mandeo, á altura da Castellana (Aranga), onde o río se encaixa entre montañas e a auga se despraza con moita forza.

A segunda (nº 3) relaciónase coa desembocadura, é a ponte do Pedrido (Bergondo, Paderne).

O río é moito máis ancho e as augas son máis tranquilas. Ao fondo percíbese o mar.

A terceira (nº 1), corresponde ao tramo inicial (Sobrado), onde o terreo é máis plano e o río atravesa zonas de cultivo e prados onde o gando pasta.



2



1



3

Proposta de actividades

Seguindo o esquema da cunca do río Mandeo, reproducila con plastilina de diferentes cores: castaña para as montañas, azul para o río, verde para as árbores, vermella para as vilas. Dese xeito, sobre esta recreación, comentar as características máis relevantes da cunca do Mandeo, identificando os tramos do río, os seus diferentes espazos naturais e os seus núcleos de poboación máis significativas.

Páx. 16-17

Consumimos a auga

Suxestións didácticas

As experiencias vivenciais do alumnado nos seus fogares serán a base para o desenvolvemento deste bloque de actividades relacionadas co ciclo urbano da auga, cos seus usos e o consumo asociado de auga. Con estas actividades animamos ao alumnado a descubrir que a auga é un recurso natural fundamental para o desenvolvemento da nosa vida e doutros seres vivos, para facerlles comprender por que non se debe malgastar.

Para favorecer o intercambio de ideas e eliminar preconceitos erróneos, as actividades iranse realizando en gran grupo.

Proposta de actividades

Proponlles aos teus alumnos asinar un pacto de compromiso. Entre todos decide que actitudes teredes respecto do consumo de auga, polo menos mentres esteades traballando este tema na aula. Por exemplo: comprobar todos os días que ningunha billa gotea e non tirar pinturas no lavabo. Facede unha lista nunha gran folla e conseguide que a asinen. Poñédea nun lugar visible e repasádea con frecuencia valorando se a estades a cumprir e os beneficios que isto supón para o Mandeo.



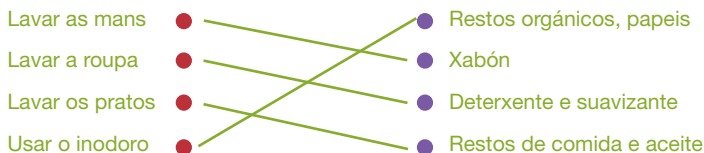
EDAR de Coirós

Suxestións didácticas

Antes de realizar estas actividades na aula, é recomendable que os alumnos observen nas súas casas qué lle engaden á auga cando a usan nos seus fogares. Tras unha posta en común, pódese realizar o experimento mesturando o aceite e a auga. Sería bo que percibisen os cambios que provocamos na auga e, como consecuencia, a necesidade de limpala antes de que volva ao río. Realizar un experimento na aula para demostrar como se limpa a auga sucia axudaralles a entender como é o proceso que acontece nas depuradoras.

Solución da actividade

Páxina 19



Os teu alumnado debe observar como o aceite e a auga non se mesturan. Ao axitar, verán como o aceite se desfai en pequenas gotiñas, pero, ao repousar, volven formar unha única “mancha”. Podedes comentar respecto a isto a dificultade de limpar a auga manchada de aceites e graxas da cociña. Como lles afectaría isto aos animais?

O deterxente do lavalouza fai que auga e o aceite se poidan mesturar, por iso é máis doado de lavar: a auga pode agora arrastrar o aceite.

Proposta de actividades

Outra forma de experimentar para limpar a auga é facer unha decantación. Poden traballar por parellas. Cada parella debe dispoñer dun tarro de vidro con tapa. Enchémoslo con auga tres cuartas partes e engadímoslle terra e area. Vemos como, pouco a pouco, a area e a terra se van depositando no fondo e a auga na superficie está case limpa.

Podemos comentar con eles que materiais caen antes ao fondo e cales tardan máis; como se pode utilizar isto para limpar a auga nas depuradoras: Valorar se esta auga se podería beber, ou se queda aínda sucidade que non podemos ver.

Páx. 22-23

Protexemos a auga

Suxestións didácticas

Unha vez comentado o ciclo urbano da auga cos teus alumnos, animaos a completar as seguintes frases para avaliar se incorporaron os novos conceptos referidos ao ciclo urbano da auga. Posteriormente proponlles que nunha cartolina representen as diferentes fases do ciclo. Para axudarlles un pouco, podes entregarlles fotografías que representen as distintas fases e eles deben organizalas ata completar o ciclo.

Proposta de actividades

Animádesvos a representar en plastilina o ciclo urbano? Podes motivalos para que moldeen con plastilina os diferentes elementos que aparecen nas páxinas 12-13. Se é posible, dálles nomes concretos ao río, á vila e mesmo á depuradora ou potabilizadora. Unha vez feito, podedes unir as construcións con palliñas de beber de diferentes cores: unha para a auga limpa e outra para a auga sucia. Usade papel de cores para forrar o chan dos prados, campos de cultivo e, sobre todo, o río e o mar (se é necesario).

Non esquezades colocarlles os pequenos carteis ou etiquetas á potabilizadora, á depuradora e a cada elemento da maqueta.

Aproveitade para comentar a situación de cada elemento: os depósitos elevados, a vila preto do río ou do mar, a depuradora entre a vila e o mar... Isto axudaralles a ter unha visión máis clara do camiño que segue a auga.



Recollendo mostra de auga

Suxestións didácticas

Se queres facer co teu alumnado unha actividade de recoñecemento das árbores do bosque de ribeira, lembra que a maior parte delas son de folla caduca (ameneiro, freixo, abeleira), e só unhas poucas son de folla perenne (acivro, loureiro). Por iso, programa a actividade a partir da primavera ou principios do outono, cando poidas dispoñer de follas para realizala.

É preferible centrarse nunhas poucas especies, as máis abundantes e representativas. Se lles pides aos teus alumnos que traian follas dos seus paseos, é posible que te atopes con moitas que non coñezas ou que nin sequera sexan de especies autóctonas. Intenta dirixir a actividade cara ás que aparecen no caderno.

Para calcar as follas, pódese facer con ceras brandas ou con lapis (tamén de punta branda), pero este debe utilizarse en posición horizontal, para que quede sombreado e non raiado. É importante que cada alumno suxeite ben a folla de árbore e que esta non se mova. Non intentedes calcar follas duras, como a do acivro, o loureiro ou o piñeiro, nin demasiado grandes, como a do pradaio, xa que será máis difícil localizar os bordos.



Ameneiro



Abeleira



Salgueiro

Proposta de actividades

Se calcar as follas lles resulta complexo, podes probar a que as estampen. Cóbrese o envés da folla (onde están os nervios) cunha capa de témpera estendida cun pincel ancho. Colócase cada folla sobre unha tea ou un papel absorbente. Coa axuda de papel de xornal prémese para imprimir a pegada da folla.

Sobre un mesmo lenzo pódense estampar varias follas diferentes e poñerlles nome cun rotulador.

Suxestións didácticas

Familiarizar o alumnado coa fauna do Mandeo despertando a súa curiosidade é o fin desta actividade.

Podemos facer entre todos unha listaxe dos animais que viven nos ríos. Posteriormente intentaremos categorizar eses animais traballando algunhas das súas características.

Para realizar a actividade recomendamos que se amplíen as ilustracións dos animais que aparecen no caderno do alumnado, así como traer outras recortadas de revistas, xornais, etc.

