



ÍNDICE:

1. Presentación	pax 1
2. Obxectivos	pax 2
3. Contextualización para docentes: información teórica sobre as dunas	pax 2
3.1 Definición de ecosistema dunar	
3.2 Condicións da vida na duna	
3.3 Formación e dinámica dunar. Tipoloxía	
3.4 Adaptacións biolóxicas á vida dunar	
Apartado florístico	
Apartado faunístico	
3.5 Impactos que están a sufrir as dunas	
4. Actividades e dinámicas didácticas: Investigando as dunas	pax
6	
4.1 Actividades para facer na aula	
Enredando coas areas	
Busca o teu sitio	
4.2 Actividades para facer na praia-dunas	
Son todas as dunas iguais?	
Tralas pistas das plantas	
Vexo, vexo...que ves?	
5. Avaliación xeral das actividades	pax 16
6. Anexo	

1 PRESENTACIÓN

Este material pretende ser unha ferramenta didáctica no coñecemento e protección dos ecosistemas dunares galegos. Estes ecosistemas amosan unhas características ecolóxicas moi fráxiles e específicas: un relevo peculiar, unha vexetación adaptada ao salitre e as areas, conformando unha paisaxe valiosa dentro do noso patrimonio.

O litoral está a sufrir, dende hai décadas, moitos impactos: verquidos, recheos, urbanizacións, etc. As dunas, pola súa proximidade ás praias, foron empregadas como aparcadoiros (a miúdo mesmo asfaltadas), paseos marítimos...Hoxe é preciso educar para acadar un equilibrio sostible entre desfrute e conservación do medio.

Esta unidade didáctica vai dirixida a centros de ensino primario e secundario (máis propicia para o rango de 6º de EPO ata 4º de ESO. Así pois, son actividades xerais que deberán ser adaptadas a cada nivel de coñecemento. Asimesmo, tamén haberá que adaptarse ás peculiaridades e estado de conservación da duna a estudar en cada caso (non sempre presentan todas as franxas descritas).



2. OBXECTIVOS:

- Desentrañar as consecuencias transformadoras das actividades humanas no medio.
- Achegar unha ferramenta de traballo de apoio ás materias de coñecemento do medio.
- Divulgar os valores naturais dos ecosistemas dunares.
- Abordar a orixe e dinámica das dunas.
- Facilitar o coñecemento e observación do entorno inmediato.
- Fomentar a participación activa dos alumnos na conservación do noso entorno.

3. CONTEXTUALIZACIÓN PARA DOCENTES: INFORMACIÓN TEÓRICA SOBRE AS DUNAS

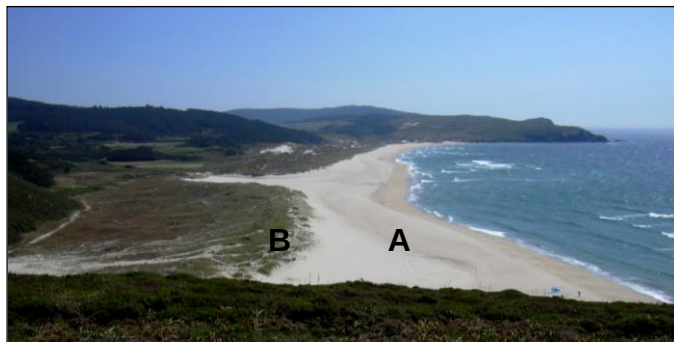
3.1. DEFINIÇÃO DE ECOSISTEMA DUNAR

Dentro dun areal costeiro cun desenvolvemento completo e ben conservado, pódense observar dúas partes perfectamente diferenciadas:

- **A praia** entendida como a zona en contacto directo co mar e máis próxima a el.
- **As dunas**, son montículos de area que se atopan inmediatamente por detrás da praia.

Estas dúas zonas en conxunto constitúen un **sistema xeomorfolóxico praia-duna**. Esta relación está fundamentada no intercambio continuo de area ao longo do tempo entre ambas.

Este sistema xeomorfolóxico acolle, na súa superficie, a un conxunto de plantas enormemente adaptadas ás duras condicións ambientais, que van ser a base do **ecosistema dunar**.



Sistema praia-duna. A-praia, B-duna

3.2. CONDIÇÕES DE VIDA NO ECOSISTEMA DUNAR

A influencia do mar e o tipo de sustrato condicionan fortemente a vida nestas zonas, como se indica a continuación:



O sustrato é moi árido, como consecuencia da pouca capacidade da area para reter a auga.

- A radiación solar é excesiva. A radiación directa vese aumentada pola reflectida pola area.
- O solo é moi pobre en nutrientes, xa que debido á súa grande porosidade, estes son lavados continuamente coa auga da chuva.
- A area está cargada de cloruro sódico (sal procedente da auga do mar) o cal dificulta, en principio, a vida das plantas.
- Os intensos e constantes ventos fan inestable o substrato, mobilizando o solo, ademais de transportar areas con grande efecto abrasivo.

3.3. FORMACIÓN E DINÁMICA DUNAR TIPOLOXÍA

A acción do vento é imprescindible para a formación das dunas. Ademais, a altura das dunas vai estar en función da dirección dos ventos dominantes e garda relación coa orientación que ten a praia. Cando os ventos son fortes, cara á terra, as dunas desenvólvense rapidamente; cando os ventos sopran en dirección ao mar ou paralelos á costa, fórmanse dunas baixas e aplanadas. O tamaño dos grans das areas tamén inflúe.

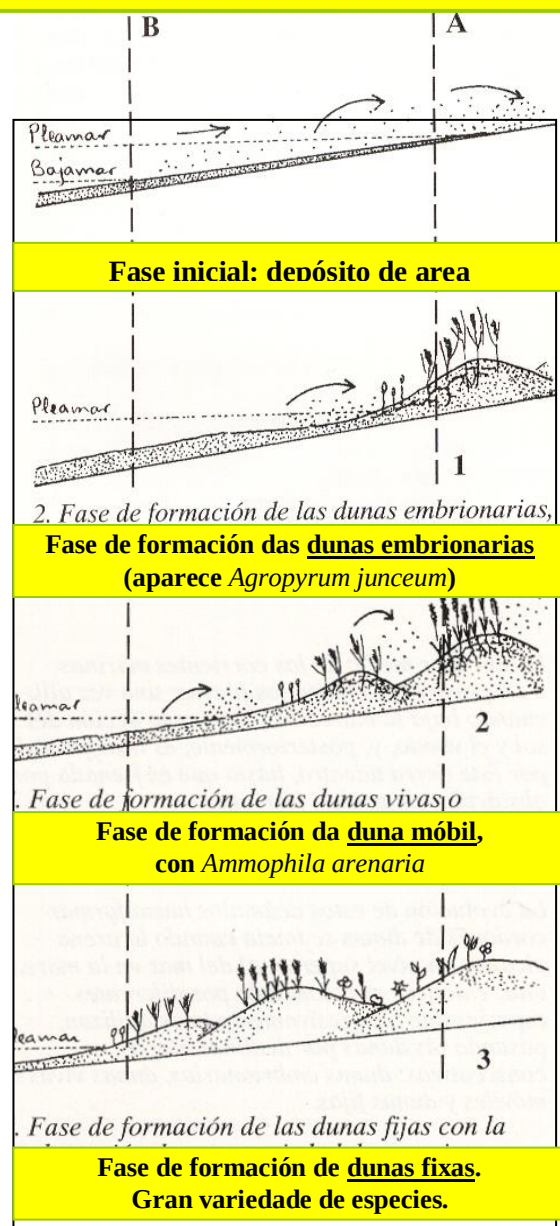
A topografía que presenta un campo de dunas é irregular. O vento erosiona con máis intensidade onde a vexetación é escasa.

