

ACHÉGATE AOS MORCEGOS

Proxecto de divulgación da importancia dos morcegos na provincia da Coruña

UNIDADE DIDÁCTICA PARA ENSINO SECUNDARIO OBRIGATORIO

Asociación Drosera para o Estudo e Conservación do Medio Natural, 2019

Texto e imaxes: Zeltia López, Roberto Hermida e Manuel Arzúa



SOBRE NOS

A Asociación Drosera para o Estudo e Conservación do Medio Natural, a través do programa Morcegos de Galicia leva máis de 11 anos traballando en prol do coñecemento e conservación dos quirópteros galegos. O proxecto **Achégate aos Morcegos** nace da necesidade de divulgar a importancia destes descoñecidos mamíferos e materialízase coa axuda económica da Deputación



da Coruña e o concello de As Pontes de García Rodríguez. Este documento pode ser descargado libremente e utilizado para realizar actividades con alumnos de educación secundaria obrigatoria.

SOBRE A UNIDADE DIDÁCTICA

Esta unidade didáctica pretende dar ferramentas aos profesores de ensino secundario para que acheguen o mundo dos morcegos ás aulas á vez que se traballan conceptos incluídos na programación dos cursos 1º e 4º de Educación Secundaria Obrigatoria de Bioloxía e Xeoloxía e da materia optativa Flora e Fauna Galegas. Nesta unidade traballaremos os seguintes aspectos da vida dos morcegos:

- Introducción xeral e clasificación taxonómica
- Morfoloxía e ecolocalización
- Ecoloxía e uso do hábitat
- Percepción humana
- Servizos ecosistémicos
- As especies galegas

A unidade complétase con varias actividades nas que os alumnos afondarán no estudo dos morcegos á vez que desenrolan capacidades de comprensión lectora e análise crítico, exposición de opinións, traballo en grupo e que culmina coa realización dun proxecto de investigación no que os alumnos deben seguir un protocolo para obter datos e interpretar os resultados obtidos.

PARA IR ENTRANDO EN MATERIA...

Antes de comezar a aprender sobre os morcegos, realizaremos un test para comprobar canto sabedes sobre a súa ecoloxía.

ACTIVIDADE 1 TRIVIAL DE MORCEGOS

Facemos equipos de 4 concursantes e teñen que elixir un nome para o equipo. Cada equipo utiliza un anaco de papel no que pon o seu nome e números do 1 ao 10 onde contestarán as preguntas. O director do xogo irá facendo preguntas e os equipos teñen que apuntar as respostas. Cando acaba o xogo, os equipos intercambian as respostas e corrixen aos seus contrincantes.

1. ¿Como se chama o "sentido" que posúen os morcegos e lles axuda a orientarse e cazar?
 - a. Vista
 - b. Sentido acústico
 - c. Ecolocalización
 - d. Olfacto
2. ¿Cantas crías ten un morcego ao ano?
 - a. Unha
 - b. Entre 10 e 20
 - c. Entre 30 e 50
 - d. Mais de 100
3. ¿Cal destas afirmacións é certa?
 - a. Os morcegos enrédanse do pelo
 - b. Os morcegos comen as avelaiñas que viven nas cortes
 - c. Un morcego pode atacar a unha persoa porque sí
 - d. Os morcegos comen os chourizos das bodegas
4. ¿Que comen os morcegos de Galicia?
 - a. Froita e insectos
 - b. Néctar e froita
 - c. Insectos e ás veces aves
 - d. Insectos e sangue
5. ¿Cantas especies de morcegos hai no mundo?
 - a. Entre 100 e 200
 - b. Entre 600 e 700
 - c. Menos de 1000
 - d. Máis de 1400
6. ¿E en Galicia?
 - a. Entre 6 e 10
 - b. Máis de 20
 - c. Entre 30 e 40
 - d. Máis de 50
7. ¿Existen os vampiros?
 - a. Si, viven en Transilvania
 - b. Non, os vampiros so existen nas películas
 - c. Si, pero so hai 3 especies de vampiros no mundo
 - d. Si, hai moitas especies de morcegos vampiros
8. ¿Cal destes sitios non é un refuxio para os morcegos?
 - a. Un niño feito nunha árbore
 - b. Un oco nunha árbore
 - c. O espazo debaixo dunha tella
 - d. Un muiño ao carón dun río
9. ¿Cal destas afirmacións é certa?
 - a. Sen morcegos non habería viño
 - b. Sen morcegos non habería plátanos
 - c. Sen morcegos non habería tequila
 - d. Todas son verdadeiras
10. ¿Que fan os morcegos galegos no inverno?
 - a. O mesmo ca no verán, saen a comer os insectos que tanto nos amolan
 - b. Hibernan en sitios coma covas e minas
 - c. Emigran ao sur coma as aves
 - d. Quedan aquí pero pasan moita fame

RESPOSTAS

NOME DO EQUIPO			
PREGUNTA	RESPOSTA CORRECTA	RESPOSTA EQUIPO	PUNTUACIÓN
1	C		
2	A		
3	B		
4	C		
5	D		
6	B		
7	C		
8	A		
9	D		
10	B		
TOTAL			

0-5 puntos: Aínda tendes moito que aprender

6-9 puntos: Sodes case expertos

10 puntos: Sodes expertos zoólogos

*Buscade a explicación ás preguntas que non acertades nas páxinas web de Morcegos de Galicia, a Asociación Española para la Conservación y el Estudio de los Murciélagos e a Bat Conservation Trust:

<http://morcegosdegalicia.org/>

<http://secemu.org/>

<https://www.bats.org.uk/about-bats>

Agora que xa sabedes cal é o voso nivel de coñecemento, podemos achegarnos ao mundo dos morcegos.

