

material para o/a mestre/a



a ruta das pedras







Ao Museo de Historia Natural "Luís Iglesias" da Universidade de Santiago de Compostela pola valiosa información facilitada para o desenvolvemento deste traballo e pola creación da Ruta das Pedras.

Aos/Ás compañeiros/as de 4º de Pedagogía da Facultade de Ciencias da Educación da Universidade de Santiago de Compostela polas súas opinións e valoracións tan acertadas para a mellora do presente documento.

Ao IES de Vilalonga (grupo de 3º da ESO e de 1º de BACH) e ao IES San Rosendo de Mondoñedo (grupo de 2º da ESO) por prestarse amablemente para experimentar moitas das actividades recollidas neste material.

A todos/as aqueles/as que non dubidaron en atendernos xentilmente para axudarnos, proporcionarnos información ou manifestarnos a súa opinión, achegas sen as cales isto non sería o que é.

autores/as:

Caneda Barreiro, Miguel

Feijoó Varela, Cristina

Rodríguez Rodríguez, Jesús

Teijeiro Bó, Yésica

Área de Divulgación da Fundación Sotavento Galicia

ISBN: 978-84-690-5744-5

Depósito Legal: 000000000000



RUTA
DAS
PEDRAS



índice

Presentación.....	7
Obxectivos da proposta.....	9
Actividades.....	11
Crea o teu propio caderno de campo.....	17
Descubre o mundo das rochas.....	19
Avaliación.....	23
Material complementario.....	27
Para saber máis.....	30





presentación

Estimado/a mestre/a, este material didáctico que tes nas mans pretende constituirse nun recurso de apoio para traballar, xunto co alumnado, a xeoloxía, tanto nas aulas coma no Parque Eólico Experimental Sotavento.

Non pretende ser un estudo en profundidade sobre xeoloxía, senón unha ferramenta para achegarse aos seus principios básicos. Os contidos e conceptos están deseñados para ser traballados como portas de acceso a coñecementos más amplos, estimulando a investigación e a curiosidade dos/as alumnos/as do ensino medio. Non obstante, é posible adaptalos a calquera outra etapa educativa.

Este recurso forma parte dunha proposta máis ampla que se divide en dúas guías, unha delas dirixida ao alumnado e a presente, dirixida especialmente aos/ás profesores/as e educadores/as que queiran traballar dentro ou fóra das aulas, sobre a temática da xeoloxía. A guía do/a alumno/a presenta unha serie de propostas de traballo para levar a cabo tanto na Ruta das Pedras do Parque Eólico Experimental Sotavento como nas aulas ou outros contextos. Así mesmo, pode empregarse como referente para traballos de investigación ou documentación. A guía do/a profesor/a preséntase como un complemento no que se recollen as orientacións de traballo da guía do/a alumno/a, entendidas estas cunha ampla flexibilidade xa que non existe un único xeito de emprego deste material, senón que se verá suxeito aos recursos cos que se conte, así como ao criterio de cada profesor/a e ás necesidades de cada grupo.

Da mesma maneira, recóllese unha serie de actividades complementarias así como a posibilidade de ampliar información consultando outras fontes.



obxectivos da proposta

Preocupados por espertar intereses e inquietudes polo eido da xeoloxía e dos recursos minerais en Galicia, vimos de deseñar este material cunha proposta metodolóxica construtivista e aberta.

Pretendemos, pois, que a partir deste conxunto de propostas, os/as alumnos/as poidan comezar a traballar, a espertar a súa curiosidade e fomentar as súas capacidades investigadoras coa finalidade de acadar os obxectivos descritos a continuación:

- Espertar a curiosidade polo mundo das pedras e as súas características.
- Descubrir as diferenzas e as semellanzas das diferentes rochas.
- Investigar sobre os procesos de formación, erosión e explotación das pedras, minerais e outros recursos xeolóxicos en Galicia.
- Coñecer as pedras más comúns da nosa comunidade.
- Saber que usos poden ter as diversas pedras do teu contorno.
- Descubrir a súa presenza na historia e na cultura da nosa terra.
- Aproximarse ao mundo da xeoloxía dun xeito lúdico e dinámico.
- Coñecer o posible impacto ambiental dunha canteira, así como sensibilizar cara ás consecuencias deste tipo de explotacións.
- Fomentar o estudo da natureza e os seus recursos.



actividades de

A continuación, aparecen unha serie de propostas de actividades para realizar en grupo, en parella ou de modo individual, diferenciando entre aquelas que son más propias para realizar na Ruta das Pedras, e aquellas que son para realizar nas aulas ou para aqueles/as alumnos/as con curiosidade e ganas de aprender máis acerca da xeoloxía proporcionándolle uns alicerces nos que asentar o inicio da súa investigación. O seu carácter aberto permite que poidan ser adaptadas segundo as necesidades do alumnado e as características do contexto.

Para o desenvolvemento das actividades na aula defínense, a continuación, os propósitos educativos de cada unha delas, tendo en conta a articulación das decisións do mestre dende unha axeitada coordinación e coherencia da práctica docente.

PROPOSTA DE ACHEGAMENTO ÁS ROCHAS

A partir da pregunta “que é unha rocha?” buscarase o diálogo e a participación dos/as alumnos/as que, achegando as súas respuestas, axudarán a construir un discurso guiado polo educador/profesor (na liña que xa veñen facendo noutras áreas do percorrido dentro de Sotavento).

En función da idade dos/as rapaces/as, a participación pode ser de diferentes niveis. Así pois, se os/as rapaces/as teñen idade para construir discursos complexos pódese partir unha sesión a modo de debate aberto onde todos acheguen os seus coñecementos sobre a orixe e uso das rochas e dos minerais. Pola contra, se son de idades nas que o importante é vivir as experiencias, pódese buscar unha colaboración máis física facendo que os/as rapaces/as representen os diferentes minerais que se xuntan e se esmagan pola presión e a temperatura á que están sometidos.