Cando nunha praia non existen grandes influencias antrópicas, o normal é que se forme un cordón de dunas litorais no que se distinguen varias zonas de diferentes morfoloxías, alturas e extensións. As diferenzas entre unhas zonas e outras veñen dadas en grande parte pola vexetación existente: as súas raíces van exercer unha acción fixadora da area de vital importancia na morfoloxía de montículo típica das dunas.

O mar, por medio das correntes mariñas, transporta area ata as praias, que unha vez seca pola acción do sol e do vento, é transportada por este último terra adentro, ata que é freada por obstáculos naturais (plantas) formando amoreamentos que chegan a acadar alturas considerables: as dunas.

Cando a area acada un nivel superior ao do mar na marea alta, entón é colonizada por diferentes especies que progresivamente a estabilizan, pasando as dunas por distintas etapas consecutivas: **embrionarias, móbiles e fixas**.

FORMACIÓN DO CORDÓN DUNAR



Observar no esquema de formación das dunas o avance do cordón dunar cara o mar.



Do mesmo xeito, se facemos un corte transversal polo cordón dunar dende o mar cara a terra, atoparemos a mesma distribución: dunas embrionarias, móbiles e fixas.

- ❖ As **dunas embrionarias** son ondulacións de escasa altura constituídas por partículas areosas finas acompañadas dunha certa cantidade de cunchas. Están sometidas ao influxo das mareas cando éstas son moi vivas. Facilmente míngoan a causa dos temporais. A súa xénese está rexida pola influencia dos ventos.

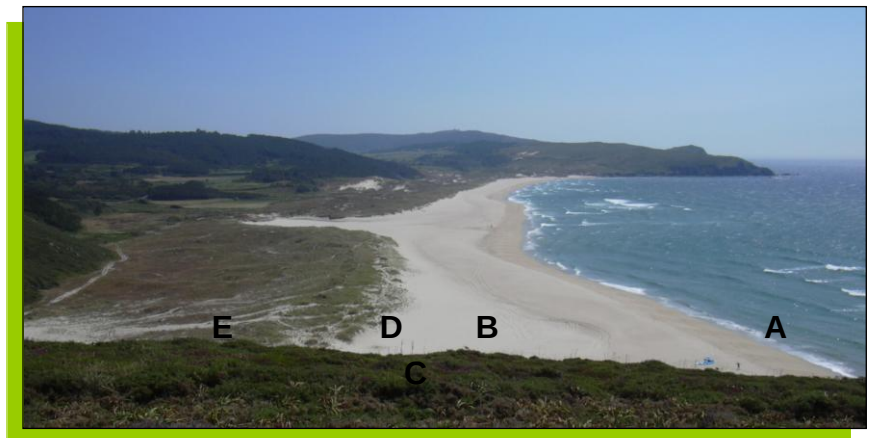
- ❖ As **dunas móbiles** ou vivas son as máis altas e sitúanse detrás das anteriores. Chámanse así porque nelas a area superficial renóvase constantemente.

Correspóndense con montículos de area con pendentes suaves cara a barlovento e máis bruscas no sotavento. Estas zonas son, polo tanto, auténticos reservorios de area mantidos grazas ás raíces das plantas fixadoras. Se estas dunas se destrúen, a praia sofre unha progresiva degradación.

Nelas desenvólvese unha comunidade máis rica na que a especie dominante é o feo (*Ammophila arenaria*). Estas series actúan como unha muralla que protexe toda a parte do sistema situada detrás.

- ❖ As **dunas fixas** son moito máis baixas, teñen unha morfoloxía máis suave e ocupan un área moito máis extensa. Nelas a area apenas presenta mobilidade, debido á barreira contra o vento que supón a duna mobil e o efecto fixador das raíces das plantas, que neste caso tapizan practicamente toda a superficie dunar.

- A- mar
- B- praia
- C- duna embrionaria
- D- duna móbil
- E- duna fixa



3.4. ADAPTACIÓNS BIOLÓXICAS Á VIDA DUNAR

I. Apartado florístico.

As plantas tipicamente dunares téñense adaptado ao longo da súa evolución a soportar condicións extremas tales como: elevada salinidade, fortes ventos, solos áridos, soterramentos temporais, impacto de areas en suspensión, forte insolación, etc.

Débense describir as adaptacións destas plantas comparándoas cunha planta tipo (Ex: roseira), que medra nunhas condicións máis favorables. Así, pódense distinguir certos cambios nalgúns órganos das plantas:

- ❖ **Adaptacións foliares:** cambios encamiñados a reter a auga no interior da planta, defendéndose da radiación solar que propicia una excesiva evapotranspiración nas plantas:
 - Reducir a superficie foliar: diminuindo así o número de poros por onde transpira a planta (estomas), que se atopan situados no envés da folla. Ex: tomelo das praias (*Helycrisum picardii*).



- Tecidos de cor cinsenta, xa que as cores claras reflicten a luz.
- Cuberta de ceras coriáceas impermeables, que reflicten a luz e as protexen dos golpes da area. Ex: cardo de ribeira (*Eryngium maritimum*).
- Follas pubescentes que dificultan a transpiración, xa que calquera gota de auga que saia da planta, ou incluso as do orballo, quedarán unidas á pilosidade creando unha orla de humidade que refresca á planta. Ex: Herba algodoneira (*Otantis maritimus*).
- Follas carnosas que almacenan auga. Ex: *Honckennya peploides*.

❖ **Adaptacións do caule:** cambios morfolóxicos ou estruturais que loitan contra o vento e exceso de luz.

- Cuberta coriácea.
- Porte rastreira ou flexibles e altos na procura de formas con pouca resistencia ao vento dificultando así a rotura.
- Rizomas ou tubérculos que actúan de reservorios de auga nas épocas estivais. Ex: cebola das gaivotas (*Pancratium maritimum*).

❖ **Adaptacións radiculares:** modificacións orientadas cara unha maior captación de auga e unha menor mobilidade do solo.