UNHA PEQUENA INTRODUCCIÓN XERAL AOS MORCEGOS

Con máis de 1400 especies en todo o mundo, os morcegos constitúen o segundo grupo de mamíferos máis diverso que existe, so por detrás dos roedores. Están presentes en case todo o mundo, exceptuando os polos e ocupan hábitats tan diferentes coma os desertos, selvas tropicais e bosques atlánticos europeos. Os morcegos presentan diferentes adaptacións que lles permiten, por exemplo, ser os únicos mamíferos con capacidade de voo activo ou ter a facultade de orientarse na escuridade utilizando ultrasóns, un mecanismo que aínda que non é único no mundo animal, alcanza case a perfección nos morcegos. Ademais do interese que suscita a súa ecoloxía e comportamento, non podemos pasar por alto o seu papel coma provedores de servizos ecosistémicos para o ser humano. Os morcegos aliméntanse de insectos, sendo controladores de potenciais pragas na agricultura; comen froita, contribuíndo á dispersión de sementes; consumen o néctar dalgúns plantas, exercendo de polinizadores de moitas especies de importancia económica, coma o agave que se utiliza para destilar tequila. A pesares de que teñen unha importancia clave para a boa saúde dos nosos ecosistemas, continúan a ser uns grandes descoñecidos e en ocasións incluso son perseguidos por ser considerados perigosos ou asociados con mitos e lendas que nada teñen que ver coa realidade.



Figura 1: grupo de morcegos de ferradura mediterráneos e morcegos de ferradura grandes durante a hibernación.

CLASIFICACIÓN DOS MORCEGOS

Todos os morcegos pertencen á orde **Chiroptera** (nome de orixe grega que significa algo así coma man con ás), que está dentro da clase Mammalia. Coma especies aínda pouco estudadas, a taxonomía dos morcegos non está de todo descrita, máis as últimas investigacións sinalan que se dividen en dúas subordes: **Yinpterochiroptera** e **Yangochiroptera**. A primeira comprende familias coma a Pteropodidae (raposos voadores) e Rhinolophidae (morcegos de ferradura) da que atopamos representantes en Galicia, A segunda contén a súper familia máis diversa dentro dos quirópteros (Vespertilionoidea), á que pertencen a maioría dos morcegos europeos e a moitas outras familias de orixe variado.

En canto a ecoloxía e modo de vida, podemos dividir aos morcegos en dous grupos. Por un lado temos aos **raposos voadores**, morcegos en xeral de grande tamaño, que son activos durante o día e se guían pola vista e o olfacto para desprazarse e atopar alimento. Comen principalmente froita, pero tamén flores, pole e néctar e só podemos atopalos nos trópicos do vello mundo (África, Asia e Oceanía). Por outro lado están os **morcegos verdadeiros**, que son de pequeno tamaño, nocturnos, guíanse polo son a través da ecolocalización e presentan unha dieta moito máis variada que comprende insectos, néctar, froita, pole, peixe, pequenos mamíferos, aves...estes morcegos atopámoslos tanto en Europa coma en calquera outra parte do mundo excepto nos polos. Na figura 2 podedes ver o diferentes que son algúns morcegos.



Figura 2: Morcegos de ferradura grandes (arriba), raposos voadores (abaixo) e un morcego orelludo, da familia Vespertilionidae (dereita).

***A partir de agora centraremos nas características do grupo dos morcegos verdadeiros, por ser os que habitan en Galicia. Nos seguintes textos falaremos da súa morfoloxía, ecoloxía e importancia para o ecosistema e o ser humano e das especies que viven en Galicia.**

MORFOLOXÍA E ECOLOCALIZACIÓN

CARACTERÍSTICAS XERAIS

Os morcegos pertencen ao grupo dos mamíferos e polo tanto amosan todas as características típicas destes: son homeotermos (isto quere dicir que manteñen a súa temperatura corporal independentemente da temperatura ambiental), posúen mamas que producen leite para darlle de mamar as crías e o seu corpo está cuberto de pelo. Sen embargo, os morcegos posúen algunhas adaptacións que os distinguen do resto de mamíferos:

- Voan activamente.
- Poden vivir moitos anos para o tamaño que teñen, algúns ata 40 anos.
- Os seus espermatozoides poden vivir máis tempo que os do resto de mamíferos
- Teñen un sistema de ecolocalización, que lles serve para orientarse na escuridade
- Teñen unha grande diversidade de xeitos de vida (refuxio, alimentación,...)