Outra posibilidade para enlazar esta actividade con outras de busca e exploración consiste en preparar unhas fichas coas fotos das vinteseis rochas da Ruta das Pedras de Sotavento. A medida que os/as rapaces/as participen iranse repartindo, a modo de premio, para incentivar a súa colaboración. As fichas permitirán crear grupos que máis tarde poden desprazarse ata onde están as diferentes localizacións da ruta en Sotavento e identificar, a partir das fotos ou doutros datos que anotarán durante a presentación, as rochas das súas fichas.

ACTIVIDADES NA "RUTA DAS PEDRAS"...

Estas son unha serie de actividades que se axustan polo seu formulamento aos materiais e instalacións presentes en Sotavento, sen que por iso deixen de ser apropiadas para levalas adiante na escola, ou en calquera outro contorno. No caso de Sotavento, conta cunha ruta onde están presentes vintecatro tipos diferentes de rochas, as más importantes dentro das que se poden atopar en Galicia. Isto resulta moi interesante de cara a realizar comparacións e exercicios de identificación das diferentes mostras.

...EXPLORANDO NELA

Baixo esta denominación distínguense aquelas actividades que son propriamente para realizar na ruta do exterior do Parque Eólico Experimental Sotavento. Propónense dúas actividades abertas que permiten aos/as alumnos/as descubrir, diferenciar, experimentar e tamén xogar na procura de identificar as mostras.

TRABALLEMOS COAS ROCHAS...

Estas son as actividades que se propoñen para aqueles días nos que as condicións meteorolóxicas non permitan disfrutar do exterior. Polas súas características son, ademais, as más axeitadas para poder levar a cabo noutros contextos como pode ser a aula.

Podemos distinguilas en: actividades de identificación, actividades con enfoque transversal e actividades para seguir aprendendo.

...COÑECENDO OS SEUS NOMES

O obxectivo principal desta actividade é poder identificar mediante unha serie de pistas, así como do que os/as alumnos/as poidan extraer da explicación dos/as educadores/as, os distintos nomes das rochas que se poden atopar na Ruta das Pedras de Sotavento.

...DESCUBRINDO OS SEUS USOS

Certamente son moitos os lugares nos que podemos atopar a pedra e os seus usos están moi estendidos aínda que nos resulten descoñecidos. Propoñemos unha actividade tanto de indagación coma de reflexión acerca dos usos da pedra, da súa explotación e das súas consecuencias.

...VENDO A SÚA PRESENZA NA CULTURA

Un repaso á historia galega é unha viaxe á evolución tecnolóxica no uso e explotación da pedra. En Galicia, nos tempos máis antigos, tivo unha boa importancia a cultura castrexa, da que nos quedan exemplos tan espléndidos coma o castro de Baroña (Porto do Son) ou o de Viladonga (Castro de Rei). Non obstante, foi a ocupación romana a que deixou a máis importante pegada cultural, que en obras arquitectónicas de importancia nos dejou agasallos como a Torre de Hércules (seguramente sobre unha torre previa) ou na cidade de Lugo, a Lucus Augusti romana, as Murallas e as impresionantes riquezas que parece atesourar no seu solo.

...NO "GRAN PRIX" DAS ROCHAS

A idea que se persegue mediante esta actividade é achegar ao alumnado coñecementos básicos, curiosidades, peculiaridades, así como usos ou outros aspectos acerca das pedras mediante unha rolda de preguntas, algunas delas tan sinxelas como descubrir se a afirmación que se está a dar é verdadeira ou falsa.

A finalidade desta proposta é tentar un achegamento aos coñecementos que se pretenden dun xeito lúdico, dinámico e de grupo, facéndo dalgún xeito máis atractivo para o/a alumno/a.

...IDENTIFICANDO OS SEUS LUGARES DE ORIXE

Os diferentes xacementos teñen unha localización xeográfica moi precisa por mor da estrutura xeolóxica de Galicia. Se contamos cun plano onde se atopan estes xacementos, podemos localizar a orixe xeolóxica de cada unha das mostras que temos identificadas. Outra alternativa pasa por facer un mural e ver onde se recolle cada unha das mostras nas zonas próximas á escola. Catalogar as mostras e a súa procedencia podería ser un complemento axeitado. Esta proposta compleméntase co traballo de campo, o que xustifica a elaboración dun caderno onde anotar todas as incidencias durante as saídas para a recollida de mostras.

...E COA NOSA LITERATURA

A cultura galega ten coma elemento unificador o uso da pedra propia do país, usualmente o granito. Unha pedra dura que non da lugar a veleidades esteticistas, malia iso, a presenza da pedra é tal que o seu estudo ben pode ser un fio de transversalidade entre as materias do currículo. Neste caso, presentamos un exemplo aplicable á literatura galega, mais é posible atopar outras alternativas para as matemáticas, as ciencias, a historia e o resto das asignaturas.

...XOGANDO A DESCUBRILAS

Neste caso, trátase de algo tan simple ou tan complicado coma un cruzamento de palabras. Os/As alumnos/as poden realizar o que aparece na súa guía ou poden deseñar o seu propio encrucillado ou sopa de letras e logo intercambialo entre eles ou mesmo remitilo a Sotavento. No caso do que na guía do/a alumno/a se ofrece, as respuestas están na páxina web de Sotavento, onde tamén se atopa moita información sobre outros aspectos da visita: www.sotaventogalicia.com

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

A continuación presentamos unha serie de actividades que poden ser de carácter complementario para seguir a traballar nas aulas, así como fóra delas, nesta temática.