- Raíces moi superficiais e extensas, que inmovilizan as areas e recollen as primeiras augas da chuva e orballo. Ex: Melga de mar (*Medicago marina*).
- Raíces moi longas que captan as augas almacenadas nas capas edáficas máis profundas. Ex: Feo (*Ammophila arenaria*).

Estas adaptacións a un ambiente e a un substrato tan específicos fan que as plantas que viven nas dunas sexan incapaces de sobrevivir noutro hábitat. Se eliminamos as dunas estaremos favorecendo a desaparición de dúcias de especies que noutros lugares non poden sobrevivir, co conseguinte descenso de biodiversidade.

En cada un dos diferentes tipos dunares (embrionarias, móbiles e fixas) van aparecer unhas comunidades formadas por asociacións de especies características e diferentes en cada caso, como resultado da adaptación ás diferentes condicións que reinan en cada unha delas.

II. **Apartado faunístico:**

Como complemento á importancia ecolóxica que poida ter a flora que medra nas praias como fixadora de area, hai que indicar que moitas delas son plantas nutricias de insectos e animais que as utilizan como primeiro elo trófico e ás veces con carácter exclusivo. Isto supón, por exemplo, que concretamente algunhas bolboretas poden depender para nutrirse exclusivamente dunha especie vexetal. Se esta planta desaparece dun determinado lugar isto provocará a extinción da bolboreta desa zona.

Alguna fauna típica de litoral é:

Insectos:

Erodium lusitanicus
Tentyria heydeni

Gasterópodos terrestres:

Theba pisana



Aves:

Galerida cristata (cotovía dos camiños)

Charadrius alexandrinus (Pillara das dunas ou Píllara papuda): que nidifica nas áreas das dunas.

3.5. IMPACTOS QUE ESTÁN A SOFRER AS DUNAS

CAUSA	EFEITOS	SOLUCIÓN
Asfaltado da duna móbil, Construción de estradas, paseos marítimos ou aparcadoiros. Ex.: Praia Samil (Vigo).	• Perda de biodiversidade. • Diminución de altura da duna → perda do efecto barreira contra o vento. • Perda do efecto reservorio de area da duna para a praia.	➤ Calquera infraestrutura débese facer sobre a duna fixa. ➤ Os paseos peonís deben ser pasarelas de madeira sobre pilotes que permitan o movemento da area.
Limpeza das praias con maquinaria. Ex.: Praia Lanzada (Sanxenxo, O Grove).	• Alteración da vexetación da praia e da duna embrionaria: desequilibrase a duna móbil, o que remata por afectar a todo o sistema.	➤ A limpeza da parte superior das praias e das dunas embrionarias débese facer sempre a man.
Pisoteo das dunas por usuarios da praia. Ex.: praia de Rodas (Cíes).	• Alteración do relevo (altura) das dunas. • Efecto negativo sobre as plantas dunares, o que provoca a perda do poder fixador de area.	➤ Hai que delimitar os accesos ás praias para minimizar o impacto do pisoteo. Pódese facer mediante pasarelas pivotantes.
Construción de peiraos e diques perto da praia. Ex.: Praia de Silgar (Sanxenxo).	• Xera unha alteración das correntes que pode provocar unha redución na deposición de area na praia → prodúcese un desequilibrio no sistema praia-duna.	➤ Ante calquera obra deste tipo téñense que realizar estudos preliminares de dinámica de correntes para coñecer o seu posible efecto sobre a deposición de area na praia.
Invasión das dunas por flora alóctona, como por exemplo <i>Carpobrotus</i> spp. ou <i>Arctotheca calendula</i> .	• A invasión das dunas e cantís por flora alóctona provoca un desprazamento ou eliminación da flora orixinal. Isto ten un efecto de diminución da biodiversidade e unha alteración no equilibrio dos ecosistemas dunares.	➤ Eliminación da vexetación alóctona. ➤ Esta eliminación débese facer a man, para evitar os efectos negativos da maquinaria sobre os ecosistemas dunares.
Extracción de area das dunas e praias.	• Provoca a desaparición das dunas e a vexetación presente sobre elas.	➤ Actuar contra as persoas que levan a cabo estas prácticas. ➤ Educar para o respecto

4

ACTIVIDADES E DINÁMICAS DIDÁCTICAS

"INVESTIGANDO AS DUNAS"

Os ecosistemas dunares ofrecen moitas posibilidades e recursos para a didáctica. Neste senso podemos distinguir dous tipos de acción educativa: a de *coñecemento do medio* e a de *concienciación* para a súa conservación. Cambiar hábitos de conducta en nós hacia unhas actitudes máis favorables en prol da conservación do medio, precisa dun entendemento da importancia de cada elemento que conforma este ecosistema.



Nesta unidade didáctica expóñense actividades e dinámicas de grupo para realizar tanto durante unha saída didáctica por un sistema dunar como para realizar na aula. As actividades de aula poden ser tratadas como unha actividade de afianzamento de conceptos previo á visita, ou como unha dinámica complementaria dunha clase teórica.

As actividades expostas a continuación pretenden orientar ao educador ofrecéndolle ideas que deben ser adaptadas, na maioría dos casos, ao sistema dunar que sexa visitado (estado de conservación, tipos de dunas,...). Asimesmo deberá adaptarse ao nivel de coñecemento de cada grupo.

Actividades para facer na aula

Enredando coas areas

OBXECTIVOS

- Comprender a dinámica da area nun sistema praia- duna.
- Identificar a importancia da vexetación dunar como elemento fixador de area.
- Incidir nos efectos negativos das actuacións humanas no sistema praia-duna.

SÍNTESE DA ACTIVIDADE

Os alumnos terán que asumir distintos papeis: mar, vento e plantas. Na dinámica do xogo terán que actuar sobre os grans de area (bolas de papel) simulando como se forman as dunas e o papel das plantas na súa fixación.

CONCEPTOS CLAVE

Retención da area, fixación da area, reservorio, erosión eólica e mariña.

DESENVOLVEMENTO DA ACTIVIDADE

Preparación da actividade:

As cifras dadas a continuación son para unha clase tipo de 20 alumnos, cifras que se deben adaptar proporcionalmente segundo cada caso concreto.

- 1- Cada alumno debe elaborar 15 bolas de papel de periódico (unha folla por bola). Estas van representar os grans de area. (Reservar sen enrugar 10 follas de xornal).
- 2- Asignación de papeis: 5 alumnos serán o mar, 5 farán de vento e 10 van facer de rochas e/ou plantas (*Ammophila arenaria* ou feo da praia).
- 3- Preparar a aula, retirando as mesas para deixar un espazo amplo no medio. Asignar a unha parede da aula o lugar ocupado polo mar e á oposta o lugar ocupado pola terra. Todas as bolas serán depositadas inicialmente na beira do mar.

Realización da actividade:

Escenario 1: A orixe das dunas

Colócanse os 10 alumnos que farán de rochas a modo de barreira no centro do escenario mirando cara o mar.