Moitas destas curiosas adaptacións débense a que son os únicos mamíferos que conquistaron o medio aéreo, teñen voo activo ao contrario que os esquíos voadores ou os colugos que planean lanzándose dende as árbores, utilizando as súas membranas alares como un parapente. Para isto acadaron unha serie de sorprendentes adaptacións, unha delas é que teñen as extremidades anteriores ("brazos") transformadas en ás, ademais poden ver na escuridade, descansan boca abaixo e refúxianse en sitios escuros. Os seus osos son finos e lixeiros para poder voar máis doadamente.

Os morcegos ao igual que os seres humanos, teñen cinco dedos en cada man, pero estes son enormemente longos excepto o dedo gordo que é pequeno e ten unlla. Na seguinte ilustración pode verse a forma xeral dun morcego.



Figura 3: Anatomía dun morcego

Observa as modificacións que presentan as extremidades anteriores: os dedos están moi alongados, semellan as variñas dun paraugas; están unidos por unha fina membrana dérmica que chamada pataxio, que tamén une as patas coa cola. Outra característica propia dos mor-

cegos é a presenza dunha pequena membrana na orella, relacionada co sistema de ecolocalización, que se denomina trago. Posúen un curioso sistema para manter a posición de repouso, boca abaixo, como se fosen un péndulo. Trátase dun mecanismo de bloqueo dos tendóns que retraen as patas, que lles permiten permanecer nesa posición sen gastar enerxía e polo tanto sen cansar (incluso poden morrer durante o descanso e permanecer pendurados durante moito tempo!).

UN SEXTO SENTIDO, A ECOLOCALIZACIÓN.

Os morcegos, a pesares de que teñen boa visión, posúen un sentido máis eficiente que lles axuda a orientarse e cazar en total escuridade. Trátase da ecolocalización, un sistema polo cal os morcegos emiten chasquidos ultrasónicos e escoitan o eco das ondas sonoras nos obxectos, animais ou plantas que os rodean. Isto permítelles estimar a distancia ao obstáculo, o tamaño, a velocidade e dirección de movemento e incluso a textura. Así, poden discriminar un mosquito dunha avelaíña so con escoitar o rebote das ondas sonoras. Todo este proceso sucede en milésimas de segundo, e permítelle aos morcegos ser cazadores moi veloces e efectivos.



Clara Prieto
Morcegos de Galicia

Figura 4: morcego orelludo emitindo ultrasóns e ondas rebotando nunha avelaíña, deseño de Clara Prieto.

ACTIVIDADE 2 DESTERRANDO MITOS SOBRE OS MORCEGOS

Divide a clase en dous grupos. Un grupo será responsable de preparar tres mitos sobre morcegos preguntando á súa familia e veciños si coñecen algunha lenda ou recordan algunha historia de cando eran pequenos. O outro grupo terá que buscar tres mitos doutras culturas sobre os morcegos. Cando todo estea preparado, os representantes dos grupos expoñen os mitos. A continuación os alumnos deben analizar as diferencias culturais no tratamento dos morcegos e ábrese un debate onde se preguntan que teñen de certo estas lendas. Para apoiar o debate os alumnos poden consultar as seguintes páxinas web:

<http://www.batcon.org/why-bats/bats-are/bats-are-misunderstood>

http://www.batcon.org/component/batmag/bat_article/1582

<https://www.mentalfloss.com/article/568704/animals-would-love-your-used-christmas-tree>

<https://www.ngenespanol.com/naturaleza/mitos-y-verdades-sobre-los-murcielagos/>

<https://lascosasquenuncaexistieron.com/2012/03/02/murcielagos-y-vampiros/>

<http://www.pcma.com.ar/mitosylegendas.htm>



ECOLOXÍA E USO DO HÁBITAT

O ciclo anual de actividade dos morcegos vai, aproximadamente, de marzo-abril a outubro-novembro. O resto do ano que coincide co inverno, cando as condicións climáticas son máis adversas e escasea o alimento, permanecen en hibernación, dependendo das especies en covas, fendas ou árbores. En canto á reprodución, esta comezaría a finais de verán-principios de outono, cando os morcegos se xuntan para o apareamento, ocorrendo un feito curioso: o espermatozoide non fecunda ao óvulo directamente, se non que as femias conservarán nos seus xenitais o esperma durante o inverno, ata a primavera, en que se produce a fecundación. Logo, nos refuxios de cría, trala xestación, acontecen os partos, a finais de primavera-principios de verán. Finalmente, despois do período de lactación, as crías (só unha por morcega) fanse independentes a finais de verán, dándolles así tempo para acumular as enerxías precisas para pasar o inverno. O seguinte esquema resume o ciclo de vida dos morcegos.



Figura 5: ciclo vital dun morcego ao longo do ano

A diferenza da maioría de micromamíferos (ratos, furafollas...) os morcegos viven bastante tempo en relación ao seu tamaño, dependendo da especie, entre 10 e 30 anos, e incluso hai exemplares que viviron máis de 40 anos. Durante a época de cría, os exemplares dunha

mesma especie agrúpanse en colonias formadas fundamentalmente por femias. Pertencer a un grupo ofrece aos individuos que o forman grandes vantaxes como a defensa ante ataques de depredadores, a atención compartida das crías ou o acceso a fontes de alimento. Os quirópteros son un dos grupos de mamíferos nos que a formación de agrupacións mono específicas son máis frecuentes, en agregacións que van dende uns poucos individuos ata as decenas de milleiros, tanto durante o período de hibernación coma no de reprodución.

Tanto a época de cría coma a hibernación son partes clave do ciclo vital dos morcegos e por tanto é cando son máis vulnerables. Por iso, é preciso que os refuxios que ocupan cumpran unha serie de requisitos en función da especie.



Figura 6: Dúas tipoloxías de refuxios: esquerda, adro de igrexa rural; dereita, muíño.

Os morcegos depredadores de insectos nocturnos xogan un papel clave na cadea alimentaria dos bosques, especialmente as femias xestantes e lactantes, que poden consumir máis de dous terzos da súa masa corporal en artrópodos cada noite. Pero os bosques non son utilizados unicamente coma áreas de alimentación, senón tamén coma zonas de refuxio. Nos climas temperados coma o noso, os quirópteros utilizan maioritariamente refuxios subterráneos (coma minas e covas) para hibernar e refuxios forestais durante o resto do ano. Os morcegos forestais europeos non constrúen niño, búscano en cavidades naturais nas árbores (feridas onde caeron ramas, fendas ou cortizas levantadas), en refuxios construídos por outros animais (paxaros carpinteiros, insectos...) ou en ocos que xorden polo apodrecemento de troncos e ramas. Outras especies prefiren utilizar como refuxios construcións humanas coma tellados, faiados, palleiras, muíños ou canastros. En ocasións, os morcegos ocupan casas que aínda están habitadas xurdindo conflitos que poden prexudicar aos morcegos. Na actividade 3 trátase este tema.

ACTIVIDADE 3 CONFLITOS ENTRE O SER HUMANO E A FAUNA SILVESTRE

Le estas dúas novas sobre un ataque a morcegos que aconteceu en Verín e escribe un pequeno comentario de texto engadindo ao final a túa opinión persoal sobre este tipo de actuacións. Logo organizade un pequeno foro na clase no que compartades os diferentes traballos e propoñede as actuacións que consideredes oportunas para tratar conflitos entre persoas e fauna silvestre coma o de Verín. Podedes apoiarvos na información que hai na web de Morcegos de Galicia.



SINDO MARTINEZ



S. MARTÍNEZ

VERÍN / LA VOZ 09/10/2019 16:59 H



La Policía Local de Verín indaga sobre la autoría de la muerte de cerca de medio centenar de murciélagos en la praza do Carboeiro. Este considerable número de exemplares, la mayoría de la especie morcego rabudo, aparecieron dentro de un contenedor de basura.

Los vecinos sospechan que un residente pudo acabar con una pequeña colonia de estos animales en ese punto del casco viejo de la villa.

Todas las especies de murciélagos identificadas en España están protegidas por la legislación estatal, por lo que matarlos conlleva multa.

Los murciélagos polinizan y dispersan las semillas y están considerados el mejor insecticida natural. En España hay 29 especies, todos insectívoros, concentrándose su mayor actividad durante los meses de calor debido a su alto metabolismo; lo que les convierte en verdaderos controladores de plagas insectívoras.

MONTERREI

Monterrei

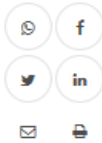
Investigados por matar 57 murciélagos en Verín



Redacción | Verín

23/OCT./19

COMPARTIR



Los animales están incluidos en el catálogo de especies a proteger

Dos vecinos de Verín, identificados como D.L.A., de 79 años, y J.C.R., de 61, prestaron declaración ante la Guardia Civil en calidad de investigados como presuntos autores de un delito contra la fauna, tras matar una colonia de murciélagos rabudos (nombre científico Tadarida Teniotis). Los animales están incluidos en el catálogo de especies a proteger.

Los investigados causaron la muerte de un total de 57 murciélagos, que, posteriormente, depositaron en un contenedor de basura, situado en el casco viejo de Verín.

Los hechos ocurrieron a principios de este mes, cuando un vecino encontró los murciélagos en el contenedor. Los agentes del Servicio de Protección a la Naturaleza de la Guardia Civil (Seprona) abrieron una investigación, que acaba de concluir con la toma de declaración a los dos investigados, que, al parecer, los mataron a escobazos cuando cambiaban dos ventanas de una casa en la calle Muralla.

Los murciélagos habían tomado como vivienda la caja de la persiana y el falso techo de la casa.

LO MÁS VISTO

- 1 **TRÁFICO**
Siete accidentes complican el tráfico en Ourense en apenas cuatro horas
- 2 **SUCESO**
Clínicamente muerto un joven que cayó de un caballo en Cartelle
- 3 **LOTERÍAS**
Antes del Gordo la Bonoloto dejó más de 200.000 euros en O Carballiño
- 4 **SUCESO**
Fallece un joven de 22 años al chocar contra un muro en Esgos
- 5 **LOTERÍA DE NAVIDAD**
Altagracia, la pitonisa de Xinzo: "Tocó al revés"

Figura 7: Capturas de pantalla de dúas novas do suceso acontecido en Verín (La Voz de Galicia e La Región)

OS MORCEGOS DE GALICIA

Das 34 especies presentes en toda España, 25 están en Galicia. Con tanta diversidade, os morcegos galegos atópanse en diferentes hábitats ao longo de toda a xeografía da nosa comunidade. Na figura 8 podedes ver o mapa do Atlas dos Morcegos de Galicia onde os cadros laranxas representan zonas onde se observaron morcegos. Aínda que non toda Galicia ten cadros laranxas, isto non significa que non haxa morcegos, é so que non fomos quen de atopalos ou simplemente que aínda non estudamos esas zonas. Se coñecedes sitios con morcegos que non aparezan no atlas, podes comunicarte con Morcegos de Galicia a través da nosa web e enviar as túas observacións.

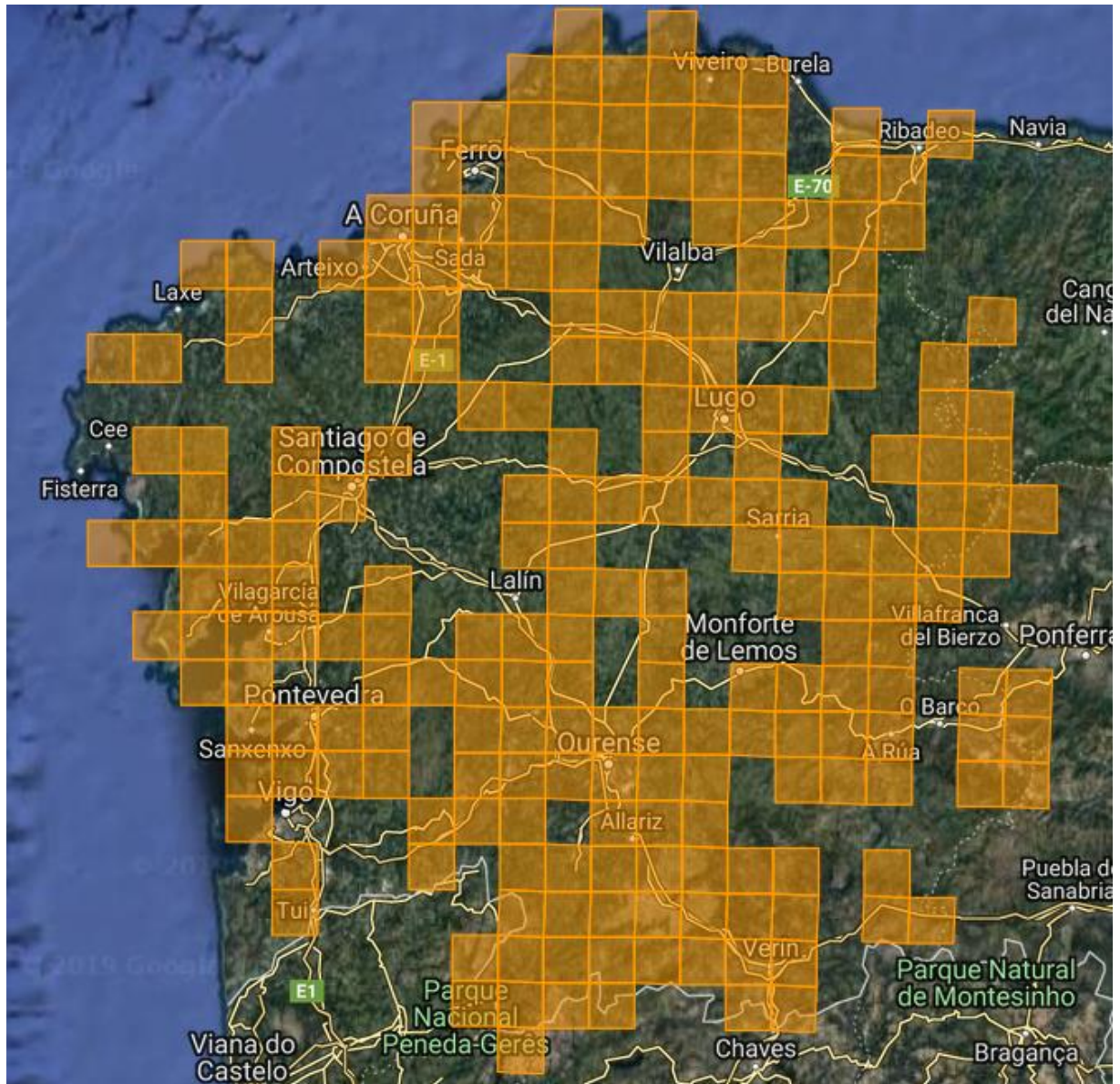


Figura 8: Mapa de Galicia que representa as zonas onde temos constancia da presenza de morcegos.

Imos falar agora dos grupos principais de morcegos que podemos atopar na nosa comunidade nomeando algunhas especies e datos interesantes sobre elas.

OS MORCEGOS DE FERRADURA (FAMILIA RHINOLOPHIDAE)

Reciben este nome polas curiosas pregaduras cutáneas en forma de ferradura arredor do nariz. Teñen orellas anchas na base que rematan en punta e sen trago. Outra característica propia deste grupo é que emiten os ultrasóns polo nariz en lugar de pola boca. Teñen ás anchas o que lles confire un voo con gran capacidade de manobra, isto fai que se movan facilmente entre a vexetación na busca das súas presas. Estas son capturadas en voo ou axecendo dende un percha. Refúxianse en cavidades (covas, minas, furnas) e construcións (faiados, igrexas, adegas) onde permanecen pendurados boca abaixo, moitas veces coas ás recubriendo o corpo. Están moi ligados a zonas forestais e gandeiras, de onde obteñen o seu alimento (avelaíñas, bolboretas, escaravellos...). En Galicia atópanse 3 especies que se diferencian principalmente polo seu tamaño; o morcego de ferradura pequeno (*Rhinolophus hipposideros*), o morcego de ferradura mediterráneo (*Rhinolophus euryale*) e o morcego de ferradura grande (*Rhinolophus ferrumequinum*).



Figura 9: Morcego de ferradura pequeno voando nun pozo

OS VESPERTILIÓNIDOS (FAMILIA VESPERTILIONIDAE)

As especies deste grupo non presentan excrescencias cutáneas na cara e teñen a cola incluída no pataxio. As orellas son redondeadas, de diverso tamaño e presentan trago que tamén é variable, pode ser pequeno e redondeado ou longo e apuntado. As ás poden ser longas e estreitas nas especies de voo rápido ou máis curtas e anchas nas de voo lento, adaptadas así a diferentes xeitos de alimentación. Os hábitats nos que habitan tamén son diversos: hai especies que aparecen en todo tipo de medios (vilas, fragas, ribeiras) como o morcego común; outras máis específicas, como o morcego de ribeira, que aparece principalmente ligado a ríos; ou o morcego das fragas e os nóctulos, ligados a masas forestais. Os refuxios son tamén moi variados: ocos de árbores, fendas en pontes, faiados, muíños... ata no oco das persianas! En Galicia poden atoparse 19 especies.



Figura 10: algunhas especies de morcegos da familia Vespertilionidae que podemos atopar en Galicia

OS MOLÓSIDOS (FAMILIA MOLOSSIDAE)

A única especie que aparece en Galicia (e en toda Europa) é o morcego rabudo (*Tadarida teniotis*), que recibe este nome porque a cola sobresa do pataxio. Teñen os ollos e as orellas bastante grandes; estas son de forma ovalada e están orientadas cara adiante. As ás son longas e estreitas, o que lles permite ter un voo rápido para capturar a gran altura as aveláñas das que se alimenta. Para ecolocalizar emite uns sons perfectamente audibles como agudos chíos (chip-chip-chip). Refúxianse en fendas inaccesibles de rochedos ou construcións.

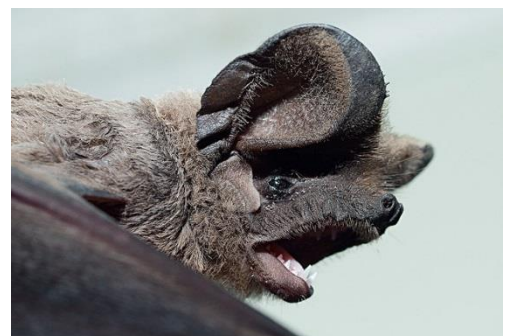


Figura 11: morcego rabudo

ACTIVIDADE 4 CONVÍRTETE NUN ESTUDOSO DOS MORCEGOS

Pregunta na túa casa, familia e veciños ata que atopas a alguén que teña morcegos na casa. Logo realiza un cuestionario de 5 a 10 preguntas cos teus compañeiros para tratar de adiviñar de que especie se trata (pregunta si están dentro ou fora da casa, en que parte, si os ven no inverno ou no verán, que tipo de hábitat rodea a casa). Pídelle á persoa que encha o cuestionario e tratade de acertar coa especie. Podedes pedir axuda aos expertos de Morcegos de Galicia enviando o cuestionario a info@morcegosdegalicia.com. Así ademais de aprender, estades axudando a Morcegos de Galicia a obter información moi valiosa.



Figura 12: Investigadores colocando redes e identificando e tomando medidas de morcegos

SERVIZOS ECOSISTÉMICOS

Os servizos ecosistémicos defínense coma recursos ou procesos dos ecosistemas naturais (bens e servizos) que benefician ao ser humano. Cando falamos de servizos ecosistémicos podemos pensar en auga limpa e alimentos pero tamén se inclúen nesta clasificación o control de enfermidades, a polinización de cultivos e os beneficios espirituais e recreativos que a natureza ben conservada provoca no ser humano. En poucas palabras, un servizo ecosistémico é unha maneira en que os animais axudan ao ser humano.

Segundo o beneficio obtido, podemos clasificar os servizos ecosistémicos en catro grupos:

1. Servizos de soporte: son os que sustentan ao resto de servizos ecosistémicos. Trátase da biodiversidade, o hábitat ou os procesos naturais do ecosistema.
2. Servizos de abastecemento: aqueles produtos que obtemos dos ecosistemas. A miúdo son servizos dos que se benefician os mercados en forma de materia prima. Inclúen, entre outros, a auga, os alimentos, a madeira, a fibra, a enerxía, etc.
3. Servizos de regulación: trátase da regulación dos procesos do ecosistema, como a calidade do aire, do clima, a purificación da auga, o control da erosión e perda de solo, a polinización ou o control de enfermidades.
4. Servizos culturais: entre eles atopamos aqueles que están relacionados co tempo libre, o ocio ou aspectos máis xerais da cultura, coma o sentido de pertenza ou experiencias espirituais.

No caso dos morcegos, falaríamos de servizos de abastecemento e regulación. Os beneficios económicos derivados do seu tipo de alimentación cóntanse por milleiros de dólares ao ano. Por unha banda, os morcegos en países tropicais son responsables da **polinización** de moitas plantas silvestres ao consumir o seu néctar, pero tamén de variedades domesticadas de suma importancia económica coma a banana ou o agave, que se utiliza para facer tequila. Por outra banda, as especies de morcegos que se alimentan de froita contribúen á **dispersión das sementes** dos froitos que consumen, facendo posible o crecemento de novas árbores. Por último, os morcegos insectívoros (que podemos atopar en todos os continentes excepto a Antártida) coa súa alimentación, contribúen a **controlar as poboacións de insectos molestos** (coma mosquitos) **ou pragas** (coma algunhas avelaiñas e escaravellos que afectan negativamente a cultivos). Isto constitúe un dobre beneficio económico e medioambiental, xa que ao regular as poboacións de insectos, diminúe a necesidade de utilizar biocidas (sustancias tóxicas que se usan para eliminar pragas) e redúcese a contaminación. Ademais, os excrementos que producen os morcegos (coñecidos coma **guano**) constitúen un **fertilizante** moi beneficioso na agricultura, por ser rico en fosfatos.

Podedes atopar máis información sobre o papel beneficioso dos morcegos nesta web en inglés: http://www.batcon.org/resources/media-education/bats-magazine/bat_article/1541

ACTIVIDADE 5: A CESTA DA COMPRA

Realiza unha lista dos produtos que hai en España que se benefician dos servizos de control de pragas de morcegos e diseña unha receita que inclúa polo menos dous deses produtos. Podes apoiarte para a busca de información nas webs que se citan ao longo desta unidade didáctica. Aquí deixamos un exemplo dunha receita con produtos de orixe tropical que dependen dos morcegos. Cando teñades as receitas, organizade unha xornada na que comedes produtos que existen grazas aos morcegos e cada un aportará un prato diferente.

Biscoito de banana e chips de cacao



Ingredientes:

- 125 gramos de fariña integral
- 75 gramos de azucre
- 50 gramos de cacao puro en polvo
- 10 gramos de fermento de repostería en po
- 10 gramos de bicarbonato
- un chisco de sal
- 50 gramos de gotas de chocolate
- 2 ovos
- 3 bananas moi maduras
- 100 gramos de leite de vaca ou vexetal
- 40 gramos de aceite de coco ou xirasol
- manteiga para o molde

Preparación:

Acende o forno a 180° con calor por arriba e abaixo. Desfai as bananas cun garfo ata que queden ben machucadas. A continuación engade todos os ingredientes (primeiro os sólidos e logo os líquidos) agás as gotas de chocolate e bate con un batedor de man. Cando estea todo ben mesturado, engade as gotas de chocolate. Engraxa un molde de cake de 30cm (os rectangulares) coa manteiga e un chisco de fariña e éncheo coa mestura. Cociña no forno durante 30-40 minutos ou ata comprobar que estea ben feito (isto faise metendo un palillo e si sae seco é que a masa está cociñada).

Esta receita tan rica e sinxela leva dous ingredientes que dependen directamente dos morcegos para a súa existencia. As flores das bananas silvestres son polinizadas por varias especies de morcegos en América e os morcegos insectívoros axudan no control de pragas que afectan ao cacao. Sen a súa axuda, non habería bananas e chocolate.

UNS APUNTES FINAIS

Para rematar, hai que indicar que os morcegos non escapan á tendencia xeneralizada a nivel mundial de perda de biodiversidade e destrución do medio natural. Algunhas das principais ameazas que lles afectan a día de hoxe son:

- Destrucción e cambios de uso do hábitat (por exemplo, a conversión de prados en plantacións forestais mono específicas)
- Destrucción de colonias e refuxios (ben sexa directa ou por molestias en épocas sensibles coma a cría e a hibernación)
- Emprego indiscriminado de biocidas (bioacumúlanse nos morcegos e poden chegar a causar enfermidades, infertilidade e acortar a súa esperanza de vida)
- Destrucción de hábitats de alimentación (sebes, lagoas, ribeiras fluviais...)
- A colisión con muíños dos parques eólicos.

A maioría dos quirópteros están protexidos pola lexislación, máis esta non é a única razón para a súa conservación. Tamén hai que ter en conta que son parte do noso, cada vez máis ameazado, patrimonio natural e que nos reportan claros beneficios en agricultura e saúde pública como consumidores de insectos.



Figura 13: morcegos do xénero *Myotis* no seu refuxio de hibernación

¿Que diferencia atopades entre as ameazas que afectan aos morcegos e as que afectan a outros grupos de animais? ¿Creedes que é posible frear estas ameazas? ¿Que podemos facer cada un de nos coma individuos fronte a isto?

PROXECTO FINAL: ESTUDO DE HÁBITAT IDÓNEO PARA OS MORCEGOS

Imaxinade que sodes zoólogos e vos encargan facer unha investigación sobre hábitats idóneos para morcegos. Coa axuda da mestra, seleccionade un bosque próximo para estudalo. As vosas preguntas serán: ¿Este bosque constitúe unha zona refuxio adecuada? ¿Que especies podemos esperar que se refuxien aquí? Para responder ás preguntas tendes que realizar unha serie de pasos.

1. Busca bibliográfica
 - a. Lede de novo o texto ao principio do tema Refuxios e realizade unha busca de información sobre os morcegos galegos e as súas preferencias en canto a hábitat para refuxiarse. Podedes obter información na web de Morcegos de Galicia (<http://www.morcegosdegalicia.org/>) ou en calquera das webs que se citan ao final da actividade didáctica.
 - b. Escibide un texto de 200 palabras sobre o que atoparades que inclúa unha lista dos morcegos que habitualmente se refuxian en árbores.
2. Traballo de campo
 - a. Coa axuda de guías de identificación de árbores, identificade as 4 especies máis abundantes do bosque e apuntádeas nunha libreta.
 - b. Estudade 4 árbores de cada especie (asignádelle un código individual) e sinalade si son árbores xoves ou *maduras* e si atopades *fendas*, *buracos* ou *rachados* nas mesmas que poidan servir coma refuxio para morcegos e en que árbores as atopades. Anotádeo todo na libreta dándolle un código único a cada árbore.
 - c. Sacade algunhas fotos do bosque, dalgunhas árbores estudadas e das fendas, buracos e demais características que vos chamen a atención.
3. Representación dos datos obtidos
 - a. Agora deberedes asignar puntos: as árbores de folla caduca levan 1 punto e as perennes 0. As árbores maduras 1 punto e as novas 0 puntos. As árbores con fendas, buracos ou cortiza onde poidan refuxiarse os morcegos levan 1 punto e as que non teñan nada disto, 0 puntos.
 - b. Facede unha táboa na que aparezan as árbores estudadas, a especie á que pertencen, características atopadas, idade e puntuación final. Podedes representalas nunha táboa coma a seguinte:

Código	Especie	Características	Idade	Puntos
QR1	<i>Quercus robur</i>	Fenda	Maduro	3
QR2	<i>Quercus robur</i>	Buraco	Nova	2
QR3	<i>Castanea sativa</i>	Nada	Nova	1
QR4	<i>Quercus robur</i>	Rachado	Maduro	3
EG1	<i>Pinus pinaster</i>	Nada	Nova	0

- c. Unha vez representados os datos na táboa, asignaremos a cor **verde** ás árbores con 3 puntos, **laranxa** ás que teñen 1-2 e **vermello** ás que teñen 0. Agora imos calcular a porcentaxe de verdes, laranxas e vermello do total de árbores estudadas.
- 4. Resultados do estudo e conclusións
 - a. Á porcentaxe de verdes obtida podemos chamarlle **índice de idoneidade do bosque** e deberedes interpretar os vosos datos coa axuda da táboa que aparece abaixo. Escribide un pequeno texto comentando os resultados e as conclusións que sacades e que responda ás preguntas que se formulan ao inicio da actividade. Si o voso bosque non resulta idóneo, ¿hai algo que se poida facer? Si ese é o caso, propoñede algunha medida para facer o bosque máis amigable para os morcegos.

Índice de idoneidade	Interpretación
Menos do 20%	Non adecuado
Entre o 20 e 60%	Potencial pero precisa actuacións de mellora
Máis do 60%	Adecuado



Figura 14: Hábitat de boa calidade para os morcegos