Ditas propostas non se recollen no material do alumnado, polo que a finalidade é que o/a mestre/a poida dispoñer delas para adaptalas como considere máis axeitado á súa dinámica.

A PEDRA E OS NOSOS CANTEIROS

Unha das posibilidades de coñecer información moi valiosa sobre o uso que poden ter as pedras, pódese conseguir achegándose a un canteiro. Esta proposta consiste en que os/as alumnos/as localicen algúun canteiro próximo á súa zona para que poidan falar con el e aprender máis sobre as pedras.

Poderán ir individualmente ou cun grupo de compañeiros/as, e facerlle preguntas do tipo:

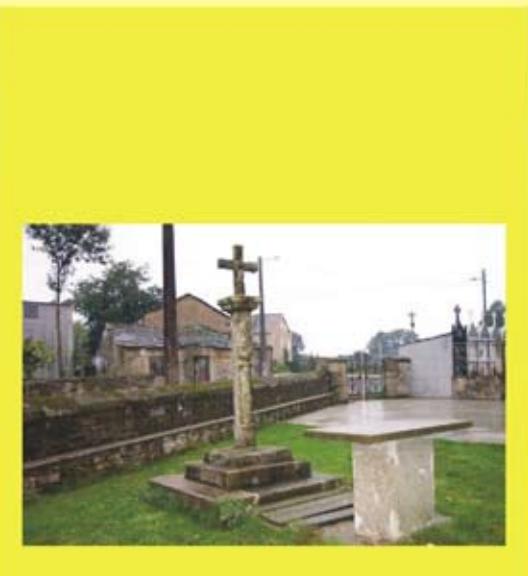
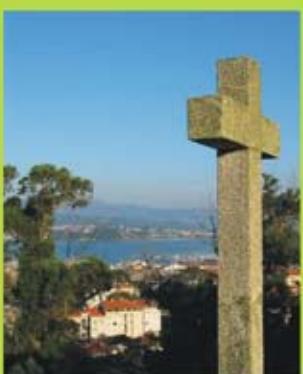
- Que pedras son as más traballadas polos canteiros?
- Cales son as de máis dureza e as más doadas de traballar?
- Como se traballan as pedras?
- Que cousas pode facer un canteiro cunha pedra?
- Cambiou a forma de traballo dos canteiros co paso do tempo?
- Por que os canteiros tiñan unha linguaxe en clave?
- Etc.

Poden, ademais, pedirlle que lle conten como sería un día de traballo dun canteiro e que lle comenten algunha lenda, historia ou tradición sobre algunha das pedras e do seu traballo con elas.

CONFRONTACIÓN DA PEDRA E DO CEMENTO

Na actualidade, nas poboacións existe unha confrontación moi interesante entre a pedra e o cemento polo que non é raro atopar un cruceiro nunha explanación e rodeado de edificios de construcción moderna.

Poderase realizar un mural no que se poida ver esta confrontación achegando fotografías cos comentarios que consideren oportunos.



O MURAL DAS ROCHAS

Agora que xa coñecen un pouquiño máis sobre o mundo da xeoloxía, outra proposta é a elaboración en grupo dun mural no que se recollan diversos aspectos como poderían ser: os procesos de formación das pedras, características e tipos, usos, xacementos na nosa comunidade, mostras representativas na nosa cultura, etc.

Ademais, podería ser un bo traballo para mandar a Sotavento para que o recolleesen na exposición relacionada coa Ruta das Pedras.

AS ROCHAS E OS CONFLITOS MUNDIAIS

Tendo en conta que o petróleo é unha rocha sedimentaria, *Como valoras ti a súa importancia na sociedade?; Atopas algúns/a relación entre esta e algúns dos conflictos mundiais existentes hoxe en día?; Que opinión che merece esta cuestión?*

O MAL DA PEDRA

A maior parte dos monumentos de Galicia están construídos con pedra natural. Entre as rochas empregadas existen unhas de alta resistencia á meteorización e outras que son facilmente afectadas polos fenómenos da intemperie. A degradación á que se ven sometidos estes monumentos coñécese co nome xenérico do "mal da pedra", o que algúns/has explican como unha deterioración provocada pola invasión de bacterias, fungos, algas ou líques que van erosionando lentamente as pedras que invaden. Tamén se afirma que este problema é cada vez maior, sobre todo debido a que a atmosfera urbana cada día está máis degradada pola presenza de maiores concentracións de contaminantes, que teñen un efecto devastador sobre os materiais dos que falamos.

Tendo en conta todo isto, a actividade consiste en que fagan unha listaxe daqueles monumentos que consideren que poidan estar afectados por este mal.

Que fagan grupos representando calquera destes organismos:

- Consellería de Medio Ambiente e Desenvolvemento Sostible.
- Consellería de Política Territorial, Obras Públicas e Transportes.
- Dirección Xeral de Patrimonio Cultural.
- Etc.

Que propoñan, tendo en conta o organismo ao que representan, diversas estratexias para combater este mal que están a sufrir os monumentos representativos dos que falaron.

crea o teu propio caderno de campo

A recollida de información é un proceso básico, previo á elaboración ou desenvolvemento, para calquera actividade. Así pois, que os/as alumnos/as teñan un caderno onde anotar todos os datos e contidos significativos é, dende o punto de vista metodolóxico, moi recomendable.

Nesta proposta presentamos un exemplo de ficha para facer os rexistros durante a recollida de mostras. Dende logo o caderno de campo non ten que limitarse só a esta función, pode ser perfectamente un diario de incidencias durante a investigación ou na busca de información, tamén pode servir de axenda para os enderezos relacionados cos temas da xeoloxía, ou tamén ser un dossier para a avaliación do traballo do/a alumno/a, tanto propia coma do/a mestre/a.