Os alumnos que fan de mar empezan a tirar **a rentes do chan** as bolas hacia as rochas, dispersándoas entre eles e os que fan de rochas. Isto representa o depósito de areas que trae o mar ata a praia. (Explicar cal é a procedencia destas areas: erosión das rochas litorais, materiais traídos polo río...).

Durante 1 minuto, os que fan de vento empezan a coller as bolas e a lanzalas **polo aire** cara as rochas, procurando rebasalas, e mantendo unha distancia mínima de 1 m entre eles e as rochas. As rochas intentarán collelas cos brazos ou paralas co corpo pero sen moverse do sitio. A medida que as collen deposítanas aos seus pés. Isto representa a formación dos montículos de area que darán lugar ás dunas.



Escenario 2: A fixación das dunas

Esta vez os alumnos colocados a modo de barreira van ser plantas (da especie *Ammophila arenaria*), representando a colonización e fixación das dunas xa formadas. Cada un vai pisar cos pés separados unha das follas sen enrugar polos extremos, cubrindo o máximo número de bolas posibles. Isto representará a fixación das áreas polas raíces.

O vento tentará lanzar os grans de area (tanto os libres, como os atrapados nas raíces), sobrepasando a barreira. As plantas poden levantar os brazos para atrapar as areas lanzadas e depositalas debaixo da súa raíz.

Escenario 3: Os impactos nas dunas.

❖ Estrada sobre a duna móbil: (Perda da función de barreira e reserva)

Sobre a duna móbil "asfaltarse", poñendo unha tela ou papel sobre os grans de area, ao tempo que se retiran as plantas.

O vento actuará durante 1 minuto sobre as areas da praia (repoñer grans se fixer falta) tirando area da praia cara o interior, rebasando a estrada.

O mar poderá entón avanzar e coller as areas nos bordes do asfalto e devolvelas ao mar; sen socavóns, e a estrada mesmo poderá derrubarse.

❖ Pisoteo da duna:

Reproducindo de novo o escenario 2, engadiremos ós pisoteadores de plantas, (os 5 alumnos que facían de mar). Estes molestarán ás plantas (facéndolles cóxegas, levantándolles os pés, intentando arrincalas...), facilitando así que o vento arrinque as areas que antes estaban retidas polas raíces.

IDEA COMPLEMENTARIA:

Pódese aumentar o nivel de complexidade introducindo o factor estacional na dinámica da area producido polos ventos, que sopran cara o interior no inverno e cara o mar no verán. Os movementos de vento de terra cara o mar desplazan a area dende a duna á praia que actúa así como reservorio de area para a praia.

É importante realizar postas en común ao remate de cada escenario, comparando a fase inicial e última de cada situación, e relacionándoo con conceptos teóricos.



OBXECTIVOS:

- ✓ Entender as diferenzas ecolóxicas entre a praia, duna embrionaria, duna móbil e a fixa.
- ✓ Explicar as distintas adaptacións das plantas ás condicións das dunas, e á súa zonificación.

SÍNTESE DA ACTIVIDADE:

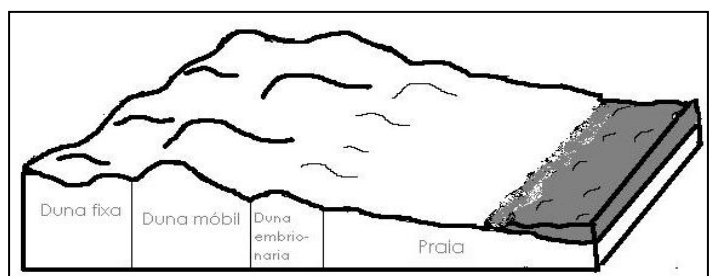
Os alumnos, divididos en grupos de 5-6, irán colocando sobre un perfil (debuxado) dun sistema praia-duna, distintas fichas que describen plantas e as súas adaptacións. Tódolos grupos levan as mesmas plantas (fichas), para poder facer unha posta en común final.

CONCEPTOS CLAVE:

Zonación ecolóxica, praia, duna embrionaria, duna móbil, duna fixa, condicións ambientais, erosión eólica e mariña, adaptacións morfolóxicas das plantas.

DESENVOLVEMENTO DA ACTIVIDADE:

Preparación:





1. Facer un debuxo (perfil) ou maqueta dun sistema

praia duna. Este esquema debe ter unhas dimensións de alomenos 1,5 m de longo e 0,5 m de alto.

Este perfil pode ser debuxado na pizarra copiando o seguinte esquema:

Unha maqueta fácil de realizar é cubrir cunha tela longa unhas caixas que simulen as dunas (caixas máis altas para as dunas móbiles), e xornais enrollados que simulan a praia.

2. Preparar as fichas. Prepararanse dous tipos de tarxectas:

- Condicións ecolóxicas das diferentes franxas costeiras: praia, duna embrionaria, móbil e fixa.
- Descrición de plantas de duna e as súas adaptacións.

Débense facer tantas copias como grupos.

Condicións das praias:



A miúdo cuberta polo mar (area con moito salitre).



Moi batido polo vento (areas en suspensión e solo inestable).



Rico en nutrientes (polas algas e cunchas).

Condicións das dunas embrionarias:



Moi batido polo vento: solo moi inestable.

(Afectado polas mareas vivas e polo salitre, polo que o solo ten moito sal.

(Algunhas cunchas e algas aportan nutrientes ao solo.

Condicións das dunas móbiles.



Moi batido polo vento: solo inestable.



Afectado polo salseiro do mar: solo con salitre.



Solo con poucos nutrientes.

Condicións das dunas fixas.



A duna móbil protéxeas un pouco do vento. O solo é mais fixo.

(Non lle chegan salpicaduras do mar, pero si vento e néboa cargados de salitre, polo que este solo ten sal pero en menor concentración).

(Solo con nutrientes da descomposición das plantas).

Tarxectas descritivas das plantas:

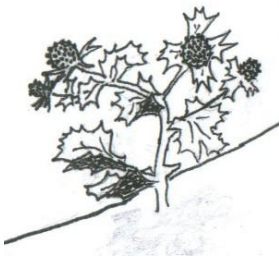


Ammophila arenaria

Gramínea parecida ao trigo, de máis de 60 cm. de altura. Follas moi longas e estreitas, cos bordos dobrados cara adentro, formando un tubo. Raíces longuísimas.

Adaptacións:

- Caules moi flexibles para resistir aos ventos.
- Raíces moi longas para chegar ata a auga.
- Follas en tubo para que queden dentro (á sombra) os poros por onde se evapora a auga da planta.
- Cor verde-grisenta para poder reflectir a calor do sol

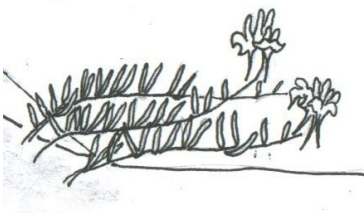


Eryngium maritimum

Caules de 30-40 cm de altura, con follas anchas, duras e espiñentas.