Para facilitarlles a identificación das pegadas, pódeshlles entregar fichas ou guías sinxelas de rastros e pegadas explicándolles previamente o seu manexo.

Solución da actividade

Páxina 27

	Troita	Londra	Ferreiriño
Vive na auga	SI	SI	NON
Ten patas	NON	SI	SI
Ten escamas	SI	NON	NON
Ten plumas	NON	NON	SI
Nace dun ovo	SI	NON	SI
É un mamífero	NON	SI	NON

Na páxina 41 do caderno do alumno atoparás esta actividade en inglés.

É interesante que relacionen as súas respostas cos grandes grupos de vertebrados (peixes, anfibios, réptiles, aves e mamíferos) e que completen con máis animais da listaxe previa que fixestes entre todos.

Páxina 29



Raposo



Londra



Cerceta



Proposta de actividades

Podes completar a actividade coa identificación de sons característicos de diversas especies de animais que viven no río ou no seu contorno.

Suxestións didácticas

Organizar unha saída para coñecer o LIC Betanzos-Mandeo

Á hora de abordar actividades no exterior do centro educativo, cómpre unha boa organización, non só loxística, preparando con antelación os medios humanos e materiais precisos, senón cun traballo previo na aula que lles ofrezca información aos alumnos do que van visitar e con que obxectivo.

Seguir as rutas que se detallan a continuación permite coñecer o espazo de xeito seguro.

É importante tamén que o alumnado coñeza as pautas que hai que seguir ou os comportamentos recomendables cando se visita un espazo natural.

Solución da actividade

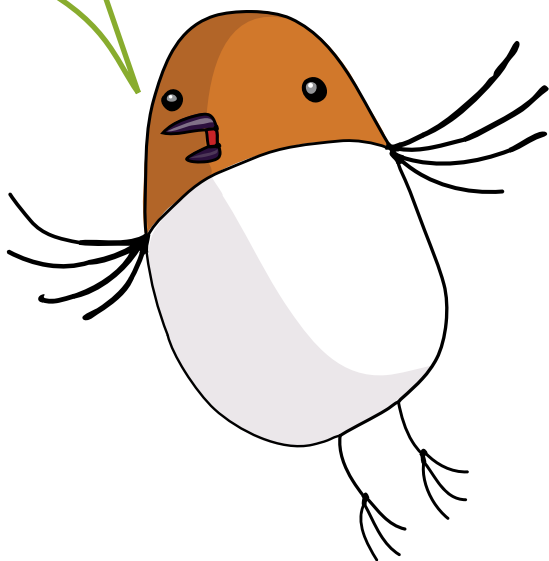
Os zapateiros son uns insectos da familia das chinches, doados de ver e moi recoñecibles polos alumnos. Mirándoos con detemento, poderedes observar que teñen seis patas, aínda que só apoian catro na auga. As dúas dianteiras utilízanas para capturar o seu alimento, frecuentemente outros insectos máis pequenos caídos á auga. As súas patas están recubertas por uns pelos moi finos que lles permiten camiñar pola superficie da auga sen afundirse. Adoitan agruparse en zonas de remanso, onde a velocidade da corrente é mínima.

Proposta de actividades

A saída ao río é unha boa oportunidade para pór en práctica o manexo de fichas de identificación de diferentes especies, tanto de animais como plantas, que se poden atopar no río: abeleira, salgueiro, ameneiro, lirio, fentos, libélula, ra, ferreiriño, lavandeira, troita, salmón, entre outros.

O manexo de ferramentas sinxelas como unha lupa de man, prismáticos, caderno ou guías de campo fomentarán a sensación dun “traballo de investigación”.

Actividades segundo ciclo



Suxestións didácticas

Podes utilizar un mapa grande de Galicia no que, en gran grupo, localicen a cunca do Mandeo e identifiquen os dez concellos. Despois pásase a localizar e comentar as características dos principais ríos galegos, tanto da vertente atlántica como da cantábrica. Tras a posta en común, e de xeito individual, cada alumno deberá responder ás preguntas formuladas no caderno do alumno.

Solución da actividade

Os dez concellos que forman parte da cunca do Mandeo son os seguintes: Aranga, Bergondo, Betanzos, Cesuras, Coirós, Curtis, Irixoa, Oza dos Ríos, Paderne e Sobrado.

O Mandeo é un dos ríos da provincia da Coruña xunto co Sor (límite con Lugo), Eume, Anllóns, Xallas, Tambre e Ulla (límite con Pontevedra). En Galicia existen dúas vertentes: atlántica e cantábrica. Dos ríos citados, só o Sor e o Eo pertencen á vertente cantábrica (ao leste da Estaca de Bares).

Proposta de actividades

Imos facer unha comparativa da lonxitude dos diferentes ríos galegos para ter unha idea do longo ou curto que é o Mandeo. Usaremos un rolo de corda. Os alumnos deben cortar anacos de corda do tamaño de cada río, nunha escala dun centímetro por cada quilómetro (1:100.000). Podemos estendelos no corredor do colexio para ver a diferenza. Desta forma poden comparar as lonxitudes dunha forma máis práctica.

Se buscade información sobre outros ríos ou afluentes de certa importancia en Galicia (Sil, Cabe, Landro) ou mesmo dalgún dos regatos que coñezan os alumnos pola súa proximidade, podedes completar a vosa escala.

Páx. 8-11

Postais desde o Mandeo

Suxestións didácticas

En gran grupo darase información previa sobre a paisaxe: concepto, elementos que a conforman, a influencia do ser humano na paisaxe... así como das características paisaxísticas dos diferentes tramos do Mandeo.

A partir da imaxe da desembocadura do río Mandeo, as alumnas e os alumnos, de forma individual, anotarán os elementos naturais e os artificiais

Solución da actividade

Páxina 9

Entre os elementos naturais pódense citar o mar, a praia, o ceo, as rochas, a vexetación. Son capaces de distinguir distintos tipos de vexetación? Son plantas autóctonas?

Entre os elementos artificiais seguro que nomean a ponte, as barcas, as casas...

Citan algún elemento que dean por suposto que está pero que non se ve directamente na fotografía? Algún citou algunha sensación como olores ou clima, que non se ven pero se intúen? Isto sería o criptosistema ou paisaxe oculta.

Na páxina 38 do caderno do alumno atoparás esta actividade en inglés.

Páxina 11

O río nace nunha penechira na que se cría fundamentalmente gando vacún e equino. Os prados para a súa alimentación constitúen a paisaxe característica deste tramo alto. No tramo medio, onde o río se encaixa entre rochas graníticas, as abas son máis escarpadas e, ao teren unha maior pendente, a velocidade da auga é maior. A paisaxe deste tramo está dominada polo bosque de ribeira, incluído no LIC Betanzos-Mandeo. O Mandeo leva máis cantidade de auga na desembocadura, como consecuencia das achegas dos afluentes, sendo, en consecuencia, máis ancha a súa canle e máis lento o seu discorrer. Os concellos deste tramo, Bergondo e Betanzos, son os máis poboados da cunca, ao concentrar o sector servizos.

Proposta de actividades

Podes confeccionar co alumnado unha maqueta en cartón da cunca do Mandeo cos seus afluentes principais, tendo en conta as características de cada un dos tramos. A medida que se avanza na unidade didáctica, pódese ir completando a maqueta cos novos elementos que se van tratando (como industrias ou pontes).

Suxestións didácticas

Esta actividade pretende aproveitar o interese espontáneo que adoita presentar o alumnado polos seres vivos para aproximalo á fauna do Mandeo, e que comprenda a importancia vital da auga para estes animais.

Para coñecer as súas ideas previas, en pequenos grupos poden facer unha listaxe de animais que coñezan que vivan no río. Cada grupo expoñeralle a súa listaxe ao resto de grupos, anotándose no encerado todos os animais. Finalmente farase unha clasificación en grupos en función de onde viven: dentro da auga, fóra da auga pero moi preto da canle, ou os que están dentro ou fóra da auga dependendo da etapa da súa vida.

Mentres se realizan estas actividades, é interesante introducir ou reforzar as principais características de vertebrados e invertebrados.

Solución da actividade



Proposta de actividades

Podes aproveitar a ilustración para comentar a dependencia directa ou indirecta que teñen estes animais da auga e do río: viven na auga, aliméntanse na auga, poñen os seus ovos. Algún deles podería vivir noutro hábitat que non fose o río?

Suxestións didácticas

Utiliza esta actividade como un recurso para o traballo de investigación. Se dispós de guías de árbores, pode ser un bo método para que procuren os datos que necesitan. Desta forma terán que buscar unha imaxe semellante á que aparece no caderno (as follas) e localizar o uso da planta.

Reparte o traballo en pequenos grupos e que cada un localice unha das árbores en función do que máis lles poida interesar.

Ademais, para fomentar o seu interese, podes propoñer que cada un dos grupos investigue unha das árbores da actividade e recompila características (“pistas”) que lle permitan ao resto relacionala coa imaxe que dá o caderno. Poden obter a información usando guías sinxelas, enciclopedias, a Internet...

Tamén podes enlazar esta actividade con outras actividades vistas anteriormente, como as diferentes árbores que aparecen en cada tramo do río (véxanse as páxinas 6-9), ou coa actividade de “Quen vive no río?” (véxanse as páxinas 12-13), na que se vincula a flora e fauna fluvial, dando así unha visión máis global da biodiversidade presente no río.

Solución da actividade



Suxestións didácticas

É posible que antes de ler esta páxina teñades que repasar as grandes etapas da historia. Non é necesario abraiar con datos e cifras que repasen séculos, senón simplemente establecer unha orde relativa (cal foi antes e cal despois).

Solución da actividade

Páxina 17

J	W	J	K	J	U	T	T	D	R	A	H	N	K	S
H	Ñ	F	L	D	Y	I	F	F	O	S	W	R	D	M
E	N	I	N	X	R	B	Q	L	L	J	M	S	V	W
L	C	K	Q	Ñ	N	A	V	S	F	L	M	P	C	O
B	H	C	K	T	Z	T	B	P	F	N	Z	Y	F	U
U	Q	L	F	I	M	A	W	H	O	Q	S	W	H	V
M	J	A	Ñ	T	W	N	V	Y	N	I	L	C	H	O
X	C	V	A	S	E	R	P	N	T	L	O	H	H	I
C	T	A	P	I	Ñ	B	U	J	E	Y	O	K	B	R
B	Y	D	E	T	K	Y	B	K	L	P	Ñ	O	W	A
A	Z	O	T	D	E	I	F	Z	R	E	I	J	O	E
J	P	I	N	Z	R	V	Y	S	G	K	U	B	Y	N
E	Y	R	O	S	I	E	A	N	D	R	M	B	B	L
A	L	O	P	W	U	Q	S	S	K	Y	D	S	A	A
Y	E	A	D	E	T	L	J	U	Y	N	N	P	O	B

Páxina 18

As diferenzas entre ambas as dúas pontes son evidentes. Podemos centrar o debate da resposta nos seguintes aspectos: función, tamaño e materiais de construción. Ademais, é interesante que comenten a situación de cada unha.

O Pedrido está na desembocadura, polo que os seus arcos son moito máis altos para permitir o paso de embarcacións e a variación das mareas. A de Roibeira está río arriba no Mendo, no paso de camiños tradicionais, buscando a situación axeitada para que a ponte cumprise a súa función, pero construída na zona máis accesible.

Esta actividade está en inglés na páxina 40.

Proposta de actividades

Dado que o caderno do alumno fai referencia a distintos períodos históricos, sería interesante elaborar un eixe cronolóxico da historia, situando as diferentes etapas e completándoo con fotografías características de cada unha delas, entre as que se poden incluír as de construcións vinculadas ao río.

Páx. 19

Como funciona un muíño?

Suxestións didácticas

Unhas das construcións máis populares ligadas ao río son os muíños. O coñecemento do seu funcionamento e a importancia económica e social destas construcións son a base para achegar o alumnado a un dos aproveitamentos do río: a xeración de enerxía a través da forza da auga.

Solución da actividade

Os muíños de río comezaron a moer en Europa occidental a partir do século XI. Orixinalmente moían os cereais de sempre (trigo, cebada, paíño), pero a comezos do século XVII chegou a Galicia o millo, aínda que o seu uso se popularizou no século XVIII. Os muíños foron de grande importancia para o abastecemento de alimento á poboación. Mantivéronse en uso, de forma xeneralizada, ata hai poucas décadas, nas que a enerxía eléctrica empezou a substituír a enerxía da auga. Actualmente a fariña obtense en muíños industriais. Os poucos muíños de río que están en uso deben a súa conservación ao interese etnográfico que posúen.

Proposta de actividades

A cultura do pan en Galicia está moi arraigada na tradición popular. Recrearemos mediante unha representación-dramatización varias escenas do ciclo completo: sementar, recoller, mallar, moer, amasar, cocer. En varias destas escenas a auga representa un papel importante.

1. Cultivando o cereal (auga como elemento esencial para as plantas).
2. No muíño (auga xeradora de enerxía). Pódese aprender algunha canción relacionada co muíño e cantala.
3. Na cociña, facendo o pan (auga como materia prima).

Podes obter máis información en: **Museo do Pobo Galego**. 2010. *O pan*. URL: http://www.museodopobo.es/uploads/file/o_pan.pdf [con acceso:3/9/2010].

Suxestións didácticas

Os alumnos deben ser conscientes de que a auga é un recurso de vital importancia para todos os aspectos da vida. Coas seguintes actividades e páxinas do caderno poden valorar o uso que facemos, en xeral, deste recurso desde diferentes puntos de vista: cantidade, calidade, consumo, contaminación, etc.

Buscaremos, polo tanto, a reflexión e o debate máis que a retención ou memorización de datos concretos.

Solución da actividade

O gráfico circular da páxina 20 fai referencia ao uso da auga na Demarcación Hidrográfica Galicia-Costa, á que pertence o Mandeo: 7/10 (65%) a agricultura, 2/10 (26%) uso doméstico e 1/10 (9%) a industrias.

Proposta de actividades

Das seguintes actividades relacionadas co uso da auga do río, os alumnos deberán seleccionar aquelas que son compatibles coa súa conservación. A pregunta pódela formular para que contesten verdadeiro ou falso en termos similares á seguinte proposta: credes que as actividades son adecuadas para levalas a cabo no Mandeo?

- Pescar con cana
- Pescar con redes
- Bañarse e nadar
- Bañarse e asearse con xabón ou outros produtos
- Navegar en piragua ou en bote de remos
- Navegar en botes de motor ou motos acuáticas
- Abeberar o gando
- Verter os residuos das granxas

A actividade pode propiciar un debate no que os alumnos intercambien opinións e dar lugar a unha reflexión posterior durante a cal poden aparecer outros usos contrapostos.

Suxestións didácticas

É importante que o alumnado estableza relacións entre o uso cotián que fai da auga e o seu ciclo urbano. Para iso é conveniente partir das súas ideas previas. En gran grupo formularanse as seguintes preguntas:

- Como chega a auga do río ata as nosas casas, ás industrias...?
- Como se colle a auga do río para que chegue ás billas da nosa casa?
- A auga das billas vén directamente do río? Sae sucia ou limpa? Unha vez que usamos a auga, a onde vai?

En función das súas respostas, irase construíndo un esquema do ciclo urbano da auga desde a súa captación ata os lugares de destino e finalmente a súa devolución de novo ao río. En pequenos grupos completarán as actividades propostas no caderno do alumnado.

Solución da actividade

Na páxina 41 do caderno do alumno atoparás esta actividade en inglés.

1. Captación
2. Potabilizadora
3. Depósito
4. Rede de distribución
5. Rede de saneamento
6. Depuradora



Uso doméstico e urbano	Lavar os pratos	Encher unha piscina	Lavar o coche
Uso agrícola e gandeiro	Regar a horta	Dar de beber ás vacas	Limpar a corte
Uso industrial	Limpar as máquinas dunha fábrica	Engadir auga para facer cemento	Engadir auga para fabricar zumes

Proposta de actividades

Podes animalos a completar a actividade buscando imaxes dos distintos elementos do ciclo urbano da auga (potabilizadora, depósitos, depuradoras...) que estean presentes na cunca do Mandeo.

Támén se pode estudar como foron cambiando ao longo da historia os métodos para obter auga, como por exemplo ir recollela a mananciais ou a utilización de pozos.

Suxestións didácticas

É conveniente que orientes a actividade cara a unha reflexión individual de cada alumno, que lle permita percibir os cambios que producimos na auga debido ao seu uso, e que valore os custos ambientais que iso leva consigo, así como a necesidade do uso responsable desta.

Podes propoñerlles que a actividade do caderno a realicen na súa casa durante uns días, que cada día se fixen en qué usan a auga e como a ensucian. Tras unha posta en común dos resultados, podes realizar o experimento da depuradora caseira, para finalizar cun debate en pequenos grupos sobre a necesidade de facer un uso máis responsable da auga e de como facelo, sendo importante que adquiran o compromiso de levar a cabo accións de aforro e bo uso da auga

Solución da actividade

Utilizo a auga para	Da billa sae limpa e eu boto
Lavar, limpeza	Xabón, substancias químicas (lixivia, deterxente, suavizante...)
Cociñar	Restos de comida, graxas, aceites
Usar o inodoro	Restos orgánicos, papeis

Proposta de actividades

Os contidos deste bloque fan especial fincapé no uso responsable da auga e na necesidade de reducir ao máximo a súa contaminación. Nesta actividade, os teus alumnos deberán elixir, de entre os elementos propostos, cales son os adecuados para desbotalos polo vertedoiro ou o inodoro e cales non. A relación é só unha proposta que se pode ir ampliando con outros elementos do ámbito cotián do colexio ou dos seus fogares. (Por suposto, a maior parte destes residuos non deben ir na auga, senón á súa correspondente bolsa de lixo.)

- Pilas eléctricas
- Envases de plástico
- Auga de lavar os alimentos
- Aceite usado
- Toallíñas húmidas
- Zumes de froitas
- Revistas e xornais
- Cascas de ovo
- Restos de alimentos (ósos, mondas)
- Leite
- Papel hixiénico
- Auga de cocer legumes
- Auga de fregar os chans

Suxestións didácticas

Non só é importante en que ou como usamos a auga, senón tamén que cantidade gastamos. Nesta actividade preténdese que o alumnado cuantifique o seu consumo de auga e que reflexione sobre a necesidade de facer un bo uso deste recurso.

Podes comezar coas seguintes preguntas: podemos consumir menos auga nas nosas actividades? E como? Para responder, primeiro teñen que saber canta auga consomen. Para iso podes utilizar os debuxos do caderno do alumno. Para que se fagan unha idea das cantidades, podes mostrarlles o consumo de auga utilizando botellas de auga dun litro. Así poden ver que, por exemplo, cada vez que tiran da cadea gastarían 32 botellas de auga. Unha vez que saben a cantidade de auga que se gasta, fomenta un pequeno debate para intentar responder ás preguntas iniciais.

Solución da actividade



Proposta de actividades

Coa actividade proposta, o teu alumnado poderá darse conta da importancia dos pequenos detalles cotiáns no aforro da auga a través da visualización das cantidades que se poden chegar a perder.

Coloca un recipiente graduado de medio litro debaixo dunha billa e déixaa algo aberta de modo que caia a auga en forma de gotas. Déixaa así durante media hora e comproba como despois dese tempo tes un volume considerable no recipiente. Mide este volume.

Agora que os teus alumnos xa saben que volume de auga se obtén en 30 minutos, poden calcular que volume obterían se deixases a billa aberta durante todo un día. É unha forma de que se decaten da importancia de manter ben pechadas as billas cando non as usan. Utiliza a auga que recolliches durante a media hora para calquera actividade de uso cotián, como regar as plantas, para que vexan a importancia que ten non desperdiciar a auga.

Suxestións didácticas

É moi probable que o alumnado non repare en que o seu consumo de auga non é só a auga que beben ou utilizan para as súas tarefas hixiénicas, senón tamén todos aqueles produtos en cuxa elaboración está presente a auga. O vaqueiro ou a camiseta que levan, o papel no que escriben, os refrescos que beben, a cadeira na que están sentados, etc. necesitan auga para a súa elaboración. É primordial que valoren e reflexionen sobre este consumo indirecto de auga.

Solución da actividade

Páxina 28

Unha folla de papel	5 x 2	10 litros
Uns vaqueiros	2170 x 5	10850 litros
Unha mazá	420 : 6	70 litros
Unha camiseta de algodón	2050 x2	4100 litros

O resultado do cálculo fai referencia á “auga virtual”, é dicir, a auga necesaria para a produción de alimentos e a elaboración de produtos que requiren un proceso industrial. Se incluímos todos estes procesos industriais, a cada galego correspóndelle un consumo de auga de 275 litros diarios.

Páxina 29

1) A madeira é triturada. 2) As estelas lávanse. 3) As estelas quéntanse. 4) As estelas machúcanse. 5) As fibras mestúranse con auga. 6) A polpa pasa a fitas transportadoras. 7) A polpa prénsase. 8) Córtase o taboleiro.

A auga é parte fundamental dos procesos da transformación da madeira. Como en moitas outras industrias, a auga forma parte do sistema de “transporte” para mover substancias (neste caso as estelas de madeira), hidratalas ou modificar as súas propiedades. As outras funcións principais son o lavado de materias primas, produtos ou maquinaria, e o arrefriamento das ferramentas (por exemplo, serras eléctricas).

Existen varios serradoiros en Irixoa, Paderne e Aranga; fábricas de mobles en Betanzos e elaboración de tarimas en Curtis. Pódese recordar aquí que o 65% do chan da cunca ten uso forestal.

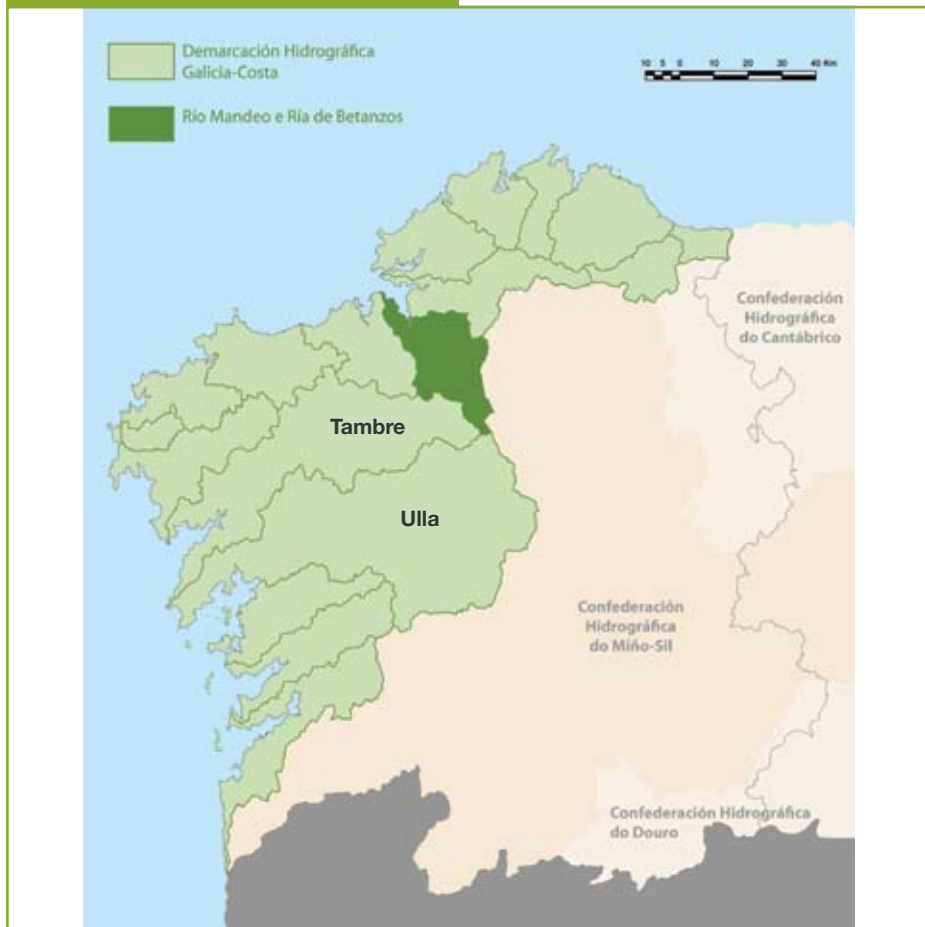
Proposta de actividades

Investigade cales son as empresas derivadas do sector forestal que están presentes no voso concello. Cal é o destino das materias primas? Que produto se obtén?

Suxestións didácticas

Sendo un tema que o alumnado, en xeral, non sente como familiar, deberías facer fincapé en que a Unión Europea impón, como un dos principios da Directiva Marco da Auga, a participación de todos os que se consideren afectados. Eles, en calidade de habitantes da cunca do Mandeo e de usuarios do recurso, son parte integrante do plan hidrolóxico da cunca e das limitacións e beneficios que deriven dos diferentes usos.

Solución da actividade



Suxestións didácticas

Podes iniciar a actividade coa pregunta “por que teñen que existir espazos naturais protexidos?” Para respondela, pódeste centrar no LIC Betanzos-Mandeo establecendo un debate de por que estará protexida esta zona, que valores ten e que medidas toman para conservalas. A estas alturas do caderno é probable que teñan xa bastantes respostas.

Solución da actividade



Desembocadura do Mandeo no lugar de Pedrido (Bergondo, Paderne).



Vista das marismas que se orixinan na ría de Betanzos.



Tramo do río Mandeo no lugar de Chelo (Coirós, Paderne).



Ponte Aranga, practicamente no límite onde remata o LIC Betanzos-Mandeo.

Proposta de actividades

Entra no seguinte enderezo: **Fondo Galego de Garantía agraria**. 2010. *Visor SixPac: Capas*. URL: <http://emdiorural.xunta.es/visorsixpac> [con acceso:3/9/2010].

Activa a capa vectorial do LIC. Podes utilizalo cos teus alumnos para investigar máis a fondo sobre os espazos naturais protexidos pola Rede Natura 2000 europea.

Unha ruta nas beiras do río: de Chelo á central do Mandeo-Zarzo

Suxestións didácticas

A planificación da saída de campo debe ter un enfoque globalizador, permitíndolle ao alumnado observar *in situ* e reforzar os contidos tratados na unidade didáctica.

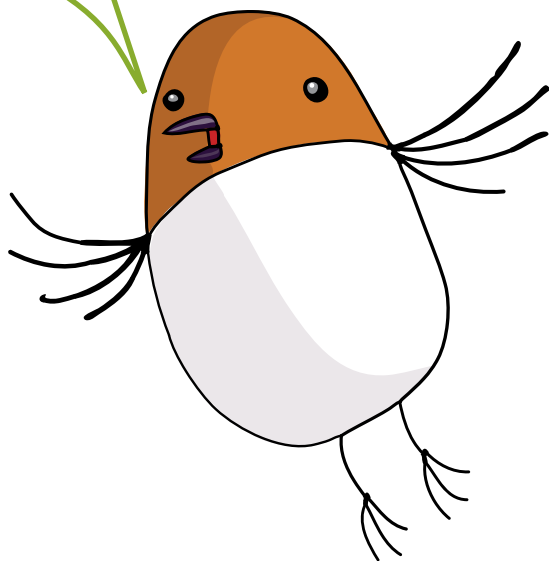
É conveniente preparar previamente a saída na clase cos alumnos. Canto vai durar, que van ver, aspectos relevantes nos que deben prestar atención, consellos... É recomendable facilitarlles unha listaxe cos materiais que necesiten levar á ruta (caderno de campo, roupa e calzado axeitados, cámara de fotos, prismáticos...).

Proposta de actividades

Nesta ruta teredes a oportunidade de observar algúns dos elementos máis representativos da cunca do Mandeo. Poderédesvos centrar nos seguintes:

- Aula do río en Chelo.
- Couto de pesca, escala de peixes, o salmón.
- O bosque de ribeira e as especies de árbores e fentos.
- O transporte e a erosión da auga, a través dos diferentes tamaños arrastrados pola corrente.
- Aproveitamento hidroeléctrico na central do Mandeo-Zarzo.
- Pontes e pasarelas, o balneario do Bocelo, restos de muíños.
- O impacto das actividades do ser humano (eucaliptos, pistas, residuos, etc.).

Actividades terceiro ciclo



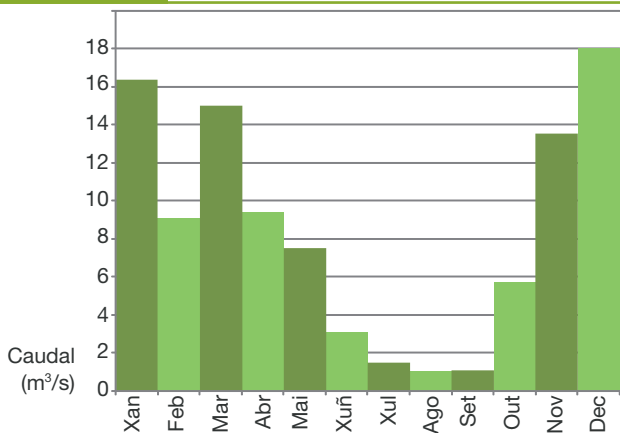
Suxestións didácticas

Durante a resolución desta actividade o alumnado repasará conceptos relacionados co medio físico do río, como o de caudal, o curso, o leito e a cunca, así como as relacións entre o caudal e os diversos factores climáticos que nel inciden.

Na actividade preséntase unha táboa na que os alumnos deben relacionar a cantidade de auga que leva o río co réxime de pluviosidade dos distintos meses do ano e, posteriormente, representalo nun gráfico de barras. Co resultado poderán observar as variacións no caudal e reflexionar a que se deben. A continuación, sobre un mapa coa cunca do río, o alumnado debe localizar os concellos que forman parte dela.

Solución da actividade

Igual que o resto de ríos atlánticos de Galicia, o Mandeo é de réxime pluvial, con augas altas en inverno, con máximos entre decembro e marzo, e unha moderada estiaxe no verán, de xullo a setembro. Dependen, polo tanto, directamente das precipitacións.



Proposta de actividades

Anímaos a construír un pluviómetro caseiro para facer un seguimento da auga de chuva na súa zona.

Pódese facer, por exemplo, cun bidón de auga de plástico, dos de 5 litros. O procedemento é o seguinte:

- Cortamos o bidón lixeiramente por enriba da metade.
- A metade superior invertémola e colocámola sobre a inferior, a xeito de embude.
- Colocamos este captador de auga no exterior e recollemos a chuva que cae en 24 horas.
- Recoillemos a auga contida cunha probeta e medímola en cm³.
- Para calcular a precipitación (en litros por metro cadrado), dividimos pola superficie de recollida e multiplicamos por 10.

Suxestións didácticas

Con esta actividade preténdese que o alumnado distinga as diferentes paisaxes que acompañan o río ao longo dos seus tres tramos, así como as causas desas diferenzas. Tamén que comprendan os distintos usos dos territorios alí establecidos. Durante o seu desenvolvemento adquirirán vocabulario relacionado coa vexetación das proximidades do río Mandeo e aprenderán a manexar guías de campo e ferramentas da Internet para atopar solución aos exercicios que se lles propoñen. Neste caso o recoñecemento de diferentes especies de follas, desenvolvendo así destrezas na busca e tratamento da información.

Solución da actividade



Sabugueiro



Bidueiro



Carballo



Piñeiro



Acivro



Salgueiro



Ameneiro



Eucalipto



Abeleira



Freixo

Y	C	F	Q	C	S	A	B	U	G	E	I	R	O	
I	M	J	P	W	G	R	V	B	Q	J	Q	W	O	A
F	N	D	S	A	L	G	U	E	I	R	O	T	P	N
A	A	Z	J	P	E	O	I	Q	Q	Z	A	I	I	F
I	B	D	L	M	H	U	M	T	B	M	S	L	Ñ	R
Y	G	A	X	O	C	B	C	L	L	V	K	L	E	E
A	L	G	C	W	S	C	I	A	F	O	Q	X	I	I
J	C	D	U	I	S	W	A	D	L	B	R	Q	R	X
W	Ñ	I	D	R	V	V	D	R	U	I	E	R	O	O
O	O	D	V	J	Z	R	G	P	B	E	P	Z	F	D
A	M	E	N	E	I	R	O	N	T	A	I	T	T	B
C	J	Q	F	A	O	E	L	G	U	R	L	R	O	Z
O	M	B	F	M	H	O	P	I	B	J	K	L	O	E
X	J	Ñ	O	Ñ	O	O	S	Z	V	Ñ	R	P	O	J
P	Ñ	U	A	B	E	L	E	I	R	A	O	Q	G	N

Páx. 10-11

O tramo baixo do río

Suxestións didácticas

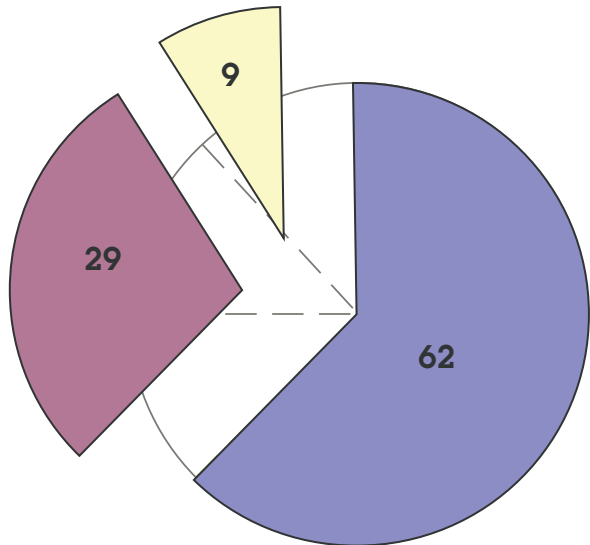
Unha parte importante da paisaxe correspóndese coas modificacións que o ser humano fixo para o aproveitamento do chan. Ao realizar este gráfico (páxina 11), comprobarán como é a distribución aproximada do uso da terra na cunca do Mandeo. Poden intentar comparar este resultado coa vista aérea da páxina anterior.

Solución da actividade

Superficies forestais



Superficies agrarias


 Outras terras
(industriais, agrarias...)


Proposta de actividades

Con acceso á Internet podedes mirar diversas páxinas web que proporcionan vistas aéreas. Centrádevos na zona da cunca do Mandeo e intentade observar como é o mosaico que aparece. Sodes capaces de distinguir os diferentes usos do chan?

Estas son algunhas páxinas de mostra:

- Google Earth: <http://earth.google.es> (descargar programa gratuito)
- Goolzoom: www.goolzoom.com
- Sistema de Información Xeográfica de Parcelas: <http://emediorural.xunta.es/visorsixpac/>

Suxestións didácticas

As relacións tróficas son fundamentais no mantemento do ecosistema. Intenta que o alumnado sexa consciente da súa importancia e o perigo que supoñería para a fauna e a flora a ruptura dalgunha destas relacións. Para iso preséntase unha pirámide para catalogar no seu correspondente nivel trófico unha serie de animais e plantas. Non esquezas insistir en que as relacións non son tan doadas ou aparentes, é dicir, un consumidor terciario pode, nalgún momento, comportarse como primario; ou non todos os consumidores secundarios se alimentan de todos os consumidores primarios.

Solución da actividade

Dentro da pirámide trófica, os produtores (1, 3, 5 e 8) localízanse na base; son os organismos fotosintéticos. Os consumidores primarios ou herbívoros (2, 6 e 7) úsanos, de forma exclusiva, como fonte de materia e enerxía. Os consumidores secundarios ou depredadores (4 e 9) aliméntanse, basicamente, de consumidores primarios, aínda que poden utilizar os produtores como fonte de nutrientes. Por último, os consumidores terciarios (10) nútrense dos consumidores primarios e secundarios.

As plantas sitúanse sempre no chanzo inferior porque son organismos produtores dos que se alimentan diferentes animais. Elas son capaces de producir a súa propia materia orgánica grazas a que reciben a luz do sol, necesaria para facer a fotosíntese.

A interrelación entre niveis é tan estreita que a desaparición de varias especies dun mesmo nivel rompería a cadea e os chanzos superiores non se poderían alimentar, mentres que os inferiores crecerían. É dicir, a pirámide faríase máis ancha por abaixo.

Proposta de actividades

Outra forma de representar as relacións é por medio dunha rede trófica. Dispón os alumnos nun círculo e asígnalle a cada un deles un ser vivo da cunca do Mandeo. Utiliza un nobelo de la para ver as relacións.

Dálle un extremo a calquera alumno. Este debe dicir qué ser vivo é e que levanten a man os que se alimenten del ou o coman. Este alumno escolle un deles e lánzalle o nobelo (sen soltar o extremo). Este segundo alumno fai o mesmo, aguantando o fío e lanzándolle o nobelo a outro compañeiro. Ao final “tecerán” unha rede de relacións. Que acontece se eliminamos unha especie?

Para simulalo podemos cortar o fío en calquera punto da rede, dicindo que foi un incendio, sobrepesca ou contaminación.

Páx. 14-15

Os seres vivos arredor do río

Suxestións didácticas

Con esta actividade preténdese que o alumnado aprenda exemplos dos diversos seres vivos que habitan o río e o seu contorno, así como as adaptacións morfolóxicas e fisiolóxicas que presentan, necesarias para soportar as condicións deste medio acuático e realizar as súas funcións vitais. Pídese daquela que o alumnado relacione unha serie de animais coas súas correspondentes adaptacións.

Solución da actividade

As adaptacións á vida acuática presentan diferenzas en canto ás estratexias desenvolvidas por cada grupo zoolóxico. Por exemplo, o escaravello acuático atrapa na superficie unha burbulla de aire baixo as súas ás que lle permite respirar debaixo da auga. O lavanco impermeabiliza a súa plumaxe grazas a unha secreción dunha glándula que distribúe polas plumas con axuda do peteiro. As orellas da londra péchanse cando se somerxe.

Outras habilidades exhibe o merlo rieiro, que pode camiñar polo leito do río, a contracorrente, grazas ás súas patas e á súa cola. O corpo aplanado e uns fortes ganchos nas súas patas evitan que a corrente arrastre a larva da mosca da pedra. En canto ao picapeixe, ten unha cabeza moi grande, o que favorece os seus mergullos. As longas patas palmadas da ra verde sêrvenlle para nadar.

Proposta de actividades

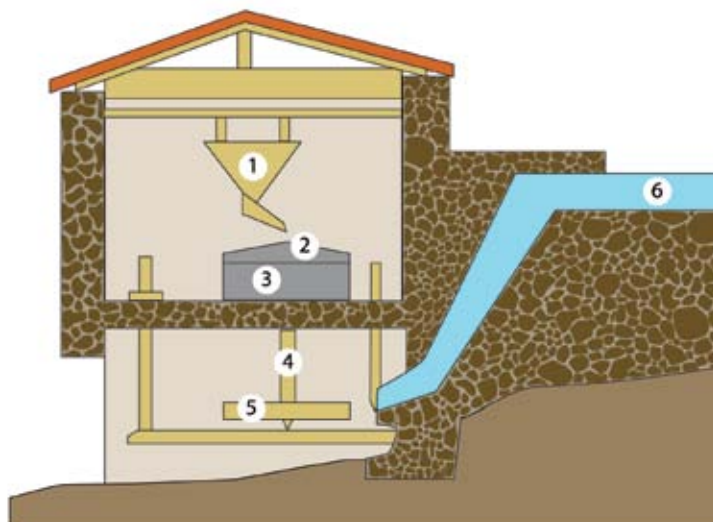
No caderno do alumno aparecen algúns dos factores ambientais que provocan dificultades para a supervivencia das plantas nas rías. Busca outros exemplos de plantas e as súas adaptacións ao ecosistema fluvial.

Suxestións didácticas

Os muíños dos ríos galegos forman parte do noso patrimonio cultural. Son unha estupenda base desde a que recrear como era a vida e os costumes dos nosos antepasados. Con esta actividade preténdese que o alumnado comprenda como, a partir da súa condición de enxeño para aproveitar a forza da auga, os muíños se converten nunha peza fundamental da nosa historia, cultura e paisaxe. Proponse para iso que nomeen as diferentes partes que compoñen a estrutura dun muíño a través dun debuxo, comprendan o seu funcionamento grazas á auga e contesten a cuestións sobre o seu uso na antigüidade.

Solución da actividade

- ① Moega
- ② Capa
- ③ Pé
- ④ Rodicio
- ⑤ Eixe
- ⑥ Canle



Proposta de actividades

Programa unha visita a un muíño próximo. No teu concello poderante informar de se existe algún restaurado. Durante a visita recoñece os elementos do muíño, tanto do interior como do exterior. Facede esquemas e bosquejos do muíño no voso caderno de campo e tamén fotografías. Se é posible, localizade o seu dono (ou alguén que coñecese o muíño) e que vos conte como funcionaba. De volta no colexio, cos datos recollidos, podedes facer un informe.

Suxestións didácticas

Con esta actividade preténdese que os alumnos entendan a importancia da auga como elemento cotián debido aos diferentes usos que se lle dá. A maiores, desenvolverán a comprensión e o tratamento de datos a través dun elemento matemático como é o diagrama de sectores. Así pois, deberán responder a unha serie de preguntas baseadas nuns datos representados nun gráfico circular.

Solución da actividade

Páxina 20

Como xa se vira en páxinas anteriores (8-11), a cunca do Mandeo é eminentemente agrícola e forestal. Isto reflíctese no gráfico do consumo de auga, no que o 65% se dedica a usos agrícolas.

Da mesma forma, o sector secundario (industria) ten pouca participación na maior parte da cunca, sendo importante só en concellos e lugares moi concretos.

Algúns dos usos que se mostran nas fotografías non supoñen consumo directo de auga, polo que non se integrarían en ningunha das categorías.

Páxina 21

1. Encoro
2. Canle
3. Turbinas
4. Canalización



As centrais hidroeléctricas causan impactos negativos no ecosistema do río. Entre eles, o descenso do caudal do río despois do encoro, podendo chegar a quedar case seco. Isto afecta tanto á vexetación como á fauna que alí vive e depende da auga. Tamén o encoro causa un impacto negativo, pois asolágase unha zona que antes non o estaba, desaparecendo así o bosque de ribeira e a fauna asociada. Durante a construción móvese e destrúese terreo, ábrese estradas, xéranse entulleiras, contaminación acústica e cambios na paisaxe.

Estes impactos deben ser paliados mediante a imposición de caudais ecolóxicos, pasos para peixes e outras medidas que permitan un uso responsable da auga.

Suxestións didácticas

Esta actividade está concibida para que o alumnado comprenda o valor dun recurso natural tan importante como é a auga, que entenda que é un recurso esgotable e que o seu consumo debe ser moderado. Dedícalle un tempo a que os alumnos revisen con detalle o ciclo urbano da páxina 22. Podedes lelo en voz alta. A partir da súa comprensión, empezamos a valorar que dispoñer de auga potable na casa, nos núcleos urbanos, non é tan sinxelo.

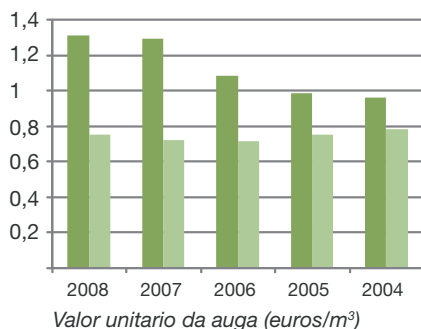
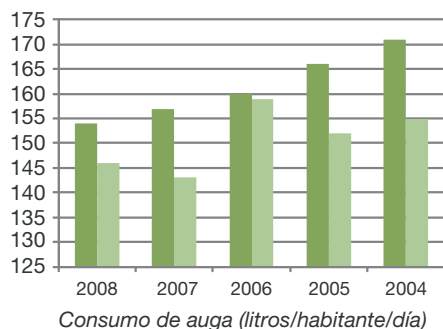
Solución da actividade

As respostas á pregunta son simplemente o medio para reflexionar sobre o “prezo da auga”. As instalacións de potabilización, depuración, distribución... necesitan un mantemento e deben funcionar en todo momento. Realmente, como nos sentimos cando deixa de saír auga pola billa? Que contratempos nos orixina? A conclusión final é que a auga sae barata.

Proposta de actividades

O valor unitario da auga (cociente entre os importes recadados en concepto de abastecemento, rede de sumidoiros e depuración, así como polo canon de saneamento, e o volume de auga consumida polos usuarios, ben sexa nos fogares, no sector servizos ou en industrias) en Galicia, no ano 2008, foi de 0,75 euros por metro cúbico, fronte aos 1,31 euros de España.

Analiza co teu alumnado os seguintes gráficos, que mostran a tendencia do consumo da auga e o seu valor unitario en España e en Galicia durante o período 2004-2008.



■ España

■ Galicia

Fonte: elaboración propia a partir dos datos do Instituto Nacional de Estadística (2009).

Suxestións didácticas

Con frecuencia, o alumnado non sitúan correctamente a potabilizadora e a depuradora no ciclo urbano da auga antes e despois do seu uso. Recórdalles que as ETAP son necesarias para dispoñer de auga potable e que as EDAR tratan a auga para eliminar a contaminación que nós (ou algunhas industrias, comercios e oficinas) producimos co seu uso. Cando estea claro, podedes pasar a construír a potabilizadora.

Proposta de actividades

Se queres, aprofunda no funcionamento dunha depuradora cos teus alumnos; propoñémosche dúas actividades, baseadas na páxina web de Augas de Galicia, na que atoparás a información necesaria.

Augas de Galicia. 2010. *Asesoramento e control de depuradoras.* URL: <http://augasdegalicia.xunta.es/gl/IndiceEDAR.html> [con acceso: 3/9/2010].

- Completade a información do funcionamento dunha depuradora cos apartados e os vídeos da sección Funcionamento dunha depuradora.
- Localizade os datos concretos da depuradora que trata a auga do voso centro escolar na sección Depuradoras en funcionamento. Ampliade o esquema da páxina 25 do caderno e anotade sobre el os datos concretos da vosa EDAR.

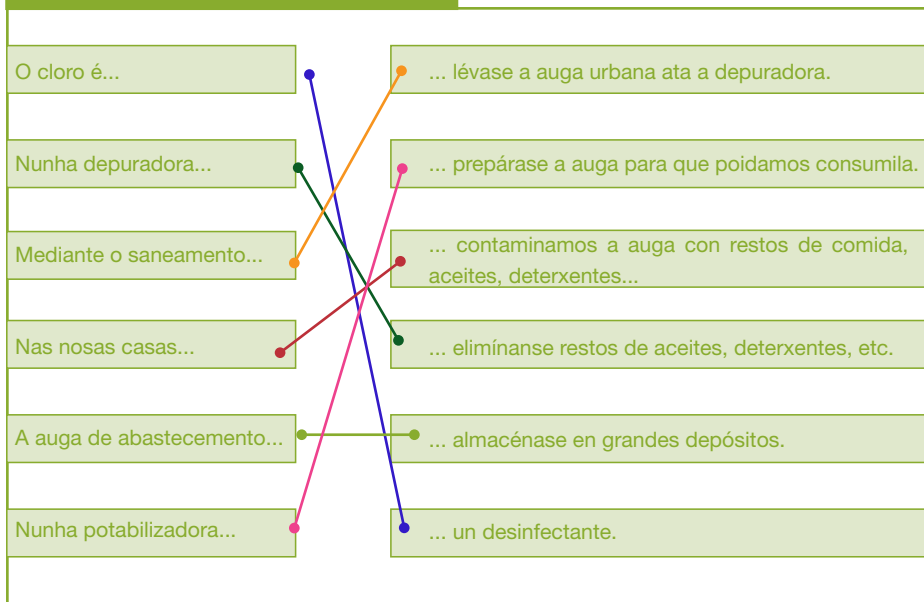


ETAP do Fontelo

Suxestións didácticas

O obxecto desta actividade é mostrarlle ao alumnado a cantidade de auga que se desperdicia inutilmente, e crear nel conciencia ecolóxica. Para iso vanse relacionar unha serie de conceptos relativos á contaminación da auga no fogar e o seu posterior tratamento, e poderán realizar na casa un sinxelo experimento que lles permitirá observar a auga que se pode chegar a perder cunha billa aberta.

Solución da actividade



Proposta de actividades

Proponlle ao teu alumnado que deseñe unha entrevista, que pode realizar cos avós ou coas persoas maiores da súa zona, sobre os hábitos de hixiene e limpeza que tiñan na súa época, así como sobre outras actividades nas que se utilizaba a auga.

A continuación a clase elaborará a mesma relación pero referente á época actual. Cambiaron os hábitos de consumo de auga na actualidade respecto a épocas anteriores? Poderíamolos volver cambiar reducindo o gasto nalgunhas actividades?

Suxestións didácticas

A actividade orientase a que o alumnado comprenda o concepto de demarcación hidrográfica e que saiba localizar a de Galicia-Costa, desenvolvendo así a competencia social e cidadá. Para iso terá que responder a unha serie de preguntas referidas a un mapa galego.

Solución da actividade

Aínda que no mapa do caderno se reflicten os “sistemas de explotación”, podemos mostralos como se fosen as principais cuncas de Galicia. A Demarcación Hidrográfica Galicia-Costa está dividida en 19 sistemas de explotación, sendo o de maior superficie o do río Ulla. Ao norte do Mandeo sitúase o sistema do río Eume, ao leste o do Mero e ao sur o do Tambre. Ao leste atópase a Demarcación Hidrográfica Miño-Sil.

Galicia-Costa está dividida en 42 cuncas hidrográficas de Galicia; a do río Ulla é a de maior superficie, seguida da do Tambre.



Proposta de actividades

Proponlles aos alumnos que elixan un río galego e o debuxen cos seus principais afluentes e a cunca hidrográfica correspondente, para comparar os seus datos co Mandeo.

Anímaos a que busquen información relevante sobre as cuncas do Douro, do Texo, do Guadiana, do Ebro e do Guadalquivir, e que as comparen coa información que teñen sobre a cunca do Mandeo. Que conclusións poden obter?



Moitas grazas por empregar este manual para o profesorado.

Esperamos que che resultase un bo complemento para o traballo na aula coas unidades didácticas do alumno.

Con todas as actividades suxeridas aquí, confiamos en que os teu alumnado gozase achegándose ao Mandeo, á importancia da conservación dos ríos e de coñecer todos os servizos que nos ofrecen.

Pero agora que coñecedes algo máis do río Mandeo e do seu contorno, pode ser unha boa oportunidade para colaborar co Proxecto Mandeo a través do programa **“Río Mandeo. Vívoo, é teu!”**

Non deixes pasar esta oportunidade. Infórmate no teléfono **881 242 848** ou na web

www.riomandeo.com

A vosa achega non remata aquí. O Mandeo estavos a esperar!



**río
mandeo.
vívoo,
é teu!**

Persoas, grupos de persoas,
comunidades, colectivos,
habitantes, pobo, xente como
tú e como nós, que propoñ
que se reúne na procura dun
mundo mellor, que participa
na conservación e protección
do seu patrimonio natural e
etnográfico.

Xente que se motiva polo río,
que vivoo Mandeo.

Se queres máis info, infórmate, te o contaremos no 881 242 848

mandeo
proxecto fluvial

www.riomandeo.com

www.riomandeo.com

mandeo
paraíso fluvial

Deputación da Coruña.
Alférez Provisional nº 2. 15006 A Coruña.
Tfno: 981 080 300



**DEPUTACIÓN
DA CORUÑA**



**FONDO EUROPEO
DE DESENVOLVEMENTO REXIONAL**
Última maneira de facer Europa