Ao mesmo tempo pode ser unha boa oportunidade de que o/a alumno/a personalice o seu traballo facendo más significativa a actividade, e incluíndo no caderno todo aquello que considere, dende o seu propio criterio, digno de figurar nel.

<p>Nome:</p> <p><input type="checkbox"/> Ignea <input type="checkbox"/> Metamórfica <input type="checkbox"/> Sedimentaria</p> <p>Lugar e data de recollida: Provincia: Zona: Dureza (1-10):..... Observacións:</p>	<p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p style="text-align: center;">foto / debuxo</p>
--	--

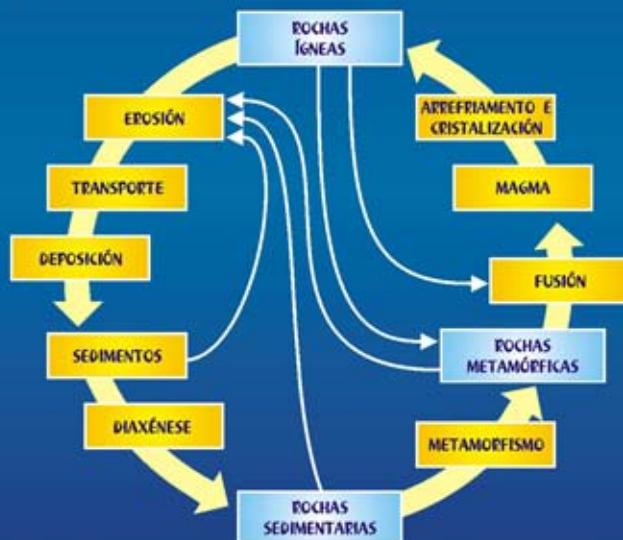


descubre o mundo das rochas

Partindo dunha primeira clasificación baseada na súa orixe, trátase dun primeiro achegamento ás diferenzas máis importantes das distintas rochas. A idea é dotar aos/as alumnos/as dos coñecementos elementais sobre o proceso de formación das pedras, o que vai ser determinante para poder entender as súas diferenzas.

Deste xeito, sería conveniente que comezásemos por clarificar que unha **rocha** é o material formado como consecuencia dun determinado fenómeno xeolóxico (un volcán, a sedimentación dun río, materiais que quedan enterrados por outros e se transforman, etc.). É frecuente que unha rocha estea composta por varios minerais diferentes, aínda que hai rochas formadas só por un. Da mesma maneira, un mesmo mineral podémolo atopar en rochas diferentes.

A codia terrestre está composta por unha gran variedade de rochas. Para clasificalas obsérvase a súa cor, a súa textura, a súa composición, o seu aspecto, pero, fundamentalmente, a súa orixe. Por este motivo, pódense distinguir tres tipos de rochas:



Como podes ver no cadro, calquera rocha, sometida a un proceso xeoloxico diferente, pode converterse nunha rocha distinta.

Fonte: Varios (1999). *Ciencias Naturales. 3º de Bachillerato*. Madrid: Anaya.

En Sotavento tamén podes atopar diversos tipos de rochas que se distribúen polo itinerario do xeito que ves na foto:



ROCHAS ÍGNEAS

Cando se funde unha porción de rocha, ao chegar o fundido á superficie unha parte xa solidificou, mentres que outra sae en estado goso. A lava sería, únicamente, a parte que queda líquida e o magma sería o conxunto do fundido. A maioría destas rochas proceden da cristalización do magma na superficie terrestre.

Dependendo do lugar e da forma na que se solidifica o magma, as rochas ígneas dividiríanse en:

ROCHAS VOLCÁNICAS

Se o magma atopa unha fenda sae xeralmente de forma violenta, isto sería o que coñecemos como volcán. Cando este magma chega á superficie arrefría rapidamente coma se se conxelase. O resultado é unha rocha homoxénea, na que non se diferencian os minerais que a componen, á cal denominamos rocha volcánica.

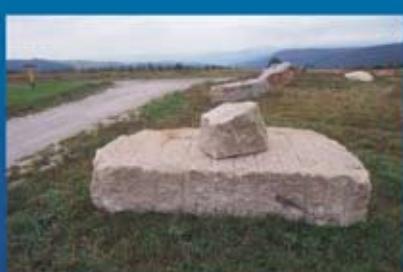
En Galicia o vulcanismo é moi antigo, polo que as rochas volcánicas fóreronse transformando en metamórficas.

ROCHAS FILONIANAS

Neste caso o magma escapa polas fendas que rodean a cámara magmática. Un exemplo desta rocha pódela atopar nos grandes bloques de cuarzo branco, de orixe filoniana, existentes no Parque Eólico Experimental Sotavento.

ROCHAS PLUTÓNICAS

Cando o magma non atopa unha saída vaise abrindo paso lentamente entre as rochas da codia, deste xeito afloran á superficie as rochas plutónicas. O arrefriamento do magma neste caso, é lento, resultando unha rocha con minerais observables a simple vista, como sería o caso dalgúns exemplos que atopamos na ruta, xa que estas rochas conforman ao redor dun 50% da superficie galega.



Granito de dúas micas de Fonfria

Granito moscovítico: son os más abundantes en Galicia, destacando o xacemento de Agolada (Lugo). Na ruta poderás atopar unha mostra de Fonfria e outra recollida preto do Castelo de Pambre, construído con esta rocha. Esta última poderás apreciar que é más branca e débese a que a única mica que contén é branca (moscovita).



Granito moscovítico de Pambre



Granito alcalino de dúas micas: este granito pertence ao xacemento de Portomeiro no oeste de Santiago. Con estas rochas están construídos moitos edificios históricos e o empedrado desta cidade.