Adaptacións:

- Follas e caule moi duras por estar cubertas de ceras, que protexe ao caule dos golpes da area que transporta o vento. Tamén impide que saia moita auga do interior da planta.
- Cor verde-grisenta para poder reflectir o calor do sol

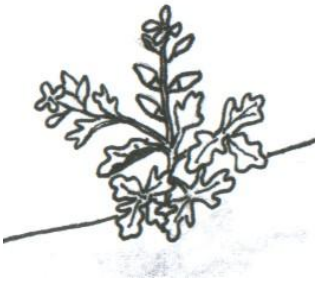


Paxariños da praia (Linaria polygalifolia)

Herba de caules de ata 40 cm de alto. Follas pequenas. Flores amarelas.

Adaptacións:

- Caules flexibles e de porte baixo para defenderse do vento.
- Follas pequenas para non perder auga.
- Cor verde-grisenta para poder reflectir o calor do sol .



Eiruga mariña (*Cakile marítima*)

Herba de ata 40 cm. Follas brillantes e esponxosas. A forma do froito recorda a unha eiruga.

Adaptacións:

- Follas engrosadas, carnosas.
- Cuberta de cera que reflicte o calor.

Realización da actividade:

Debe desenvolverse en dúas fases:

1. Identificación das distintas condicións ecolóxicas dun sistema dunar. Dividir ao grupo en subgrupos de 5-6 alumnos/as. A cada un repártenselles as fichas das condicións ecolóxicas. Logo de lelas, deben colocalas sobre o perfil, naquela franxa que eles consideren que corresponde. O perfil, ou maqueta, debe ser debuxado diante deles, e explicaráselles o que significa. As tarxectas deben ser depositadas boca abaixo, e destapalas unha vez remataran todos os grupos. O docente debe levantalas, lelas en alto e facer unha posta en común, razoando e explicando os acertos e os fallos que se produciran. Deixar un dos xogos de tarxecta colocados sobre o perfil, a modo de recordatorio para a segunda fase.

2. Investigar sobre as adaptacións das plantas a cada franxa ecolóxica. Repártense a cada subgrupo as tarxectas das plantas. Deben lelas e situalas no lugar do perfil que eles consideren. Hai que explicarlles que deben correlacionar as condicións ecolóxicas de cada franxa e as adaptacións descritas para cada planta. Por exemplo: unha planta con ceras sobre as follas, na parte da duna con máis vento (móbil ou embrionaria). O conxunto das adaptacións darán pistas para ubicala correctamente.

Débense colocar boca abaixo e destapalas unha vez colocadas as de todos os subgrupos. Facer unha posta en común.

IDEA COMPLEMENTARIA

Facer unha réplica no solo da clase dun perfil praia-duna. A cada subgrupo dáse-lle unha tarxecta descriptiva dunha planta. Deben colocarse no perfil ubicándose na franxa que ocupa a planta. Unha vez ubicados todos, lerán en alto a súa tarxecta. Posta en común.



Actividades para facer na praia-duna.

Procedementos e valores:

Foméntanse con estas actividades as capacidades de observación, dedución (a través da relación causa-efeito no estudo das adaptacións) e toma de datos.

A actitude na que máis nos debemos centrar nestas actividades é a de respecto á flora en xeral, por tratarse de seres vivos, e á flora dunar en particular por tratarse de especies de alto valor ecolóxico.

Incluso entre a xente máis sensibilizada cos problemas ambientais existe a tendencia de respectar, valorar e admirar máis ás especies animais que vexetais. A través do estudo e observación das adaptacións destas plantas, da súa singular beleza e facendo énfase na súa importancia como reserva de biodiversidade, tentará o educador crear entre os alumnos unha admiración por estas plantas que os leven a respectalas de feito.

Antes de empezar, o educador deberá deixar claro que se trata de actividades investigadoras, polo que se debe observar dende o máis cerca posible, e incluso tocar, mais nunca arrincar, pisar ou romper tan valiosas plantas.

Son todas as dunas iguais?

OBXECTIVOS:

- ✓ Achegarse á dinámica do sistema praia-duna.
- ✓ Aprender as condicións ecolóxicas do sistema dunar que obligan ás plantas e aos animais a adaptarse a elas.
- ✓ Incentivar a observación en busca de detalles que dean información ecolóxica.

SÍNTESE DA ACTIVIDADE.

Trátase de que os/as alumnos/as busquen os límites das franxas ecolóxicas do sistema dunar: praia, duna embrionaria, duna móbil e duna fixa.

CONCEPTOS CLAVE:



Zonación ecolóxica, praia, duna embrionaria, duna móbil, duna fixa, condicións ambientais.

DESENVOLVEMENTO DA ACTIVIDADE:

Preparación:

Os educadores deben visitar a praia-duna de estudo e recoñecer cada unha das franxas ecolóxicas presentes. É común que as dunas embrionarias non estean presentes. As dunas fixas soen estar alteradas, estando en moitas ocasións asfaltadas ou adaptadas como aparcadoiro.

Debemos preparar varios paus (4 por subgrupo de alumnos) con un pano ou papel de cor nun dos extremos, a modo de banderola.

Preparar as tarxetas de descrición dos tipos de dunas.

PRAIA

Cómo é? zonas litorais planas, de acumulación de area.

Condicións ecolóxicas:

- A miúdo cuberta polo mar (area con moita salitre)
- Moi batido polo vento (areas en suspensión e solo inestable)
- Rico en nutrientes (polas algas e cunchas)

Duna embrionaria

Como son? Son pequenos montículos de area, situados por riba da praia. Algunhas plantas dunares viven nelas non cubren toda a area.

Condicións ecolóxicas:

- Moi batido polo vento: solo moi inestable.
- Afectado polas mareas vivas e polas salpicaduras do mar, polo que o solo ten moito sal.
- Algunhas cunchas e algas aportan nutrientes ao solo

Dunas móbiles

¿Como son? Montículos de area máis altas que a praia. Sobre ela medran plantas que intentan fixar a area.

Condicións ecolóxicas:

- Moi batido polo vento: solo moi inestable.
- Afectado polas salpicaduras do mar: solo con salitre.
- Solo con poucos nutrientes.

Dunas fixas

¿Como son? Montículos de area, por detrás das dunas móbiles e máis altas que elas. As plantas dunares cúbrenas sen que apenas se vexa o solo.

Condicións ecolóxicas:

- A duna móbil protéxea un pouco do vento. O solo é máis fixo.



- Non lle chegan salpicaduras do mar, pero si vento e néboa cargados de salitre, polo que este solo ten sal pero en menor concentración.
- Solo con nutrientes da descomposición das plantas.

Realización da actividade:

Comézase a actividade na praia, realizando un paseo polas praias e camiños das dunas, explicando que son as dunas, as plantas dunares... (que pode ser tratado previamente na aula).