Granito biotítico: procedente do xacemento de Caldas de Reis, destaca por presentar unha alteración característica na que se conservan grandes bolos graníticos rodeados dun material areoso. A este proceso chámasele areización.



ITINERARIO DE ROCHAS PLUTÓNICAS. 1ª LOCALIZACIÓN



1. **Granodiorita.** Macizo de Chantada-Taboada. Chantada.
2. **Granito de dúas micas.** Macizo de Agolada. Fonfria.
3. **Granito moscovítico.** Macizo de Agolada. Pambre.
4. **Granito porfídico de dúas micas.** Macizo de Santiago. Portomeiro.
5. **Granito de dúas micas con megacristais.** Macizo de Forgoselo. Forgoselo.
6. **Granito biotítico.** Macizo de Caldas. Caldas de Reis.
7. **Sienita.** Macizo de Caldas. Ribeira.
8. **Tonalita.** Macizo de Parga. Carelo.
9. **Gabro.** Macizo de Monte Castelo. Monte Castelo.
10. **Peridotita.** Complexo de Cabo Ortegal. Landoi.

ROCHAS SEDIMENTARIAS

Podemos distinguir tres grupos de rochas sedimentarias:

ROCHAS DETRÍTICAS

Fórmanse tras o depósito nas cuncas sedimentarias de partículas de diversos tamaños que se unen a miúdo cun cemento químico.

ROCHAS DE PRECIPITACIÓN QUÍMICA

Que se clasifican en función da súa composición: carbonatadas, silíceas, salinas, ferruxinosas...

ROCHAS ORGÁNICAS

Fórmanse por restos orgánicos que se transforman mediante un proceso anaeróbico (sen osíxeno). Destaca como exemplo o carbón que en Galicia se explota nas Pontes, minas que poden verse dende a zona norte do Parque Eólico Experimental Sotavento.



ROCHAS METAMÓRFICAS

O metamorfismo prodúcese cando calquera tipo de rocha se ve sometida a fortes incrementos de presión e temperatura ou á acción de fluídos químicamente activos. Que se forme un ou outro tipo de rocha depende da composición da rocha orixinal e das condicións existentes durante o proceso metamórfico.

En Galicia existen exemplos de case todos os tipos de rochas metamórficas, moitos deles poderedes atopalos na Ruta das Pedras:

2ª LOCALIZACIÓN

11. Serpentinita: a)fresca, b) alterada. Complexo de Cabo Ortegal. Herbeira.

12.a) Anfibolita, b) Anfibolita rica en sulfuros. Complexo de Ordes. Touro.

13 Granulita. Complexo de Cabo Ortegal. Capelada.

14. Ecloxita. Complexo de Cabo Ortegal. Cariño.



3ª LOCALIZACIÓN

15. Afloramento de Lousas de Sotavento. Lousa dos Montes.

16. Lousa verde. Lousas de Cández. Lourixe.

17. Filita. Serie de Vilalba. Praducedo.

18. Xisto. Complexo de Ordes. Ordes.

19. Gneis xistoso. Unidade de Santiago. Santiago.

20. Gneis. Unidade de Malpica-Tui. Ponteceso.

21. Gneis "Ollo de Sapo". Mañón.

22. Gneis migmatítico. Xove.

23. Calcaria marmórea. Capas de Cández. Triacastela.

24. Cuarcita. Cuarcita do Xistral.

Calcaria marmórea: emprégase na actualidade para a fabricación do cemento. Ademais está relacionada cunha lenda vinculada ao camiño de Santiago na que os/as peregrinos/as se encargaban do transporte ata Castaneda onde facían fornos de cal. A cal empregábase nas argamasas e encalados do propio templo do Apóstolo en Santiago de Compostela.



Filita: pódelas atopar no edificio de Sotavento, nas escaleiras centrais.

XOGO DE ASOCIACIÓN

A avaliación convén desenvolvela dende o primeiro momento e aproveitando as diferentes actividades que se realicen na visita. A continuación ofrecémosvos unha proposta de actividade avaliativa de carácter final chea de dinamismo que tenta poñer a proba os coñecementos dos/as rapaces/as dun xeito verdadeiramente motivador: xogando.

O xogo permite ser adaptado segundo o nivel dos/as rapaces/as así como, de ser considerado oportuno, trasladado a un panel.

Avaliaranse os coñecementos adquiridos tanto na visita a Sotavento e á Ruta das Pedras como nas actividades que poidan ser realizadas nas aulas ou noutros espazos. Concretamente en relación ás rochas, coñecementos referidos aos procesos de formación, semellanzas e diferenzas entre os distintos tipos, posibles usos das mesmas, a presenza destas na cultura galega e noutras culturas, así como calquera outro aspecto que o docente ou educador/a que realice o xogo e faga a avaliación considere oportuno.

Ademais destes aspectos de carácter máis conceptual, tamén é importante valorar a interacción entre iguais; a capacidade de chegar a un consenso de grupo, respectando as opinións e respuestas dos/as compañeiros/as; a participación íntegra do equipo para elaborar as respuestas; a interacción co medio no que se desenvolven; o seu comportamento de cara ao xogo, e polo tanto, de cara ás súas regras e calquera outro tipo de valores que poidan destacarse no desenvolvemento da actividade.

Deseguido, descríbense as diferentes regras do xogo, así como os papeis dos distintos participantes, etc. De calquera xeito, como comentabamos anteriormente, malia que a descripción que se fai a continuación está situada nun determinado contexto, a realización do xogo pode ser adaptada a diferentes espazos e situacións. Da mesma maneira, ofrécese unha batería de preguntas, a modo de exemplo, que o único que pretende é ser orientadora de cara a aquela que o docente debe elaborar en función de como se caracterizara o proceso educativo levado a cabo anteriormente.