Divídese o grupo en subgrupos de 5-6 alumnos. A cada subgrupo dáselle unha tarxeta descritiva de cada franxa e 4 banderolas. Os alumnos deben colocar as banderolas no límite superior de cada franxa (praia, embrionaria, móbil e fixa). Posta en común.

IDEA COMPLEMENTARIA

Medir comparativamente a forza do vento diante e detrás da duna móbil. Empregar un anemómetro ou pequenas banderolas de tiras de papel de seda.

Tralas pistas das plantas

OBXECTIVOS

- Identificar especies.
- Identificar e repasar as distintas adaptacións das plantas ó ambiente dunar.
- Identificar os distintos tipos de dunas e algunhas especies asociadas a elas.
- Fomentar a observación.
- Fomentar a admiración e respecto cara estas plantas.

SÍNTESE DA ACTIVIDADE

Cada alumno ten unha ficha con 6 especies debuxadas. Coa axuda dos debuxos e buscando polas dunas, debe identificar ditas especies, cales son as súas adaptacións, e saber en que tipo de duna aparece con máis frecuencia cada planta. Finalmente faise unha posta en común a modo de repaso.

CONCEPTOS CLAVE

Adaptación morfolóxica, condicións ambientais, duna embrionaria, duna móbil, duna fixa.

DESENVOLVEMENTO DA ACTIVIDADE:

1. Fotocopiar a ficha (anexo 1). Pódese facer individual ou por parellas.



2. O educador reparte unha ficha a cada alumno e explícalles como deben cubrila: en "adaptacións" deben escribir as letras correspondentes ás adaptacións que atopen.
3. Establécese un prazo de tempo para observar e atopar as especies do debuxo. (En principio 20 minutos, que logo se ampliará se se precisa máis).
4. Os alumnos irán buscando e identificando as 6 plantas. Tamén deben observar que adaptacións presentan e tomar nota diso.
5. Pasado ese tempo faise unha posta en común. O educador vai repasando planta por planta, procurando sempre facer preguntas e que sexan os alumnos os que vayan respostando, debatindo e concluíndo para cada especie e para cada zona dunar. Procurarase relacionar cada unha das adaptacións coas condicións ambientais que as provocan.

SOLUCIÓN DA FICHA:

- 1 NOME: **Eiruga mariña**. ADAPTACIÓNS: C.
- 2 NOME: **Cardo mariño**. ADAPTACIÓNS: B, I.
- 3 NOME: **Cebola das gaivotas**. ADAPTACIÓNS: H, I.
- 4 NOME: **Feo da praia**. ADAPTACIÓNS: B, D, G, H, I, K.
- 5 NOME: **Algodoneira**. ADAPTACIÓNS: A, E, I.
- 6 NOME: **Paxariños da praia**. ADAPTACIÓNS: A, E, F, I.



OBXECTIVOS

- Identificar especies.
- Identificar e repasar as distintas adaptacións das plantas ao ambiente dunar.
- Fomentar a admiración e respecto cara estas plantas normalmente ignoradas.

SÍNTESE DA ACTIVIDADE

Adaptación do clásico Vexo, vexo no cal o que se observa é unha planta de duna e a través de preguntas sobre que adaptacións presenta, e posterior busca, hai que adiviñar de cal se trata.

CONCEPTOS CLAVE

Adaptación morfolóxica, condicións ambientais.

DESENVOLVEMENTO DA ACTIVIDADE

Preparación da actividade

1. Fotocopiar a Ficha 1 unha soa vez e recortala de maneira que teñamos unha soa tarxeta para cada especie. (As especies foron escollidas en base á súa grande abundancia na maioría de ecosistemas dunares, incluso os máis degradados, e tamén en base á súa fácil identificación, xa que presentan características e adaptacións bastante visibles).
2. Fotocopiar a Ficha 2 e recortar, de maneira que haxa unha tarxeta para cada alumno.
3. É recomendábel visitar a zona dunar previamente á saída cos alumnos. Segundo a abundancia, visibilidade, dispoñibilidade, etc. das distintas especies nese lugar, esco-



llesanse unhas ou outras de entre as que se ofrecen, ou se o educador o ve máis convinte, tamén pode el mesmo propor outras distintas.

Realización da actividade:

1. O educador aparta un alumno (que será o *alumno mirón*) e entrégalle unha ficha co debuxo dunha planta onde se indique as adaptacións que ten. (Ficha 1). Déixalle uns minutos para que observe ben a planta mentres os demais esperan na praia sen poder ver nin oír nada.
2. Ao resto do grupo (que van ser os *curiosos*) repártelles outra ficha onde aparecen tódalas adaptacións posibles que pode presentar unha planta de duna. (Ficha 2).
3. Empeza o *alumno mirón* a dicir: "Vexo, vexo". Os *curiosos* preguntan: "Que ves?". Ao que el contesta: "Unha planta de duna moi ben adaptada".
4. Os *curiosos* irán dicindo unha a unha as características posibles, (por exemplo: "ten follas azuladas?") e o primeiro lles irá contestando se a súa planta ten ou non esa característica.
5. Ao mesmo tempo irán anotando na mesma ficha a letra de cada característica que presente a especie en cuestión. (Ver ficha 2).
6. Unha vez recollidos tódolos datos para esa especie na ficha, o resto de alumnos van formar grupos (de 3 a 5 persoas por grupo).
7. Cada grupo vai saír en busca da planta descoñecida, para o cal se lles vai deixar uns 10 minutos para que vaian percorrendo as dunas embrionarias, móbiles e fixas (sempre por fóra, é dicir, polos camiños ou pasarelas), examinando as plantas para ir descartando aquelas que non cumpren as características.
8. Pasado ese tempo faise unha posta en común na que cada grupo terá que dicir cál pensan eles que é a planta buscada. Sempre terán que propoñer algunha especie, anque non cumpra tódalas características, xa que isto servirá para ir repasando outras especies.
9. Tras a proposta de cada grupo, o *mirón* irá dicindo se acertaron ou non, e o educador irá repasando as adaptacións que coincidan coa planta e as que non. Debería ó mesmo tempo relacionar cada adaptación coa causa ou factor ambiental pola que se produce.
10. Todos deben anotar na súa ficha o nome da planta correcta.
11. Unha vez identificada a planta e repasadas as súas características, pódese volver a repetir o proceso para outra especie con outra ficha, e con outro *alumno mirón*, tantas veces como o nivel do grupo o requira.

5 AVALIACIÓN XERAL DAS ACTIVIDADES

- ✓ A través da **posta en común** se pode avaliar de maneira cualitativa tanto a fixación de conceptos, como a capacidade de observación e dedución. A avaliación das actitudes é máis difícil, xa que éstas só se cambian a longo prazo.
- ✓ Unha maneira útil e distendida de avaliar e fixar os conceptos adquiridos é facendo o clásico xogo "Bufos e corvos", que neste caso se podería chamar **"Eirugas e paxariños"** (en referencia a *Cakile marítima* e *Linaria polygalifolia*).