Como xa é coñecido, os catro elementos da nosa natureza son a terra, o lume, o vento e a auga. Os catro son moi significativos en Sotavento e na Ruta das Pedras, por iso podemos desenvolver un xogo no que estean presentes dándolles a importancia que lles corresponde. Primeiro vexamos os seus significados neste contorno e en relación coas nosas rochas.

A TERRA

É o lugar que nos ofrece e nos regala a posibilidade de ter contacto con todos os elementos da natureza que nos rodean, como é o caso das pedras. É, ademais, o espazo no que se forman a meirande parte das rochas, así como onde se asentan e sofren os procesos de erosión.

O LUME

É o que ofreceu a posibilidade de supervivencia dos/as nosos/as devanceiros/as. *Sabedes como xurdio o lume?* Pois si, xorde dunha chispa que se produce polo rozamento de dúas pedras. *Pensabas que fora tan importante nalgún momento da historia a existencia das pedras?* Pois velaquí tes unha razón de peso.

O VENTO

Sen dúbida é un elemento moi presente neste parque pola súa forza e o seu aproveitamento. No caso das pedras pode facilitar ou acelerar moitos procesos de formación, erosión, etc.

A AUGA

É o maior axente erosivo para as nosas pedras. O rozamento continuo da auga somete as nosas rochas a un permanente proceso de erosión.

Tendo en conta a importancia destes elementos neste contorno proponse o seguinte xogo: dividindo o grupo en dous ou tres equipos, cada un deles prenderá unha pequena fogueira no lugar que lle é indicado polo/a educador/a (OLLO!!! COIDADIOÑO CO LUME). Este lume significará a supervivencia do equipo no xogo, así como algúns días permitiu a supervivencia do home ao longo da humanidade.

Para poder levar a cabo este xogo é preciso que cada un dos equipos escolla o seu capitán, que será o encargado de designar os seguintes papeis:

- vocal de respuestas,
- comisario/a da terra,
- comisario/a do lume,
- comisario/a do vento,
- comisario/a da auga.

O xogo levarase a cabo mediante unha ronda de preguntas que o/a profesor/a formulará a cada equipo, tendo en conta as seguintes regras:

- hai un tempo limitado para responder cada pregunta, a cal deberá ser comunicada polo/a vocal das respuestas ao/á profesor/a;
- contarase con dous comodíns por equipo para obter unha pista que vos facilitará o/a educador/a. Non se poderán empregar os dous comodíns nunha mesma pregunta;

O XOGO DOS CATRO ELEMENTOS

- se a resposta é correcta, o/a comisario/a da terra encargarase de botar unha pedra de carbón para manter o seu lume. Ademais, o/a comisario/a do vento será o/a encargado/a de avivecer o lume do seu equipo cun fol;
 - se a resposta non é correcta, o/a comisario/a do lume verase obrigado/a a quitar unha pedra de carbón do seu lume;
 - se non se responde a pregunta, os/as comisarios/as da auga dos equipos contrarios terán que salpicar ese lume con auga, tentando apagalo;
 - se a algúns grupo se lle apaga o lume, será eliminado do xogo.
- Finalmente, seguindo esta dinámica, o equipo que obteña un maior número de respostas será o gañador.

AS CUESTIÓNS que se han de formular nesta actividade avaliativa estarán condicionadas, evidentemente, polo proceso de aprendizaxe previo. De calquera xeito, algunas das preguntas que poderían empregarse no xogo serían as seguintes:

-Dicíde un exemplo de pedra para cada un dos tres tipos de rochas existentes.

-A que tipo de rochas pertencen aquelas que clasificamos como orgánicas, de precipitación química ou detríticas?

-Clasificación das rochas ígneas.

-Con que outro nome se coñecen as rochas magmáticas?

-Onde se sitúa o xacemento, visible dende a zona norte de Sotavento, máis importante de Galicia?

-Cal é a rocha máis predominante nos edificios históricos da cidade de Santiago?

-Citade tres posibles usos que se lle poden dar ao petróleo.

-Que tipo de enerxía move as rochas dun muíño tradicional?

-Nomea, polo menos, dous tipos de rocha que se atopen no edificio de Sotavento.

-Que tipo de pedra é o carbón? Como se denomina a enerxía que se produce mediante a combustión desta rocha?

-Dicíde o nome da rocha máis vella de Galicia.

-Tipo de rochas máis predominantes en Galicia.

-Animal típico en Galicia que ao igual que os antigos saurópodos comen pedras para facer mellor a dixestión.

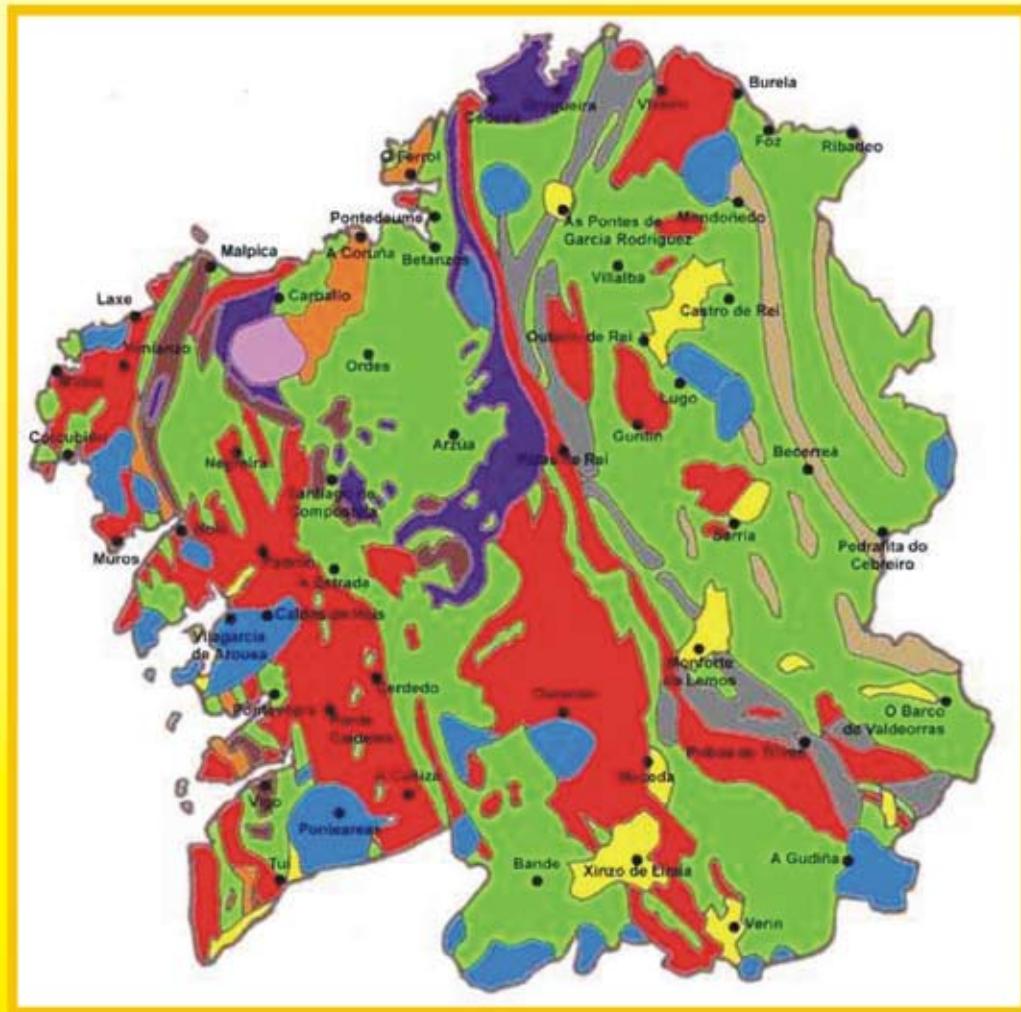
-Mencionade como mínimo dúas representacións típicas galegas que se caractericen por ter como elemento principal a pedra.

-Etc.

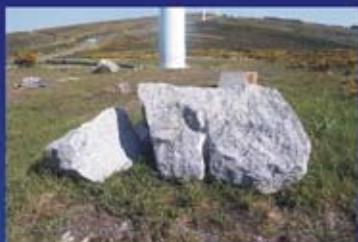


material complementario

MAPA XEOLÓXICO



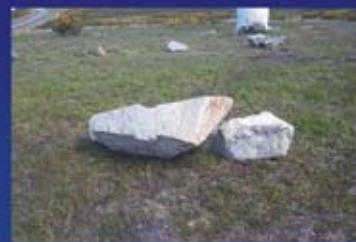
[Color Box]	Granitos prehercínicos xeralmente orientados	[Color Box]	Rochas metamórficas básicas e ultrabásicas (anfibolitas, serpentinitas, granulitas...)
[Color Box]	Granodioritas precoces	[Color Box]	Gneis "Ollío de sapo"
[Color Box]	Granodioritas tardihercínicas	[Color Box]	Rochas metamórficas ácidas (cuarcitas, lousas, xistos...)
[Color Box]	Granito hercínico de dúas micas	[Color Box]	Rochas calizas
[Color Box]	Gabros	[Color Box]	Depósitos sedimentarios recentes



Granodiorita



Granito de dúas micas



Granito moscovítico



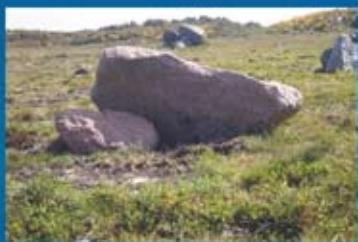
Granito porfídico de dúas micas



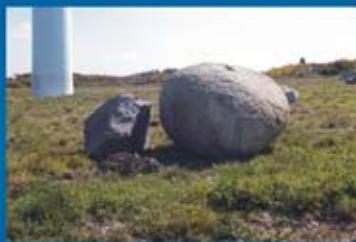
Granito de dúas micas
con megacristais



Granito biotítico



Sienita



Tonalita



Gabro



Peridotita



Serpentinita fresca (a)
e alterada (b)



Anfibolita (a)
Anfibolita rica en sulfuros (b)



Granulita



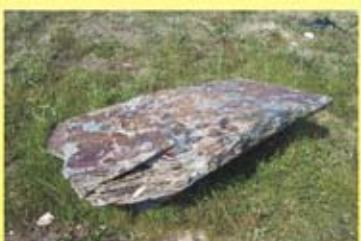
Ecloxita



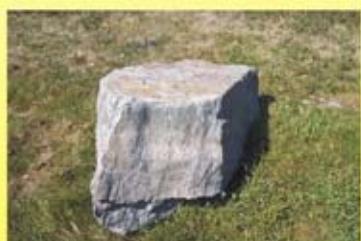
Afloramento de lousas



Lousa verde



Filita



Xisto



Gneis xistoso



Gneis



Gneis "Ollo de Sapo"



Gneis migmatítico



Calcaria marmórea



Cuarcita

PÁXINAS WEB:

- **A LOUSA**
<http://www.valdeorras.com/pizarra/pizarras.htm>
- **FILLOS DE GALICIA. ARQUITECTURA POPULAR: OS CRUCEIROS**
<http://www.fillos.org/fillos/arquitectura/cruceiros.htm>
- **GUIÓN DE RECOÑECIMENTO DE ROCHAS**
<http://web.usal.es/~epavila/webrocas/rockini.html#P0>
- **LONGA NOITE DE PEDRA: CELSO EMILIO FERREIRO**
<http://www.ctv.es/USERS/luz/LNP.htm#longa>
- **MINERAIS E ROCHAS**
<http://www.astromia.com/tierraluna/index.htm>
- **O CICLO DAS ROCHAS**
<http://www.ucm.es/info/diciex/programas/las-rocas/index.html>
- **PORTAL CIENCIA: ROCHAS E PORTAL CIENCIA: MINERAIS**
<http://www.portalciencia.net/>
- **PROCESO PRODUTIVO, ZONAS PRODUTORAS, USOS, ETC. DA LOUSA**
<http://www.agp.es/home.htm>
- **PROXECTO BIOSFERA**
<http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/>
- **ROCHAS DE GALICIA**
<http://www.telefonica.net/web2/k59/home.htm>
- **ROCHAS E MINERAIS**
http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/publicaciones/publi_rocas/
- **ROCHAS E O CICLO DAS ROCHAS**
<http://www.windows.ucar.edu/>
- **XEOLOXÍA**
<http://www.monografias.com/trabajos/geologia/geologia.shtml>
- **XEOLOXÍA XERAL**
<http://cipres.cec.uchile.cl/~agallego/geologia.html>
- **WINDOWS TO THE UNIVERSE. GEOLOGÍA** (*principiante, intermedio o avanzado*)
<http://www.windows.ucar.edu/tour/link=/earth/geology/geology.sp.html&edu>
- **WINDOWS TO THE UNIVERSE. MAESTROS** (*principiante, intermedio o avanzado*)
http://www.windows.ucar.edu/tour/link=/teacher_resources/teacher_resources.sp.html&edu

MATERIAL IMPRESO (LIBROS E REVISTAS):

- Agueda, J. et al. (1983). *Geología*. Madrid: Ed. Rueda.
- Anguita, F. e Moreno, F. (1991). *Procesos geológicos internos*. Madrid: Ed. Rueda.
- Bügel, H. (1977). *Los Minerales: manual práctico para aficionados y coleccionistas*, 3^a ed. Barcelona: Omega.
- Costa Casais, M.; Blanco Chao, R.; Vázquez Paz, M. (2001). As Rochas coma matéria, en *O Feito Diferencial Galego. As Paisaxes de Galicia*. Santiago de Compostela: Museo do Pobo Galego, Vol. 1, p. 109-146.
- DeMille, J. B. (1949). *Minerales estratégicos: su uso, producción mundial, existencias y obtención*. Madrid: Aguilar.
- Galán García, G. (1987). *Las Rocas graníticas del macizo de Vivero en el sector norte: (Lugo, NO. de España)*. A Coruña: Fundación Pedro Barrié de la Maza.
- García Paz, C. (1999). As Rochas do Camiño de Santiago: un recurso ornamental e didáctico, en *Boletín das ciencias*, n. 39; p. 77-86.
- García Paz, C; Bugallo Rodríguez, A. e Guerra Bouzas, X. *A ruta das pedras* (consulta biblioteca Sotavento).
- González, Pedro E.; València (Comunidad Autónoma). Direcció General d'Ordenació i Innovació Educativa, ed. (1991). *Rocas y seres vivos: Biología y Geología. Secundaria Obligatoria. 1º Curso-2º Cuatrimestre. Materiales Curriculares. Alumnos*. Valencia: Direcció General d'Ordenació i Innovació Educativa.
- Klein. C. e Hurlbut, C. S. (1997). *Manual de Mineralogía*. Barcelona: Ed. Reverté.
- Meléndez, B. e Fuster, J. M. (1981). *Geología*. Madrid: Ed. Paraninfo.
- Molfulleda Borrell, J. (1996). *Minerales: descripción y clasificación: composición, estructura, localización, formas*. Barcelona: Omega.
- Pettijohn, F. J. (1976). *Rocas sedimentarias*, 3^a ed. Buenos Aires: Eudeba.

Roel, J. (1994). Las Rocas albiticas (albititas) del Norte de Lugo y Asturias (zona asturooccidental leonesa), en *Cuadernos do Laboratorio Xeolóxico de Laxe*, n. 19; p. 347-378.

Sanjurjo Sánchez, J. (2002). As Rochas de Galicia, en *Galicia. Naturaleza*. A Coruña: Hércules de Ediciones, Vol. 36, p. 217-269.

Schumann, Walter (1974). *Rocas y minerales: minerales, piedras preciosas, rocas menas*. Barcelona: Omega.

Uhlig, S. (2002). Los Minerales de Galicia, en *Galicia. Naturaleza*. A Coruña: Hércules de Ediciones, Vol. 36, p. 111-215.

MATERIAL AUDIOVISUAL:

Encyclopaedia Britannica Educational Corporation (1990). *Minerales y rocas [Vídeo]; Rocas que se forman en la superficie de la tierra*. Barcelona: Plaza&Janés.

Encyclopaedia Britannica Educational Corporation (1990). *Rocas que se forman en la superficie de la tierra [Vídeo]*. Barcelona: Plaza&Janés.

González Yanci, M. P.; Gómez García, B.; Universidad Nacional de Educación a Distancia (España). Centro de Diseño y Producción de Medios Audiovisuales, ed. (1996). *Las Rocas y el relieve [Vídeo]*. Madrid: CEMAV, Universidad Nacional de Educación a Distancia.



ruta das pedras



Parque Eólico Experimental Sotavento

Momán - Xermade (Lugo)
Xestión de visitas: 981 56 37 77
www.sotaventogalicia.com