O xogo consiste en dividir ó grupo en dous e colocar a cada metade a ambos lados dunha liña trazada no chan. Uns serán as eirugas, que sempre din a verdade, e outros os paxariños, que sempre minten. O educador vai dicindo unha se-



rie de frases sobre o aprendido. Cada vez que a frase é falsa, os paxariños perseguen e collen ás eirugas, e cando a frase se- xa verdadeira, as eirugas perseguirán e collerán aos paxariños. Cada rapaz que se- xa capturado, pasará a formar parte do equipo contrario.

O xogo resulta moi divertido, máis aínda se se realiza na praia, xa que así non importa que os alumnos caian ó correr.

- ✓ Se se quere avaliar de forma máis personalizada e estrita dentro do ensino formal, sempre se poden incluír estes contidos, xunto co resto dos que se amosan nesta unidade didáctica nunha **proba escrita na aula**. Desta maneira os alumnos toma- rán máis en serio calquera saída fóra da aula.
- ✓ Outra forma de avaliar a través de actividades amenas por escrito, é con activida- des tipo **basatempas** como a sopa de letras proposta a continuación. Pódese co- rrexir de maneira personalizada ou ben facendo unha posta en común.

SOLUCIÓNS DA SOPA DE LETRAS:

1. FEO
2. CARPOBROTUS
3. CORRUBEDO
4. SAMIL
5. EMBRIONARIAS
6. INVERNO
7. BIODIVERSIDADE
8. INVERTEBRADOS
9. PÍLLARA
10. REFUXIO
11. CONDICIÓNS
12. VENTO
13. NUTRIENTES
14. VIVIR
15. RESERVA

SOPA DE LETRAS DAS DUNAS



1-Nome común desta planta nada guapa moi importante na captación de area du- rante a formación das dunas.

2-Primeira parte do nome científico desta planta que veu de Sudáfrica e está a invadir as nosas dunas, poñendo en perigo as especies autóctonas.



3-Nome do Parque Natural coas dunas máis importantes de Galicia.

4-Nome dunha praia moi famosa de Vigo na que se destrizou un ecosistema dunar de maneira irracional para construír un paseo.

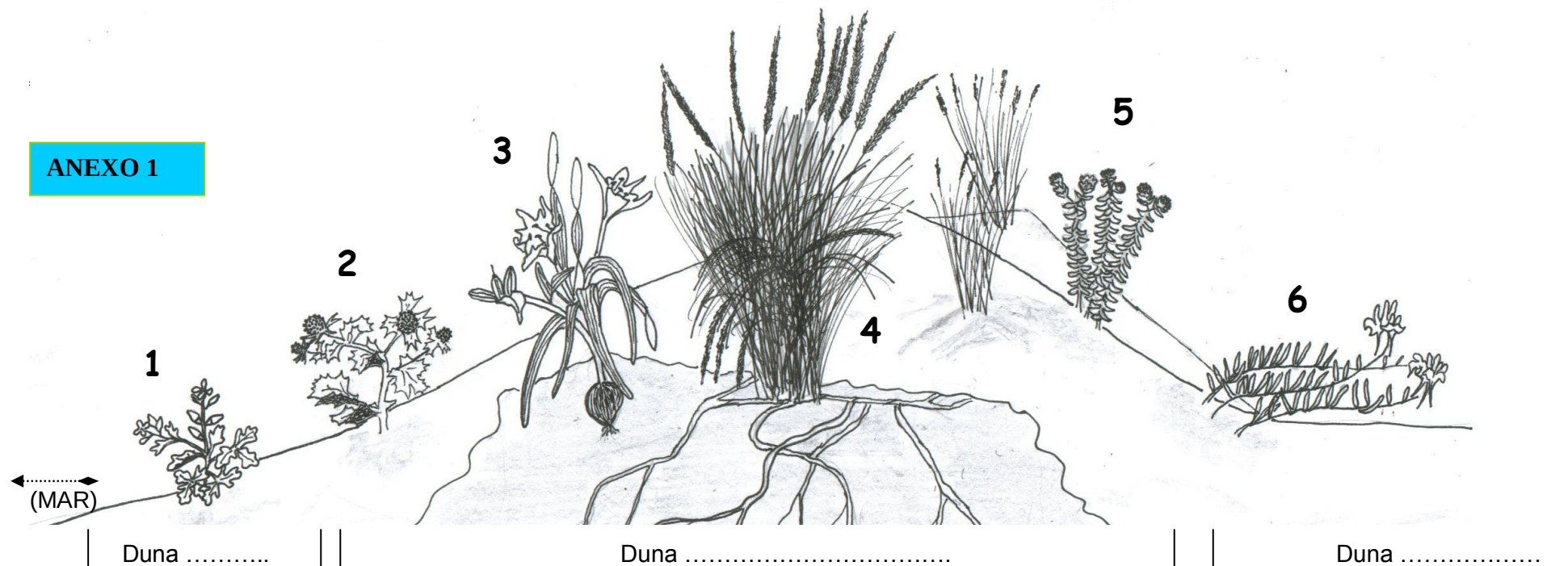
5-Tipo de dunas nas que aparece con máis frecuencia a Eiruga mariña (*Cakile maritima*).



- 6-Época do ano na que as dunas máis acumulan area procedente do mar, actuando como reserva de area da praia.
- 7- Cantas máis especies de dunas desaparezan , máis se perde.
- 8- A maior parte de animais que viven neste ecosistema, son dese tipo.
- 9-Nome dunha ave á que lle encanta aníñar nas dunas.
- 10- Ademais de alimento, as plantas das dunas tamén lle proporcionan outra cousa a moitos animais. Qué é?
- 11- As ambientais son distintas nas dunas móbiles e fixas, pero en ambas son moi duras.
- 12- É moito máis intenso nas dunas móbiles que nas fixas.
- 13-Os..... son máis abundantes nas dunas fixas que nas móbiles.
- 14- Debido á súa grande especialización, as plantas das dunas non poden noutros lugares.
- 15- Ao construír unha estrada ou paseo enriba da duna móbil, destruindo a súa vexetación, pérdese esta importante función

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

ANEXO 1



PENSA UN POUCO E ...

1. Indica a que tipo de duna se refire cada tramo.
2. Busca estas plantas polas dunas e anota, para cada unha delas, que adaptacións atopaches (pon as letras correspondentes na zona punteada)

- 1 NOME: **Eiruga mariña**. ADAPTACIÓNS:.....
- 2 NOME: **Cardo mariño**. ADAPTACIÓNS:.....
- 3 NOME: **Cebola das gaivotas**. ADAPTACIÓNS:
- 4 NOME: **Feo da praia**. ADAPTACIÓNS:
- 5 NOME: **Algodoeira**. ADAPTACIÓNS:
- 6 NOME: **Paxariños da praia**. ADAPTACIÓNS:

ADAPTACIÓNS MÁIS FRECUENTES:

- A. FOLLAS MOI PEQUENAS
- B. FOLLAS ENDURECIDAS E /OU CORIÁCEAS
- C. FOLLAS ENGROSADAS OU CARNOSAS
- D. FOLLAS ENROLADAS
- E. FOLLAS ABRANCAZADAS OU AZULADAS
- F. FOLLAS RECUBERTAS DE PELIÑOS
- G. TALOS RASTREIROS (REPTANTES)
- H. TALOS FLEXIBLES E ALTOS
- I. TALOS MODIFICADOS E ENTERRADOS EN FORMA DE TUBÉRCULO, RIZOMA OU BULBO
- K. TALOS ABRANCAZADOS OU AZULADOS
- L. RAÍCES LONGUÍSIMAS E/OU MOI RAMIFICADAS



Ficha 1 (Fotocopiar 1 soa vez e recortar)

Cebola das gaivotas (*Pancratium maritimum*)

Adaptacións:

Follas engrosadas e abrancazadas. Caules abrancazados. Caule modificado en forma de bulbo, que está enterrado.

Outras pistas:

- Follas alongadas, con forma de cinta.
- Flores brancas en forma de funil, que recordan ás azucenas.



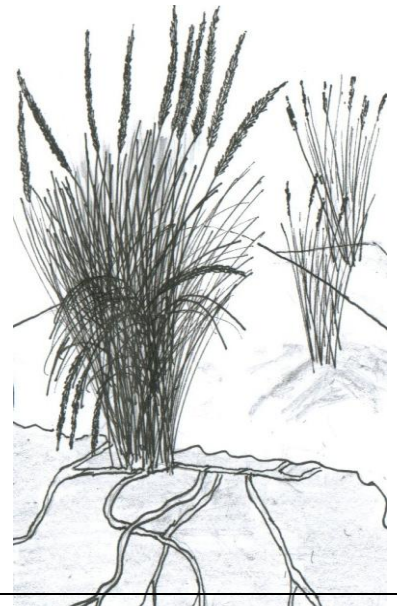
Feo da praia (*Ammophila arenaria*)

Adaptacións:

Caules flexibles e altos. Follas endurecidas e coriáceas. Presenta rizomas dos que saen raíces, que poden medir ata 4 m. de profundidade

Outras pistas:

- Follas en forma de cintas moi finas e longas, que poden medir ata 1 m. de alto.
- Adoitan medrar nas cristas das dunas móbiles.



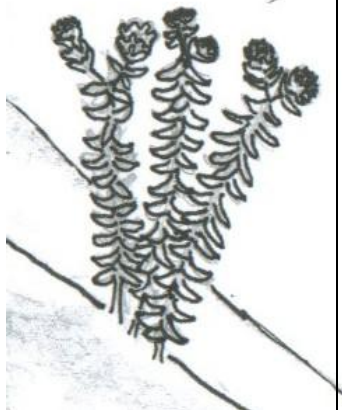
Carrasca de San Xoán ou algodoeira (*Otanthus maritimus*)

Adaptacións:

Follas e caules moi abrancazados e peludos, sobre todo as follas, que son moi pequenas.

Outras pistas:

- Mide ata 60 cm. de alto.
- Flores amarelas, na punta do caule.
- As follas están moi pegadas ó caule e todo ó seu longo.



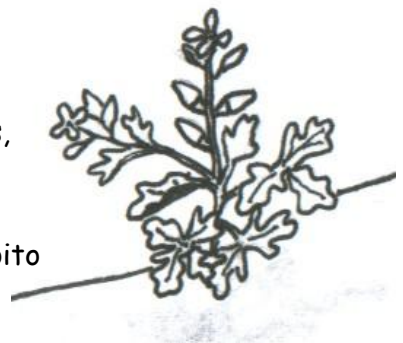
Eiruga mariña (*Cakile marítima*)

Adaptacións:

Follas engrosadas, carnosas.

Outras pistas:

- É típica das dunas embrionarias.
- Flores brancas, presentes todo o ano
- A forma do froito recorda a unha eiruga (de aí o nome).




Ficha 2 (Fotocopiar e recortar)

TARXECTA DE XOGO

- A. Follas moi pequenas
- B. Follas endurecidas e/ou coriáceas
- C. Follas engrosadas ou carnosas
- D. Follas enroladas
- E. Follas abrancazadas ou azuladas
- F. Follas recubertas de peliños
- G. Caules rastreiros (reptantes)
- H. Caules flexíbles e altos
- I. Caules modificados e enterrados en forma de tubérculo, rizoma ou bulbo.
- K. Caules abrancazados ou azulados.
- L. Raíces longuísimas e/ou moi ramificadas.

ANOTACIÓNS:

Especie 1:

Especie 2:

Especie 3:

Especie 4:

TARXECTA DE XOGO

- A. Follas moi pequenas
- B. Follas endurecidas e/ou coriáceas
- C. Follas engrosadas ou carnosas
- D. Follas enroladas
- E. Follas abrancazadas ou azuladas
- F. Follas recubertas de peliños
- G. Caules rastreiros (reptantes)
- H. Caules flexíbles e altos
- I. Caules modificados e enterrados en forma de tubérculo, rizoma ou bulbo.
- K. Caules abrancazados ou azulados.
- L. Raíces longuísimas e/ou moi ramificadas.

ANOTACIÓNS:

Especie 1:

Especie 2:

Especie 3:

Especie 4:

TARXECTA DE XOGO

- A. Follas moi pequenas
- B. Follas endurecidas e/ou coriáceas
- C. Follas engrosadas ou carnosas
- D. Follas enroladas
- E. Follas abrancazadas ou azuladas
- F. Follas recubertas de peliños
- G. Caules rastreiros (reptantes)
- H. Caules flexíbles e altos
- I. Caules modificados e enterrados en forma de tubérculo, rizoma ou bulbo.
- K. Caules abrancazados ou azulados.
- L. Raíces longuísimas e/ou moi ramificadas.

ANOTACIÓNS:

Especie 1:

Especie 2:

Especie 3:

Especie 4:

TARXECTA DE XOGO

- A. Follas moi pequenas
- B. Follas endurecidas e/ou coriáceas
- C. Follas engrosadas ou carnosas
- D. Follas enroladas
- E. Follas abrancazadas ou azuladas
- F. Follas recubertas de peliños
- G. Caules rastreiros (reptantes)
- H. Caules flexíbles e altos
- I. Caules modificados e enterrados en forma de tubérculo, rizoma ou bulbo.
- K. Caules abrancazados ou azulados.
- L. Raíces longuísimas e/ou moi ramificadas.

ANOTACIÓNS:

Especie 1:

Especie 2:

Especie 3:

Especie 4: