GUIA DEL PROFESSORAT

La Serra de Tramuntana: un món per descobrir

SIMFONIES DE LA TRAMUNTANA

TRAMUNTANA XXI

Edita: Fundació Iniciatives del Mediterrani amb la col·laboració de Tramuntana XXI
Autor: Jaume Reus
Maquetació i disseny: Fundació Iniciatives del Mediterrani
Octubre 2021

www.tramuntanaXXI.com
info@tramuntanaXXI.com

Amb el suport de:

GOIB
CONSELLERIA
MEDI AMBIENT
I TERRITORI

Índex

PRESENTACIÓ 4
INTRODUCCIÓ 5
OBJECTIUS GENERALS DEL CURRÍCULUM D'EDUCACIÓ PRIMÀRIA 6
MARC TEÒRIC 27
- Paisatge sonor 27
- Ecologia del paisatge sonor 28
- Bioacústica i comunicació animal: ocells 29
- Bioacústica i comunicació animal: insectes 31
- Sonogrames 32
- Paisatge sonor i educació 33

ACTIVITATS 34
- APARTAT 1 - PAISATGE SONOR: ELS SONS QUE ENS ENVOLTEN 36
  - ACTIVITAT A. Què és el paisatge sonor? 37
  - ACTIVITAT B. Llistat de sons dins l'aula 39
  - ACTIVITAT C. Classificam sons 41
  - ACTIVITAT D. Endevinam paisatges a través del so 43

- APARTAT 2 - EL PAISATGE SONOR DE LA SERRA DE TRAMUNTANA 45
  - ACTIVITAT E. Com sona la Serra de Tramuntana? 46
  - ACTIVITAT F. Els músics de la Serra de Tramuntana 51
  - ACTIVITAT G. L'orquestra animal de la Serra de Tramuntana 55
  - ACTIVITAT H. Recream un paisatge sonor a l'aula 58

PRESENTACIÓ

Tots estimem ca nostra, la netejam i en tenim cura perquè volem viure-hi el millor possible. I si la casa ha estat de la mateixa família molts d'anys, encara més: la compartim amb les generacions anteriors. La Serra és la casa de molta gent, tant dels que hi resideixen com dels que hi vénen a treballar, a descansar o gaudir-ne. Per estimar-la se l'ha de conèixer i tan important és la seva cara natural (el relleu, les roques, la flora o els animals) com la històrica i econòmica.

Cada un pot fer alguna cosa per tenir cura d'aquesta casa comuna i junts podem fer coses encara més importants. Tramuntana XXI és una associació de persones que estimen la Serra i treballen a favor d'aquest territori, dels qui l'habiten i dels qui el visiten.

Un dels seus projectes és aquest material de feina escolar, dissenyat amb l'objectiu que nines i nins de tot Mallorca coneguin i estimin un poc més les seves muntanyes, molt en especial els que tenen la sort de viure en aquest entorn privilegiat.

"Les simfonies de la Tramuntana" és una unitat didàctica que forma part del projecte d'educació ambiental de Tramuntana XXI "La Serra de Tramuntana: un món per descobrir". Aquest projecte té com a finalitats ajudar a conèixer l'alumnat la gran riquesa natural, cultural, històrica, etc. de la Serra de Tramuntana i promoure un sentiment personal i comunitari d'estimació i de responsabilitat respecte a la Serra. D'aquesta manera s'espera sensibilitzar l'alumnat sobre l'alt valor i la fragilitat d'aquest espai, i sobre la necessitat de col·laborar en el seu coneixement i protecció.

INTRODUCCIÓ

El so és un dels principals descriptors del paisatge. És un element constant i essencial als ecosistemes, tant pel seu vessant ecològic —la comunicació sonora té una gran importància en la major part de grups faunístics—, com pels aspectes que el relacionen amb l'activitat humana i la contaminació acústica. Això no obstant, quan parlam de "paisatge" acostumam a fer referència a la seva representació (imatge) i, normalment, ignoram el fet que també el componen un conjunt de sons.

Diverses experiències demostren que, durant l'aprenentatge escolar, el desenvolupament d'estratègies que tenguin en compte el paisatge sonor contribueix a complir objectius pedagògics fonamentals com: el desenvolupament de l'hàbit de l'escolta, l'apreciació de la qualitat sonora en els espais quotidians, l'apropament sensorial a l'entorn, el desenvolupament de la creativitat, i el respecte i l'interès pel patrimoni sonor o la creació sonora.

El material didàctic i les activitats d'aquesta unitat utilitzen el paisatge sonor com a fil conductor i element principal, per tal de conèixer els ecosistemes del parc natural de la serra de Tramuntana i les principals espècies d'animals que l'habiten. Alhora, es desenvolupen diversos continguts relacionats amb la biologia, l'ecologia, la música i les noves tecnologies, inclosos al currículum educatiu de les assignatures de Ciències naturals i Educació artística dels cicles d'Educació Primària.

Aquest material es complementa perfectament amb els altres mapes de recerca i vol servir per introduir diversos conceptes teòrics a través d'un seguit d'activitats que ampliaran l'abast i l'aprofitament d'una posterior visita al paratge natural de la Serra de Tramuntana.

Les característiques generals de les activitats proposades són les següents:

- Treballen objectius i continguts del currículum educatiu de primària.
- La unitat segueix un ordre de continguts, però cadascun d'aquests és independent, per tal que seleccioneu els més adients segons el nivell o el moment del curs.
- Es poden treballar individualment o de manera grupal.
- Són activitats obertes que plantegen diferents nivells de consecució, per tal de poder atendre a la diversitat de tot l'alumnat.

A banda d'objectius i contingut curricular relacionats amb les assignatures de ciències naturals i educació artística, aquesta unitat didàctica està pensada perquè els alumnes de primària puguin conèixer i apreciar la riquesa sonora dels espais naturals de manera que, al final, identifiquin el paisatge sonor com un recurs natural i patrimonial, amb tots els beneficis i valors associats que comporta.

Objectius i contingut curricular dels cicles educatius d'educació primària

Tenint en compte els Annexos del Decret 32/2014, de 18 de juliol, pel qual s'estableix el currículum de l'educació primària a les Illes Balears, s'han recollit un seguit d'objectius i continguts que han de desenvolupar els alumnes d'aquest cicle i on la introducció i l'estudi del paisatge sonor pot afavorir aquestes adquisicions:

- Desenvolupar hàbits de treball individual i d'equip, d'esforç i de responsabilitat en l'estudi, així com actituds de confiança en si mateixos, sentit crític, iniciativa personal, curiositat, interès i creativitat en l'aprenentatge i esperit de superació i emprenedor.
- Iniciar-se en la utilització per a l'aprenentatge de les tecnologies de la informació i la comunicació i per a desenvolupar un esperit crític davant els missatges que reben i elaboren.
- Utilitzar diferents representacions i expressions artístiques i iniciar-se en la construcció de propostes visuals i audiovisuals.
- Conèixer i valorar els animals més propers a l'ésser humà i adoptar formes de comportament que n'afavoreixin la cura.

Les activitats d'aquesta unitat estan dissenyades per a poder treballar objectius i continguts específics del currículum corresponent a les àrees de Ciències naturals i Educació artística a les Illes Balears.

La taula següent relaciona els apartats i les activitats d'aquesta unitat didàctica amb els objectius i continguts de les àrees abans anomenades.

La nomenclatura i numeració utilitzada és la corresponent al Currículum de les Illes Balears.

Per cada una de les activitats s'especifica el següent:

- L'àrea o àrees del cicle de primària que es treballaran.
- Objectius específics de l'àrea/es que es treballaran.
- El blocs de l'àrea i els continguts específics que es treballaran segons el cicle educatiu.

APARTAT 1. PAISATGE SONOR: ELS SONS QUE ENS ENVOLTEN

ACTIVITAT	ÀREA	OBJECTIUS ESPECÍFICS	BLOCS + CONTINGUTS Del primer al tercer curs	BLOCS + CONTINGUTS Del quart al sisè grup
A. Què és el paisatge sonor?	**Ciències naturals**	Observar els éssers vius i la seva relació amb el medi.	Bloc 3: Els éssers vius - Diferenciació entre éssers vius i inerts. - Característiques d'alguns ecosistemes propers. - Interès per l'observació i l'estudi dels éssers vius.	Bloc 3: Els éssers vius - Éssers vius, éssers inerts. Diferenciació. - Característiques i components d'un ecosistema.
	Educació artística	Indagar i experimentar les possibilitats del so, la imatge i el moviment com a elements de representació i comunicació, i utilitzar-les per expressar amb autonomia vivències, idees i sentiments.	Bloc 1: Escolta - Qualitats del so: timbre, altura, intensitat i durada. - Iniciació en el reconeixement visual i auditiu	Bloc 1: Escolta - Qualitats del so: timbre, altura, intensitat i durada. - Curiositat per descobrir, gaudir i comentar audicions musicals breus, de diferents estils i cultures, en especial de les Illes Balears, i fer servir-les com a marc de referència per a les creacions pròpies.

ACTIVITAT	ÀREA	OBJECTIUS ESPECÍFICS	BLOCS + CONTINGUTS Del primer al tercer curs	BLOCS + CONTINGUTS Del quart al sisè grup
B. Llistat de sons dins l'aula	**Ciències naturals**	- Iniciar l'activitat científica, utilitzant les diferents fonts d'informació com a instruments per aprendre i compartir coneixements i presentar conclusions. - Observar els éssers vius i la seva relació amb el medi.	Bloc 3: Els éssers vius - Diferenciació entre éssers vius i inerts. - Els éssers vius i les seves característiques - Característiques d'alguns ecosistemes propers. - Interès per l'observació i l'estudi dels éssers vius. - Hàbits de respecte i cura cap als éssers vius.	Bloc 1: Iniciació a l'activitat científica - Aproximació experimental a algunes qüestions. - Utilització de diverses fonts d'informació. - Tècniques d'estudi i de feina. - Desenvolupament d'hàbits de treball, esforç i responsabilitat.
				Bloc 3: Els éssers vius - Éssers vius, éssers inerts. Diferenciació. - Els éssers vius: característiques, classificació i tipus. - Característiques i components d'un ecosistema. - Interès per l'observació i l'estudi rigorós de tots els éssers vius. - Hàbits de respecte i cura cap als éssers vius.

ACTIVITAT	ÀREA	OBJECTIUS ESPECÍFICS	BLOCS + CONTINGUTS Del primer al tercer curs	BLOCS + CONTINGUTS Del quart al sisè grup
B. Llistat de sons dins l'aula	**Educació artística**	Indagar i experimentar les possibilitats del so, la imatge i el moviment com a elements de representació i comunicació, i utilitzar-les per expressar amb autonomia vivències, idees i sentiments.	Bloc 1: Escolta - Qualitats del so: timbre, altura, intensitat i durada. - Actitud atenta i silenciosa i respecte per les normes de comportament durant l'audició musical. - Iniciació en el reconeixement visual i auditiu.	Bloc 1: Escolta - Qualitats del so: timbre, altura, intensitat i durada. - Curiositat per descobrir, gaudir i comentar audicions musicals breus , de diferents estils i cultures, en especial de les Illes Balears, i fer servir-les com a marc de referència per a les creacions pròpies. - Actitud atenta i silenciosa i respecte per les normes de comportament durant l'audició musical.

ACTIVITAT	ÀREA	OBJECTIUS ESPECÍFICS	BLOCS + CONTINGUTS Del primer al tercer curs	BLOCS + CONTINGUTS Del quart al sisè grup
C. Classificam sons	**Ciències naturals**	- Iniciar l'activitat científica, utilitzant les diferents fonts d'informació com a instruments per aprendre i compartir coneixements i presentar conclusions. - Observar els éssers vius i la seva relació amb el medi. - Analitzar la intervenció humana en el medi fent una valoració crítica i fomentant actituds de protecció i conservació de l'entorn.	<u>Bloc 3: Els éssers vius</u> - Diferenciació entre éssers vius i inerts. - Observació de múltiples formes de vida. - Els éssers vius i les seves característiques - Característiques d'alguns ecosistemes propers. - Interès per l'observació i l'estudi dels éssers vius. - Hàbits de respecte i cura cap als éssers vius.	<u>Bloc 1: Iniciació a l'activitat científica</u> - Aproximació experimental a algunes qüestions. - Utilització de diverses fonts d'informació. - Tècniques d'estudi i de feina. - Desenvolupament d'hàbits de treball, esforç i responsabilitat.
				<u>Bloc 3: Els éssers vius</u> - Éssers vius, éssers inerts. Diferenciació. - Els éssers vius: característiques, classificació i tipus. - Característiques i components d'un ecosistema. - Hàbits de respecte i cura cap als éssers vius.

ACTIVITAT	ÀREA	OBJECTIUS ESPECÍFICS	BLOCS + CONTINGUTS Del primer al tercer curs	BLOCS + CONTINGUTS Del quart al sisè grup
C. Classificam sons	**Educació artística**	Indagar i experimentar les possibilitats del so, la imatge i el moviment com a elements de representació i comunicació, i utilitzar-les per expressar amb autonomia vivències, idees i sentiments.	Bloc 1: Escolta - Qualitats del so: timbre, altura, intensitat i durada. - Iniciació en el reconeixement visual i auditiu.	Bloc 1: Escolta - Qualitats del so: timbre, altura, intensitat i durada. - Curiositat per descobrir, gaudir i comentar audicions musicals breus , de diferents estils i cultures, en especial de les Illes Balears, i fer servir-les com a marc de referència per a les creacions pròpies.

ACTIVITAT	ÀREA	OBJECTIUS ESPECÍFICS	BLOCS + CONTINGUTS Del primer al tercer curs	BLOCS + CONTINGUTS Del quart al sisè grup
D. Endevinam paisatges a través del so	**Ciències naturals**	- Iniciar l'activitat científica, utilitzant les diferents fonts d'informació com a instruments per aprendre i compartir coneixements i presentar conclusions. - Observar els éssers vius i la seva relació amb el medi. -Analitzar els beneficis i riscs de les tecnologies i la ciència valorant la seva contribució a la millora de les condicions de vida de les persones. - Analitzar la intervenció humana en el medi fent una valoració crítica i fomentant actituds de protecció i conservació de l'entorn.	Bloc 3: Els éssers vius - Els éssers vius i les seves característiques - Característiques d'alguns ecosistemes propers. - Ús de mitjans tecnològics per estudiar els éssers vius - Hàbits de respecte i cura cap als éssers vius.	Bloc 1: Iniciació a l'activitat científica - Aproximació experimental a algunes qüestions. - Utilització de diverses fonts d'informació. - Tècniques d'estudi i de feina.
				Bloc 3: Els éssers vius Característiques i components d'un ecosistema. La biosfera, diferents hàbitats dels éssers vius. Hàbits de respecte i cura cap als éssers vius.

ACTIVITAT	ÀREA	OBJECTIUS ESPECÍFICS	BLOCS + CONTINGUTS Del primer al tercer curs	BLOCS + CONTINGUTS Del quart al sisè grup
D. Endevinam paisatges a través del so	**Educació artística**	Indagar i experimentar les possibilitats del so, la imatge i el moviment com a elements de representació i comunicació, i utilitzar-les per expressar amb autonomia vivències, idees i sentiments.	Bloc 1: Escolta - Qualitats del so: timbre, altura, intensitat i durada. - Curiositat per descobrir i gaudir d'audicions musicals breus. - Iniciació en el reconeixement visual i auditiu.	Bloc 1: Escolta - Qualitats del so: timbre, altura, intensitat i durada. - Curiositat per descobrir, gaudir i comentar audicions musicals breus , de diferents estils i cultures, en especial de les Illes Balears, i fer servir-les com a marc de referència per a les creacions pròpies.

APARTAT 2. EL PAISATGE SONOR DE LA SERRA DE TRAMUNTANA

ACTIVITAT	ÀREA	OBJECTIUS ESPECÍFICS	BLOCS + CONTINGUTS Del primer al tercer curs	BLOCS + CONTINGUTS Del quart al sisè grup
E. Com sona la Serra de Tramuntana?	**Ciències naturals**	- Iniciar l'activitat científica, utilitzant les diferents fonts d'informació com a instruments per aprendre i compartir coneixements i presentar conclusions. - Observar els éssers vius i la seva relació amb el medi. - Analitzar els beneficis i riscs de les tecnologies i la ciència valorant la seva contribució a la millora de les condicions de vida de les persones. - Analitzar la intervenció humana en el medi fent una valoració crítica i fomentant actituds de protecció i conservació de l'entorn.	Bloc 3: Els éssers vius - Observació de múltiples formes de vida. - Els éssers vius i les seves característiques -Descobriment dels principals animals i plantes de l'entorn i les funcions de nutrició, relació i reproducció - Característiques d'alguns ecosistemes propers. - Interès per l'observació i l'estudi dels éssers vius. - Ús de mitjans tecnològics per estudiar els éssers vius - Hàbits de respecte i cura cap als éssers vius.	Bloc 1: Iniciació a l'activitat científica - Aproximació experimental a algunes qüestions. - Utilització de diverses fonts d'informació. - Tècniques d'estudi i de feina.

ACTIVITAT	ÀREA	OBJECTIUS ESPECÍFICS	BLOCS + CONTINGUTS Del primer al tercer curs	BLOCS + CONTINGUTS Del quart al sisè grup
E. Com sona la Serra de Tramuntana?	**Ciències naturals**	- Iniciar l'activitat científica, utilitzant les diferents fonts d'informació com a instruments per aprendre i compartir coneixements i presentar conclusions. - Observar els éssers vius i la seva relació amb el medi. - Analitzar els beneficis i riscs de les tecnologies i la ciència valorant la seva contribució a la millora de les condicions de vida de les persones. - Analitzar la intervenció humana en el medi fent una valoració crítica i fomentant actituds de protecció i conservació de l'entorn.		Bloc 3: Els éssers vius - Els éssers vius: característiques, classificació i tipus. - Les relacions entre els éssers vius. Cadenes alimentàries. Poblacions, comunitats i ecosistemes. - Característiques i components d'un ecosistema. Ecosistemes propers (pradera, bassa, bosc, litoral i ciutat) i els éssers vius. Parcs naturals de les Illes. Animals autòctons. Espècies protegides d'animals. - La biosfera, diferents hàbitats dels éssers vius. - Interès per l'observació i l'estudi rigorós de tots els éssers vius. - Hàbits de respecte i cura cap als éssers vius. - Ús de mitjans tecnològics per estudiar els éssers vius.

ACTIVITAT	ÀREA	OBJECTIUS ESPECÍFICS	BLOCS + CONTINGUTS Del primer al tercer curs	BLOCS + CONTINGUTS Del quart al sisè grup
E. Com sona la Serra de Tramuntana?	**Educació artística**	Indagar i experimentar les possibilitats del so, la imatge i el moviment com a elements de representació i comunicació, i utilitzar-les per expressar amb autonomia vivències, idees i sentiments.	Bloc 1: Escolta - Qualitats del so: timbre, altura, intensitat i durada. - Curiositat per descobrir i gaudir d'audicions musicals breus. - Actitud atenta i silenciosa i respecte per les normes de comportament durant l'audició musical. - Iniciació en el reconeixement visual i auditiu.	Bloc 1: Escolta - Qualitats del so: timbre, altura, intensitat i durada. - Curiositat per descobrir, gaudir i comentar audicions musicals breus , de diferents estils i cultures, en especial de les Illes Balears, i fer servir-les com a marc de referència per a les creacions pròpies. - Actitud atenta i silenciosa i respecte per les normes de comportament durant l'audició musical.

ACTIVITAT	ÀREA	OBJECTIUS ESPECÍFICS	BLOCS + CONTINGUTS Del primer al tercer curs	BLOCS + CONTINGUTS Del quart al sisè grup
F. Els músics de la Serra de Tramuntana	**Ciències naturals**	- Iniciar l'activitat científica, utilitzant les diferents fonts d'informació com a instruments per aprendre i compartir coneixements i presentar conclusions. - Observar els éssers vius i la seva relació amb el medi. - Analitzar els beneficis i riscs de les tecnologies i la ciència valorant la seva contribució a la millora de les condicions de vida de les persones. - Analitzar la intervenció humana en el medi fent una valoració crítica i fomentant actituds de protecció i conservació de l'entorn.	Bloc 3: Els éssers vius - Observació de múltiples formes de vida. - Els éssers vius i les seves característiques -Descobriment dels principals animals i plantes de l'entorn i les funcions de nutrició, relació i reproducció - Característiques d'alguns ecosistemes propers. - Interès per l'observació i l'estudi dels éssers vius. - Ús de mitjans tecnològics per estudiar els éssers vius - Hàbits de respecte i cura cap als éssers vius.	Bloc 1: Iniciació a l'activitat científica - Aproximació experimental a algunes qüestions. - Utilització de diverses fonts d'informació. - Tècniques d'estudi i de feina. - Desenvolupament d'hàbits de treball, esforç i responsabilitat.

ACTIVITAT	ÀREA	OBJECTIUS ESPECÍFICS	BLOCS + CONTINGUTS Del primer al tercer curs	BLOCS + CONTINGUTS Del quart al sisè grup
F. Els músics de la Serra de Tramuntana	**Ciències naturals**	- Iniciar l'activitat científica, utilitzant les diferents fonts d'informació com a instruments per aprendre i compartir coneixements i presentar conclusions. - Observar els éssers vius i la seva relació amb el medi. - Analitzar els beneficis i riscs de les tecnologies i la ciència valorant la seva contribució a la millora de les condicions de vida de les persones. - Analitzar la intervenció humana en el medi fent una valoració crítica i fomentant actituds de protecció i conservació de l'entorn.		Bloc 3: Els éssers vius - Els éssers vius: característiques, classificació i tipus. - Les relacions entre els éssers vius. Cadenes alimentàries. Poblacions, comunitats i ecosistemes. - Característiques i components d'un ecosistema. Ecosistemes propers (pradera, bassa, bosc, litoral i ciutat) i els éssers vius. Parcs naturals de les Illes. Animals autòctons. Espècies protegides d'animals. - La biosfera, diferents hàbitats dels éssers vius. - Interès per l'observació i l'estudi rigorós de tots els éssers vius. - Hàbits de respecte i cura cap als éssers vius. - Ús de mitjans tecnològics per estudiar els éssers vius.

ACTIVITAT	ÀREA	OBJECTIUS ESPECÍFICS	BLOCS + CONTINGUTS Del primer al tercer curs	BLOCS + CONTINGUTS Del quart al sisè grup
F. Els músics de la Serra de Tramuntana	**Educació artística**	Indagar i experimentar les possibilitats del so, la imatge i el moviment com a elements de representació i comunicació, i utilitzar-les per expressar amb autonomia vivències, idees i sentiments.	Bloc 1: Escolta - Qualitats del so: timbre, altura, intensitat i durada. - Curiositat per descobrir i gaudir d'audicions musicals breus. - Actitud atenta i silenciosa i respecte per les normes de comportament durant l'audició musical. - Iniciació en el reconeixement visual i auditiu.	Bloc 1: Escolta - Qualitats del so: timbre, altura, intensitat i durada. - Curiositat per descobrir, gaudir i comentar audicions musicals breus , de diferents estils i cultures, en especial de les Illes Balears, i fer servir-les com a marc de referència per a les creacions pròpies. - Actitud atenta i silenciosa i respecte per les normes de comportament durant l'audició musical.

ACTIVITAT	ÀREA	OBJECTIUS ESPECÍFICS	BLOCS + CONTINGUTS Del primer al tercer curs	BLOCS + CONTINGUTS Del quart al sisè grup
G. L'orquestra animal de la Serra de Tramuntana	**Ciències naturals**	- Iniciar l'activitat científica, utilitzant les diferents fonts d'informació com a instruments per aprendre i compartir coneixements i presentar conclusions. - Observar els éssers vius i la seva relació amb el medi. - Analitzar els beneficis i riscs de les tecnologies i la ciència valorant la seva contribució a la millora de les condicions de vida de les persones. - Analitzar la intervenció humana en el medi fent una valoració crítica i fomentant actituds de protecció i conservació de l'entorn.	Bloc 3: Els éssers vius - Observació de múltiples formes de vida. - Els éssers vius i les seves característiques -Descobriment dels principals animals i plantes de l'entorn i les funcions de nutrició, relació i reproducció - Característiques d'alguns ecosistemes propers. - Interès per l'observació i l'estudi dels éssers vius. - Ús de mitjans tecnològics per estudiar els éssers vius - Hàbits de respecte i cura cap als éssers vius.	Bloc 1: Iniciació a l'activitat científica - Aproximació experimental a algunes qüestions. - Utilització de diverses fonts d'informació. - Tècniques d'estudi i de feina. - Desenvolupament d'hàbits de treball, esforç i responsabilitat.

ACTIVITAT	ÀREA	OBJECTIUS ESPECÍFICS	BLOCS + CONTINGUTS Del primer al tercer curs	BLOCS + CONTINGUTS Del quart al sisè grup
G. L'orquestra animal de la Serra de Tramuntana	**Ciències naturals**	- Iniciar l'activitat científica, utilitzant les diferents fonts d'informació com a instruments per aprendre i compartir coneixements i presentar conclusions. - Observar els éssers vius i la seva relació amb el medi. - Analitzar els beneficis i riscs de les tecnologies i la ciència valorant la seva contribució a la millora de les condicions de vida de les persones. - Analitzar la intervenció humana en el medi fent una valoració crítica i fomentant actituds de protecció i conservació de l'entorn.		Bloc 3: Els éssers vius - Els éssers vius: característiques, classificació i tipus. - Les relacions entre els éssers vius. Cadenes alimentàries. Poblacions, comunitats i ecosistemes. - Característiques i components d'un ecosistema. Ecosistemes propers (pradera, bassa, bosc, litoral i ciutat) i els éssers vius. Parcs naturals de les Illes. Animals autòctons. Espècies protegides d'animals. - La biosfera, diferents hàbitats dels éssers vius. - Interès per l'observació i l'estudi rigorós de tots els éssers vius. - Hàbits de respecte i cura cap als éssers vius. - Ús de mitjans tecnològics per estudiar els éssers vius.

ACTIVITAT	ÀREA	OBJECTIUS ESPECÍFICS	BLOCS + CONTINGUTS Del primer al tercer curs	BLOCS + CONTINGUTS Del quart al sisè grup
G. L'orquestra animal de la Serra de Tramuntana	**Educació artística**	Indagar i experimentar les possibilitats del so, la imatge i el moviment com a elements de representació i comunicació, i utilitzar-les per expressar amb autonomia vivències, idees i sentiments.	Bloc 1: Escolta - Qualitats del so: timbre, altura, intensitat i durada. - Curiositat per descobrir i gaudir d'audicions musicals breus. - Actitud atenta i silenciosa i respecte per les normes de comportament durant l'audició musical. - Iniciació en el reconeixement visual i auditiu.	Bloc 1: Escolta - Qualitats del so: timbre, altura, intensitat i durada. - Curiositat per descobrir, gaudir i comentar audicions musicals breus , de diferents estils i cultures, en especial de les Illes Balears, i fer servir-les com a marc de referència per a les creacions pròpies. - Actitud atenta i silenciosa i respecte per les normes de comportament durant l'audició musical.

ACTIVITAT	ÀREA	OBJECTIUS ESPECÍFICS	BLOCS + CONTINGUTS Del primer al tercer curs	BLOCS + CONTINGUTS Del quart al sisè grup
H. Recream un paisatge sonor a l'aula	**Ciències naturals**	- Observar els éssers vius i la seva relació amb el medi. - Analitzar els beneficis i riscs de les tecnologies i la ciència valorant la seva contribució a la millora de les condicions de vida de les persones. - Analitzar la intervenció humana en el medi fent una valoració crítica i fomentant actituds de protecció i conservació de l'entorn.	<u>Bloc 3: Els éssers vius</u> - Els éssers vius i les seves característiques - Descobriment dels principals animals i plantes de l'entorn i les funcions de nutrició, relació i reproducció. - Característiques d'alguns ecosistemes propers. - Interès per l'observació i l'estudi dels éssers vius. - Hàbits de respecte i cura cap als éssers vius.	<u>Bloc 1: Iniciació a l'activitat científica</u> - Aproximació experimental a algunes qüestions.
				<u>Bloc 3: Els éssers vius</u> - Els éssers vius: característiques, classificació i tipus. - Característiques i components d'un ecosistema. Ecosistemes propers (pradera, bassa, bosc, litoral i ciutat) i els éssers vius. - La biosfera, diferents hàbitats dels éssers vius.- - Hàbits de respecte i cura cap als éssers vius.

ACTIVITAT	ÀREA	OBJECTIUS ESPECÍFICS	BLOCS + CONTINGUTS Del primer al tercer curs	BLOCS + CONTINGUTS Del quart al sisè grup
H. Recream un paisatge sonor a l'aula	**Educació artística**	- Viure amb les diferents produccions artístiques i gaudir-ne. - Conèixer, valorar, gaudir i respectar les diferents manifestacions artístiques del patrimoni cultural propi de les Illes Balears i d'altres indrets del món. - Indagar i experimentar les possibilitats del so, la imatge i el moviment com a elements de representació i comunicació, i utilitzar-les per expressar amb autonomia vivències, idees i sentiments. - Explorar i conèixer materials i instruments diversos, i adquirir tècniques i codis específics dels diferents llenguatges artístics per utilitzar-los amb finalitats expressives i comunicatives, lúdiques i creatives.	Bloc 1: Escolta - Qualitats del so: timbre, altura, intensitat i durada. - Curiositat per descobrir i gaudir d'audicions musicals breus. - Iniciació en el reconeixement visual i auditiu.	Bloc 1: Escolta - Qualitats del so: timbre, altura, intensitat i durada. - Curiositat per descobrir, gaudir i comentar audicions musicals breus , de diferents estils i cultures, en especial de les Illes Balears, i fer servir-les com a marc de referència per a les creacions pròpies. - Respecte i valoració de les pròpies produccions musicals i de les dels altres, així com del patrimoni cultural i musical, principalment de les Illes Balears.

ACTIVITAT	ÀREA	OBJECTIUS ESPECÍFICS	BLOCS + CONTINGUTS Del primer al tercer curs	BLOCS + CONTINGUTS Del quart al sisè grup
H. Recream un paisatge sonor a l'aula	**Educació artística**	- Viure amb les diferents produccions artístiques i gaudir-ne. - Conèixer, valorar, gaudir i respectar les diferents manifestacions artístiques del patrimoni cultural propi de les Illes Balears i d'altres indrets del món. - Indagar i experimentar les possibilitats del so, la imatge i el moviment com a elements de representació i comunicació, i utilitzar-les per expressar amb autonomia vivències, idees i sentiments. - Explorar i conèixer materials i instruments diversos, i adquirir tècniques i codis específics dels diferents llenguatges artístics per utilitzar-los amb finalitats expressives i comunicatives, lúdiques i creatives.	Bloc 2 Interpretació musical - Notació musical convencional i no convencional. - Assumpció de responsabilitats en la interpretació individual i en grup i respecte per les aportacions pròpies i les dels altres. - Exploració de les possibilitats sonores de la veu i d'alguns instruments de l'orquestra i del folklore, de la música popular de les Illes Balears i d'altres cultures.	Bloc 2 Interpretació musical - Notació musical convencional i no convencional. - Assumpció de responsabilitats en la interpretació individual i en grup i respecte per les aportacions pròpies i les dels altres. - Exploració de les possibilitats sonores de la veu i d'alguns instruments de l'orquestra i del folklore, de la música popular de les Illes Balears i d'altres cultures. - Utilització de mitjans audiovisuals i recursos informàtics per crear peces musicals sobre situacions i paisatges sonors i per sonoritzar imatges i representacions dramàtiques, a partir de la combinació de patrons rítmics i melòdics.

ACTIVITAT	ÀREA	OBJECTIUS ESPECÍFICS	BLOCS + CONTINGUTS Del primer al tercer curs	BLOCS + CONTINGUTS Del quart al sisè grup
H. Recream un paisatge sonor a l'aula	**Educació artística**	- Viure amb les diferents produccions artístiques i gaudir-ne. - Conèixer, valorar, gaudir i respectar les diferents manifestacions artístiques del patrimoni cultural propi de les Illes Balears i d'altres indrets del món. - Indagar i experimentar les possibilitats del so, la imatge i el moviment com a elements de representació i comunicació, i utilitzar-les per expressar amb autonomia vivències, idees i sentiments. - Explorar i conèixer materials i instruments diversos, i adquirir tècniques i codis específics dels diferents llenguatges artístics per utilitzar-los amb finalitats expressives i comunicatives, lúdiques i creatives.	Bloc 3. La música, el moviment i la dansa. Utilització de la veu, la percussió corporal i els instruments com a recursos per acompanyar textos recitats, cançons i danses. Pràctica de tècniques bàsiques del moviment i jocs motors, acompanyats de seqüències sonores, cançons i peces musicals, i interpretació de danses senzilles. Improvisació vocal, instrumental i corporal en resposta a estímuls musicals i extramusicals. Realització de moviments fixats o inventats emprant diferents tipus d'estímuls: visuals, verbals, sonors i musicals. Invenció i muntatge de coreografies per a cançons i peces musicals de diferents estils relacionades amb l'entorn més proper als infants, com a interiorització de la forma de la música.	Bloc 3. La música, el moviment i la dansa. Utilització de la veu, la percussió corporal i els instruments com a recursos per acompanyar textos recitats, cançons i danses. Pràctica de tècniques bàsiques del moviment i jocs motors, acompanyats de seqüències sonores, cançons i peces musicals, i interpretació de danses senzilles. Improvisació vocal, instrumental i corporal en resposta a estímuls musicals i extramusicals. Realització de moviments fixats o inventats emprant diferents tipus d'estímuls: visuals, verbals, sonors i musicals. Invenció i muntatge de coreografies per a cançons i peces musicals de diferents estils relacionades amb l'entorn més proper als infants, com a interiorització de la forma de la música.

MARC TEÒRIC

Amb la finalitat de proporcionar la informació necessària per al correcte desenvolupament de la unitat didàctica, es presenten un seguit de definicions i conceptes teòrics:

Paraules Clau: Paisatge sonor · Ecologia del paisatge sonor · Biofonia · Geofonia · Antropofonia · Bioacústica · Ecologia acústica · Conservació del paisatge sonor ·

Paisatge sonor: aproximació al concepte a partir de diversos autors

El planificador urbanístic Michael Southworth empra el concepte de "**paisatge sonor**" per primer cop, el 1969, per fer referència a les propietats acústiques de les ciutats que afavoreixen la relació dels seus habitants amb espais concrets d'aquestes. Southword va estudiar, per exemple, com les persones invidents utilitzaven el so per formar una "identitat sonora" de determinades àrees de la ciutat de Boston, als EUA.

Més endavant, Murray Shaffer formalitza el terme "paisatge sonor" (*soundscape*) i el defineix com "les propietats auditorials dels paisatges", al seu llibre "Afinant el món" (*Tunning the world*, 1977). A Shaffer, músic i productor, la contaminació acústica de les ciutats ja el preocupava aleshores, i va alertar d'un dels seus impactes: l'allunyament dels habitants d'una comunitat del mateix entorn sonor natural.

Shaffer fa una distinció entre els sons creats per la geografia i el clima, i introdueix el concepte de "marca sonora" (*soundmark*): cadascun dels elements sonors característics d'un lloc específic. Aquestes marques sonores defineixen la identitat comunitària d'un paisatge sonor en particular, ja que són destacables o identificables pels habitants d'una mateixa comunitat o zona geogràfica (p. ex. les campanes d'un poble).

El biòleg i productor musical Bernie Krause enregistra paisatges sonors naturals d'arreu del món, per al cinema i per a documentals de natura, des de fa més de 40 anys. Després d'haver escoltat i analitzat milers de paisatges sonors naturals, ha descobert que les espècies animals que conviuen al mateix hàbitat es reparteixen l'espectre sonor, a través de nínxols (hipòtesi del "nínxol acústic"), de la mateixa manera que es reparteixen els altres recursos naturals, com el territori o l'aliment ("nínxol ecològic").

Krause va encara més enllà i demostra que, en els ambients naturals indestorbats, les criatures vocalitzen i s'afinen les unes en relació amb les altres, d'una manera molt similar a la dels instruments en una orquestra (Krause 2002). Del resultat d'aquesta adaptació acústica entre espècies, en sorgeix allò que anomenarem **biofonia**: una simfonia de creació natural, que permet als animals de mantenir una comunicació activa.

"Aquesta biofonia, o cor animal, serveix d'indicador vital de la salut d'un hàbitat. Però, alhora, proporciona dades sobre la seva edat, els nivells d'estrès; i ens pot oferir una gran quantitat d'altres informacions valuoses, com els motius i mètodes pels quals les criatures, tant animals com humanes, hem après a cantar i ballar." (Krause 2002)

A partir d'aquest concepte, es defineixen les 3 capes que formen el paisatge sonor:

- **BIOFONIA**: So provinent dels éssers vius (animals).
- **GEOFONIA** : So provinent d'elements naturals i geoatmosfèrics (elements del cicle de l'aigua, vent, geomorfologia, geodinàmica...)
- **ANTROPOFONIA** : So provinent de l'activitat humana (mitjans de transport, indústria, aparells elèctrics o motoritzats...)

L'anàlisi de la interacció biofonia - geofonia - antropofonia serveix d'indicador de l'estat de salut ambiental d'un hàbitat, i recull les bases d'una nova ciència anomenada "**Ecologia del paisatge sonor**" (*soundscape ecology*).

Per fonamentar teòricament aquesta unitat didàctica, partim de la següent definició científica de paisatge sonor:

"Paisatge sonor és la col·lecció de sons biològics, geofísics i antropogènics que emanen d'un paisatge, la variació espacial i temporal dels quals reflecteix importants processos ecosistèmics i activitats humanes" (Pijanowski et al. 2011).

Ens interessa perquè emfatitza en la naturalesa de les diverses fonts emissores del so, i també fa referència al so com a variable capaç de reflectir activitats naturals i humanes; per tant, com a font d'informació per a l'estudi i la gestió dels ecosistemes i les interaccions natura-humanitat que s'hi produeixen.

A l'hora d'exposar el concepte de paisatge sonor a l'alumnat de primària, podem utilitzar la següent definició: **"Paisatge sonor és el conjunt de sons que es produeixen en un lloc o àrea determinada".**

Ecologia del paisatge sonor: l'estudi dels ecosistemes a través del seu paisatge sonor

L'ecologia del paisatge sonor és la ciència que estudia els ecosistemes a través dels so. Aquesta ciència treballa per comprendre de quina manera els sons que emeten fonts diverses (biològica, geofísica i antropogènica) es poden emprar per entendre les relacions dinàmiques entre l'ésser humà i la natura, a través del temps i de l'espai.

"Els paisatges sonors es poden fer servir per detectar patrons i canvis en el comportament dels animals, per estudiar la biodiversitat i conèixer les condicions ambientals d'un hàbitat natural. Afecten la comunicació i el comportament dels animals i també són sensibles a l'acció i a la contaminació humana." (Pijanowski et al. 2011)

Els ecosistemes es poden investigar de manera profunda (i molt poc invasiva), mitjançant l'enregistrament i l'anàlisi de la composició i la complexitat del seu paisatge sonor. L'ecologia del paisatge sonor fa servir el so com a font d'obtenció de dades i, malgrat que es consideri un camp d'investigació molt nou, ja s'ha presentat com una eina aplicable a una gran quantitat d'estudis d'ecologia i biologia; per exemple: el monitoratge de dinàmiques de poblacions animals (Pijanowski et al. 2011), la mesura de nivells de biodiversitat (Gasc et al. 2013), o la gestió de les fonts de contaminació acústica antropogènica (Botteldooren et al. 2006).

Les tècniques que proposa l'ecologia del paisatge sonor també poden servir per investigar i entendre més profundament les pertorbacions susceptibles d'afectar un ecosistema, així com els canvis d'ús del sòl o els efectes del canvi climàtic sobre les poblacions animals (Liu et al. 2007; Pijanowski et al. 2011)

L'ecologia del paisatge sonor és una ciència transversal que es nodreix de metodologies i d'eines d'altres disciplines científiques, com la biologia, l'ecologia, l'ecologia del paisatge, l'ecologia acústica, la bioacústica, la zoosemiòtica o la música, entre d'altres.

Bioacústica i comunicació animal: OCELLS

Origen: els primers ocells vivien en ambients forestals, eren diürns i s'havien adaptat a moure's entre la vegetació. Així s'endevina en l'*Archaeopteryx,* ocell fòssil de finals del juràssic (fa uns 150 milions d'anys), si ens fixem en la mida dels ulls i en la presència d'urpes en el marge anterior de les ales. De fet, la majoria d'espècies actuals són també forestals.

Aquest tipus de vida requereix una bona apreciació espacial de l'entorn, i el sentit més adequat per proporcionar-la és la vista: se sap que els ocells tenen (gairebé sense excepció) una vista excel·lent. Paradoxalment, el mateix ambient que propicia una bona vista també imposa restriccions importants per a l'ús d'aquest sentit. Com més espès és el medi forestal, més escurçada queda la visibilitat, de manera que el so esdevé una eina molt pràctica per a la comunicació entre els diferents individus. No és casualitat, doncs, que molts dels millors cantaires siguin espècies de bosc (rossinyol, mèrlera, etc.).

La veu, com a mètode per mantenir el contacte entre individus gregaris, amb la finalitat d'evitar la dispersió d'un estol, esdevé insubstituïble quan el grup vola de nit, moment en el qual no poden refiar-se de la vista. Aquesta no és pas una situació infreqüent, donat que moltes espècies diürnes (ulls de bou, busquetes, busquerets...) migren durant la nit. Per als individus joves que fan el viatge per primer cop, sense experiència prèvia, és especialment important mantenir-se en el grup.

En medis molt oberts que no limiten la visibilitat, com ara la mar, hi trobam una bona quantitat d'espècies força silencioses. El cas dels virots i les nonetes (famílies *Procellariidae* i *Hydrobatidae*, respectivament) és molt il·lustratiu, perquè al mar són ocells diürns i gairebé sempre silenciosos, però quan entren i surten dels caus on nidifiquen (sobretot de nit), es tornen bastant sorollosos.

Tipus de senyal: En el camp acústic, podríem definir **5 tipus bàsics de senyal**:

1. **Alarma**: Sons dirigits a coespecífics per avisar d'un perill imminent, generalment d'un predador.
2. **Defensa**: Sons dirigits a predadors, per tal que desisteixin del seu atac.
3. **Territorials**: Cants que s'utilitzen per marcar el territori enfront d'altres individus de la mateixa espècie i, freqüentment, del mateix sexe.
4. **Sexuals**: Sons dirigits a individus del sexe contrari, per facilitar la còpula.
5. **Agregació i senyalització**: Trucades per atraure altres individus de la mateixa població.

Emprades per assenyalar un punt amb aliment, un lloc per al refugi, o per identificar-se i mantenir el vincle dins una comunitat (funció relacional).

- **Anàlisi del cant de les aus**

El cant, en la majoria de les espècies, presenta canvis estacionals o cicles anuals. Moltes aus només cantaran durant l'època reproductiva, mentre que els sons produïts fora d'aquesta època seran crides.

Els ocells aprenen a cantar. Es passen els primers mesos de vida "assajant" i produint un cant sense estructura fixa, sense dicció i amb escassa intensitat (subcant). Escolten els adults del seu voltant i, per imitació, van perfeccionant-lo. Això ens fa pensar que algunes parts del cant estan relacionades amb els cicles hormonals, en concret de 2 tipus d'hormona:

- Estradiol: S'eleva durant el període d'aprenentatge del cant (primers dos mesos d'edat).

- Testosterona: Com més testosterona genera un ocell mascle en certes zones del cervell (les que estan relacionades amb la seva capacitat de cant), més temps dedica als refilets.

La relació entre aquesta hormona masculina i la freqüència del cant en els ocells mascle confirma que la testosterona augmenta la motivació de l'au per cantar, tot i que no afecta directament la qualitat de les vocalitzacions. En definitiva, un individu amb més testosterona cantarà més sovint que un que en produeixi menys, però no necessàriament cantarà més bé...

També és evident que el cant experimenta variacions diàries; a les primaveres i a les tardors, és més fort, i és més continu durant el matí i al vespre: la freqüència va disminuint al llarg del dia. Hi ha espècies que només canten quan el sol està en el zenit, i n'hi ha d'altres que canten a les darreres hores del dia, la qual cosa demostra la importància del cicle solar a l'hora de cantar.

- **La siringe**

La siringe és una estructura muscular que tenen la majoria d'aus i és la que els permet d'emetre sons i comunicar-se mitjançant el so. Està situada a la base de la tràquea i connecta amb els bronquis. Presenta dues membranes (una a cada costat) que són les que generen el so en passar-hi l'aire.

Les aus poden regular el flux d'aire que passa per les membranes i fer-ho de manera independent, de manera que cada costat de la siringe pot emetre un so diferent:

Algunes espècies generen les notes greus amb un costat de la siringe, i les agudes amb l'altre.

Altres espècies les poden obrir alhora i emetre dos sons diferents de manera simultània!

Sons no vocals: hi ha espècies que utilitzen altres mecanismes per produir so.

Les cigonyes es comuniquen entre elles a través de postures i sons semblants als de les castanyoles, que produeixen amb uns moviments ràpids del bec.

Els pica-soques es comuniquen mitjançant els sorolls que emeten quan percudeixen els troncs amb el bec.

Els orvals produeixen sons picant en terra amb les potes.

Els tinocòrids (*Thinocoridae*) mouen bruscament les potes per produir xiulets o cascavellejos, que també empren com a mitjà de comunicació.

Bioacústica i comunicació animal: INSECTES

Popularment, direm que "canten", però sabem que en realitat els insectes estridulen: és a dir, que generen el so fregant o percudint diverses parts del seu cos. Aquests sons constitueixen el seu principal mitjà de comunicació i formen un codi molt més específic i complex del que s'havia imaginat fins fa poc: els insectes s'escolten, s'afinen i se sincronitzen entre ells, creant notes i ritmes molt concrets que els permeten de mantenir la comunicació, aparellar-se, defensar un territori o, senzillament, passar gust.

El cant del mascle és propi de cada espècie i es pot reconèixer a través de diversos paràmetres acústics; tant és així que, gràcies a l'estudi del seu cant, insectes que s'havien considerat de la mateixa espècie s'han arribat a diferenciar en dues. Això passa perquè algunes espècies d'insecte són idèntiques físicament, i sovint comparteixen hàbitat (p.ex. *Cicada orni* i *Cicada barbara*). A simple vista, aquestes cigales són tan iguals que no només les confonem els humans: fins i tot elles mateixes es podrien arribar a equivocar, a l'hora d'aparellar-se, si no fos pel seu cant, que esdevé un recurs imprescindible per trobar una parella de la mateixa espècie i dur a terme la reproducció amb èxit.

Val a dir que, tot i que molts altres invertebrats emeten sons mentre desenvolupen les seves activitats, són els grills, els llagosts i les cigales els que emeten sons audibles amb una funció específica; és a dir, sons que detonen una resposta en altres individus de la seva mateixa espècie.

Mecanismes de producció del so:

- Els grills en general (Orthoptera: Ensifera) canten fregant les dues tegmines (primer parell d'ales, més endurides). El so és el resultat del frec d'una vena engruixida, situada en una de les tegmines, contra el marge posterior de la tegmina contrària.

- Els llagosts (Orthoptera: Caelifera) produeixen el so fregant la cara interna del fèmur, on trobam una fila de dents minúscules, contra una vena endurida de la tegmina.

- Les cigales (Hemiptera: Cicadae i Tibicinidae) tenen dues membranes (timbals) situades a l'abdomen. Uns petits músculs estiren aquestes membranes, fent-les vibrar ràpidament, mentre la cavitat abdominal funciona com una caixa de ressonància.

Anàlisi del cant dels insectes

Normalment, només canten els mascles, tot i que en alguns ortòpters (sobretot faneropterins i efipigerins) també ho fan les femelles.

Trobam tres tipus principals de cant:

1. **Cant de reclam:** És el que fa el mascle quan està aïllat d'altres individus de la mateixa espècie. És relativament llarg.
2. **Cant de rivalitat:** És el que fa el mascle en presència d'altres mascles. Sovint és breu o interromput.
3. **Cant de zel:** És el que fa el mascle quan es troba a prop d'una femella, i varia molt depenent de l'espècie: de vegades és molt curt i simple, d'altres llarg i complex.

A banda d'aquests, també sentirem el cant d'interacció (en presència d'atres individus, siguin mascles o femelles), cants de defensa (per intentar allunyar predadors), sons de còpula o crepitacions (sons emesos durant el vol).

En el cas dels grills, el cant intervé activament en diversos aspectes del seu comportament, i utilitzen codis i dinàmiques que van més enllà del simple festeig. Tenen 4 tipus de cant, que l'entomòloga i músic Irene Moon explica així:

"Només canten els grills mascles, i es veu que tenen quatre estils de cançó, segons la situació: una cançó molt estrident per mantenir allunyats els intrusos, una de més suau per atreure-les a elles, una que sona a atac boig de gelosia quan un competidor s'acosta massa, i la de Barry White -la que canten just després de consumar."

SONOGRAMES: Anàlisi visual del paisatge sonor

De vegades no basta que l'oïda estigui entrenada per distingir les espècies que sentim, i per això ens calen els enregistraments: ens permeten d'analitzar els sons i contrastar els paràmetres sonors (afinació, ritme, intensitat) que defineixen les diferents espècies.

Els **espectrogrames o sonogrames** són l'expressió de l'espectre de freqüències (afinació aguts-greus) respecte del temps, i s'expressen en hertzs (Hz) o kilohertzs (kHz). Són molt importants en l'estudi dels paisatges sonors, ja que permeten d'analitzar de manera visual els elements sonors i les dinàmiques d'un paisatge sonor, fins i tot sense la necessitat d'escoltar-lo...

En definitiva, els sonogrames són una **representació gràfica del so,** en la qual l'afinació es troba a l'eix vertical (baix= greu / alt = agut), el temps corre al llarg de l'eix horitzontal (esquerra-dreta) i el volum del so (amplitud) hi apareix representat a través de la intensitat dels colors.

Si hi pensam bé, podem trobar un altre tipus de gràfic que representa el so seguint aquests mateixos paràmetres: el pentagrama. En un pentagrama, l'altura també representa el to (a baix = greu / a dalt = agut) i el temps també es representa d'esquerra a dreta. En definitiva podriem dir que un sonograma és un "pentagrama molt precís" on podem veure representades més de 20.000 notes musicals.

Paisatge sonor i educació

Durant els darrers anys, amb l'aparició de les noves tecnologies, la societat ha canviat dràsticament la manera de comunicar-se. Entre moltes altres coses, aquest canvi s'acompanya d'un augment dels estímuls (*inputs*) visuals i una modificació del fet mateix de l'escolta; l'ésser humà ja no és conscient del sons que l'envolten i sovint tampoc no ho és dels que produeix.

La vista és el principal sentit que empram, a l'hora de captar i desenvolupar la informació que rebem del món que ens envolta, i això fa que altres sentits, com l'oïda, s'oblidin i passin a un segon terme (Matos, 2013). Batalla (2016) afirma que el so ha perdut el seu valor social i, fins i tot, educatiu. Les persones vivim en una saturació visual, generada per l'enorme quantitat d'imatges i d'estímuls visuals que ens trobam en la quotidianitat, i això provoca el menysteniment dels altres sentits. De fet, autors com Clalexa (2010) parlen de l'impacte negatiu de la vista, en relació als altres sentits, com un dels grans problemes del segle XXI, i l'inclouen dins la contaminació visual.

Matos continua explicant que, **a l'escola, així com encoratjam els i les alumnes a saber mirar, també hem d'estimular-los a saber escoltar**. És a dir, a **desenvolupar la mirada i l'escolta crítica**, per tal que creïn espais propers a la no-imatge o al silenci. Des d'aquests espais, podran reflexionar, desenvolupar anàlisis i opinions i actuar, amb l'objectiu d'integrar-se en la societat de la manera més òptima possible, i cooperar en el continu desenvolupament d'aquesta, en el paper de ciutadania activa. No es tracta que l'escolta, reprimida més o menys al llarg del temps, substitueixi la visió, sinó que s'emprin totes dues. L'escolta existeix des de sempre, i tanmateix s'ha utilitzat amb menys consciència que la visió.

Aquesta unitat didàctica empra el so i el paisatge sonor com a eix vertebrador, amb la intenció d'afavorir i desenvolupar l'hàbit de l'escolta activa entre els alumnes de primària, d'afavorir la curiositat i el respecte vers els espais naturals i, alhora, de desenvolupar diversos conceptes relacionats amb l'àrea de ciències naturals i/o d'educació artística.

DECRIPCIÓ DE LES ACTIVITATS

"Les simfonies de la Tramuntana" és una unitat didàctica dividida en dos apartats d'activitats.

APARTAT 1 - PAISATGE SONOR: ELS SONS QUE ENS ENVOLTEN

El primer apartat d'activitats servirà per a presentar el sentit de l'oïda com a protagonista i eix vertebrador de la unitat didàctica. És important preparar l'alumnat, ja que el silenci i l'escolta activa seran dos factors molt importants a l'hora de desenvolupar aquestes activitats, tant a l'aula com a l'aire lliure. Es proposen 4 activitats destinades a treballar l'escolta activa i definir els conceptes de paisatge sonor, so natural, so artificial i contaminació acústica.

- **A. Què és el paisatge sonor?** A través de diverses preguntes clau destacarem els elements sensorials d'una visita a la Serra de Tramuntana i presentarem el concepte de "paisatge sonor".
- **B. Llistat de sons dins l'aula.** L'objectiu d'aquesta activitat és treballar l'escolta activa i prendre consciència que és una activitat que requereix concentració, així com apropar l'alumnat al seu propi entorn sonor.
- **C. Classificam sons.** L'objectiu d'aquesta activitat és introduir els diferents elements que formen el paisatge sonor, aprendre a discriminar sons (sons naturals vs sons artificials) i introduir del concepte de "contaminació acústica".
- **D. Endevinam paisatges a través del so.** L'objectiu d'aquesta activitat és desenvolupar els coneixements sobre els elements que formen el paisatge sonor; desenvolupar el concepte de contaminació acústica i introduir els conceptes de paisatge sonor urbà i paisatge sonor natural.

APARTAT 2: - EL PAISATGE SONOR DE LA SERRA DE TRAMUNTANA

L'apartat 2 se centra en l'escolta de diversos paisatges sonors enregistrats. Durant el desenvolupament d'aquestes activitats s'aprofitaran elements concrets d'aquests paisatges sonors per a parlar de les característiques i components dels ecosistemes de la Serra de Tramuntana així com de les principals espècies que hi podem trobar o les principals ésser humà-natura.

- **E. Com sona la serra de Tramuntana?** L'objectiu d'aquesta activitat és introduir els diferents hàbitats i ecosistemes que podem trobar a la Serra de Tramuntana a través dels seus paisatges sonors.
- **F. Els músics de la Serra de Tramuntana.** L'objectiu d'aquesta activitat és presentar els grans grups animals que viuen a la serra de Tramuntana a través dels seus sons. També coneixerem algunes de les espècies més representatives i explicarem com generen el so i amb quins objectius el fan servir.

- **G. L'orquestra animal de la Serra de Tramuntana.** L'objectiu d'aquesta activitat és presentar els paisatges sonors naturals com a "simfonies naturals" o "biofonies" creades per una "orquestra animal" i, a la vegada, associar una major riquesa i diversitat sonora amb una major biodiversitat i un millor estat de salut ambiental dels ecosistemes.
- **H. Recream un paisatge sonor a l'aula.** Es proposa una aproximació musical al paisatge sonor natural a través d'una activitat grupal participativa que consisteix en la interpretació coral d'una biofonia a l'aula.

1

Paisatge sonor: els sons que ens envolten

TRAMUNTANA XXI

Activitat A:
Què és el paisatge sonor?

Descripció:

A través de diverses preguntes clau destacarem els elements sensorials d'una visita a la Serra de Tramuntana i presentarem el concepte de "paisatge sonor".

Objectius	• Introduïr i fer entendre l'alumnat el concepte de "paisatge sonor". • Apropar l'alumnat al seu propi entorn sonor.
Conceptes clau	Paisatge. So. Paisatge sonor. Escolta activa. Silenci. Renou.
Durada aproximada	5 - 10 minuts
Material recomanat	Guia didàctica "Les simfonies de la Serra".
Organització participants	En grup

Metodologia

1. A través de diverses preguntes clau identificarem els diversos elements que trobam / recordam quan visitam la Serra de Tramuntana

Pregunta a) Heu estat mai a la Serra de Tramunana? Què és el que més recordau de les vostres visites anteriors?

Resposta/Reflexió: És un lloc on podrem trobar plantes, animals i paisatges diferents dels del nostre entorn més proper (poble, ciutat), i també un lloc on podrem "escoltar" paisatges diferents.

L'oïda és el sentit de la memòria: qui ha estat en un lloc, quan escolti un altre cop el paisatge sonor, retornarà immediatament a l'espai i el moment a través de la memòria i dels records.

Pregunta b) Què vol dir "paisatge sonor"?

Resposta/Reflexió:

- Paisatge fa referència a un lloc, un espai físic, una àrea de visió o un escenari.
- Sonor fa referència al so.
- Paisatge sonor és el conjunt de sons que es produeixen en un lloc o àrea determinada.
- Escoltar és una forma d'observació del paisatge: podem reconèixer coses d'un lloc, encara que no les puguem veure.
- Sempre estam envoltats d'un paisatge sonor; ara mateix, tots els sons que sentim des d'aquí formen un paisatge sonor.
- L'escolta activa requereix una gran dosi d'atenció, i el silenci és un factor molt important per poder gaudir bé d'un paisatge sonor (tant a la sessió d'aula com durant la visita).

2. A partir de les respostes obtingudes, intentarem destacar i posar en comú aquells elements sensorials que recordi l'alumnat, especialment els que facin referència al so. Finalment, associarem el sentit de l'oïda a la memòria, i presentarem el concepte de paisatge sonor.

Activitat B:
Llista de sons dins l'aula / minut d'escolta

Descripció:

Aquesta activitat consisteix a guardar un minut de silenci i d'escolta activa per tal d'elaborar una llista amb tots els sons que sentim durant aquest espai de temps. Finalment posam en comú la llista i identificam els sons que formen el paisatge sonor de la nostra aula o escola.

Objectius	• Desenvolupar el concepte de paisatge sonor. • Treballar l'escolta activa. Acostar l'alumnat a l'entorn sonor propi.
Conceptes clau	Paisatge. So. Paisatge sonor. Escolta activa. Silenci. Renou.
Durada aproximada	5 - 10 minuts
Material recomanat	Paper, llapis.
Organització participants	Individual + posada en comú

Metodologia

1. L'activitat es desenvolupa de manera individual. Es reparteix un full a cada alumne/a i s'explica que hi han d'anotar tots els sons que sentin dins l'aula durant un minut. Si és possible, obrirem les finestres perquè l'alumnat pugui sentir sons de l'exterior. La persona que dirigeix l'activitat ha de tenir en compte d'anunciar l'inici i el final del temps (un minut).
2. Què hem sentit? Elaboram una llista conjunta a la pissarra, amb tots els sons que han apuntat els i les alumnes; amb aquesta llista, hem definit el paisatge sonor de l'aula. Aprofitarem les diferències entre llistes per deixar constància del fet que l'activitat de l'escolta és molt personal. També es podrà veure que hi ha llistes més llargues que d'altres, tot i que tots els sons escrits són correctes. Es valorarà el nombre de sons que escriu cada alumne/a i es tendrà en compte si descriuen quin objecte o persona ha produït el so anotat.

Reflexió 1: Guardar silenci és molt important per poder gaudir del paisatge sonor, però és molt difícil no fer gens de renou... El silenci absolut no existeix!

Reflexió 2: Si aconseguim posar tota l'atenció als sons que ens envolten (escolta activa) podrem conèixer i diferenciar molts elements del nostre entorn, encara que no els puguem veure!

Proposta d'extensió

Després d'haver dut a terme aquesta activitat dins l'aula és molt recomanable repetir-la durant una excursió a la Serra de Tramuntana. Procurarem triar un punt d'escolta on puguem identificar certa diversitat sonora (mínim 2 o 3 espècies o grups d'animals conegudes per l'educador/a) per tal d'assegurar-mos que la llista contengui elements que no apareixien a la llista realitzada a l'aula.

L'objectiu torna a ser diferenciar el nombre més gran de sons possibles; en el cas dels cants d'animals, cada espècie diferent compta com a un so de la llista i el poden enumerar (ocell 1, ocell 2, ocell 3, cabra, granot...), escriure'n l'onomatopeia (*piu-piu, croac-croac, beeeee, xip-xip-xip*, etc.). També podem reptar l'alumnat a que intentin identificar alguna de les espècies que ja hem conegut a l'aula.

En definitiva es tracta de realitzar un recompte bàsic de biodiversitat a través del so.

També podem destacar altres elements sonors que apareguin durant l'escolta i aprofitar-los per a desenvolupar contingut relacionat (p. ex. el vent movent la vegetació pot servir per a parlar de les característiques i els components de la formació vegetal on ens trobem; el so d'un curs d'aigua per repassar els elements del cicle de l'aigua i /o la importància de la Serra alhora de proveir d'aigua a tota l'illa; el so d'un cotxe, moto o avió per parlar d'impacte ambiental i contaminació acústica, etc.).

Activitat C:
Classificam sons

Descripció:

A partir de la llista de sons que hem obtingut a l'activitat B, realitzarem una classificació entre sons naturals i sons artificials. Explicarem bé les diferències entre les dues categories i aprofitarem per introduir el concepte de contaminació acústica.

Objectius	• Treballar els diferents elements del paisatge sonor. • Aprendre a discriminar sons. • Introduir el concepte de contaminació acústica.
Conceptes clau	So natural, so artificial, contaminació acústica
Durada aproximada	10 - 15 minuts
Material recomanat	Llista conjunta de l'activitat B.
Organització participants	En grup

Metodologia

1. S'hauran de categoritzar els sons segons la font que els produeix: so natural (so generat pels éssers vius i elements geoatmosfèrics) o so artificial (so generat per elements tecnològics o industrials, creats per l'ésser humà).
2. Explicam les dues categories i, si cal, posam exemples (intentam que siguin sons que no han aparegut a la llista de l'activitat B per tal de no donar respostes abans de començar l'activitat).
3. Classificam els sons de la llista i els dividim en naturals i artificials.

Conclusions/Reflexió:

El paisatge sonor està format per 2 grups de sons: els d'origen natural i els d'origen artificial.

Quina llista és més llarga?

Als pobles i ciutats, la majoria de sons són artificials: cotxes, motos, avions, altaveus, maquinària, etc.

El so natural més comú als nostres pobles i ciutats és la veu humana, perquè som la principal espècie que habita aquest ecosistema; però també hi podem sentir ocells, cans, moixos, les fulles dels arbres, etc.

Els sons naturals solen sonar més fluix que els tecnològics (menys volum/amplitud) i solen quedar tapats pels sons artificials.

La veu humana és un so natural, però això no compta quan la sentim per un altaveu (amplificada)!

Als espais naturals, la veu humana pot esdevenir contaminació acústica i molestar els animals.

Activitat complementària al camp

Si hem acomplert l'activitat B (llista de sons) al camp, també podrem classificar els sons de la llista entre "naturals" o "artificials".

Finalment podrem completar l'activitat comparant la llista obtinguda al camp amb la de sons obtinguts a l'activitat d'aula. Això ens pot servir per parlar de les diferències entre "paisatge sonor urbà" i "paisatge sonor natural", així com per destacar o aprofundir en aspectes relacionats amb la quantitat, tipologia i/o diversitat de sons que apareixen a les llistes.

Activitat D:

Endevinam paisatges a través del so

Descripció:

Escoltarem 3 paisatges sonors enregistrats i els alumnes hauran d'intentar endevinar quins elements els formen o el lloc on s'han enregistrat. Els primers 2 enregistraments són paisatges sonors urbans, i contenen sons d'origen artificial (trànsit i maquinària de construcció); el tercer enregistrament és un paisatge sonor natural (una platja verge sense ningú). Es pretén mostrar un contrast molt efectista per tal de poder desenvolupar el concepte de contaminació acústica i generar un debat al voltant d'aquesta problemàtica ambiental.

Objectius	• Treballar els diferents elements del paisatge sonor. • Desenvolupar el concepte de contaminació acústica. • introduir els conceptes de paisatge sonor urbà i paisatge sonor natural.
Conceptes clau	Paisatge sonor, so natural, so artificial, contaminació acústica, silenci, renou.
Durada aproximada	10 - 15 minuts
Material recomanat	Paper. Llàpis. Carpeta d'àudios "Endevinam el paisatge a través del so". Reproductor d'àudio.
Organització participants	Individual + posada en comú

Metodologia

1. Escoltarem 3 paisatges sonors enregistrats. Només en deixarem sentir uns segons, i els alumnes hauran d'intentar endevinar i apuntar quins elements els formen o el lloc on s'han enregistrat.

- Àudio núm. 1 - Paisatge sonor urbà: Cotxes / Trànsit
- Àudio núm. 2 - Paisatge sonor urbà: Compressor hidràulic / Obres
- Àudio núm. 3 - Paisatge sonor natural: Ones

Conclusions / Reflexió: Quin paisatge sonor us estimau més?

Aquesta sensació agradable que sentim quan anam d'excursió, a la platja o la muntanya, també és el paisatge sonor natural que ens la proporciona. Als éssers humans, ens agrada més de sentir el cant dels ocells, que els cotxes que passen; i les ones, en comptes d'unes obres...

Els sons naturals produeixen sensació de benestar, mentre que els sons artificials poden ser molt molestos, i fins i tot perillosos per als éssers vius: afecten el nostre sistema auditiu i nerviós, i poden provocar-nos malalties o disfuncions.

Us imaginau haver de fer classe cada dia amb el renou d'una obra al costat? Què passaria? No ens sentiríem bé i hauríem de xerrar més fort, ens desconcentraríem, ens posaríem nerviosos o de mal humor... Per aquest motiu, aquest tipus de sons es coneixen com a "renou" o "contaminació acústica".

Els humans som l'única font natural de contaminació acústica present en el medi.

El silenci és un element molt important per poder gaudir els sons naturals.

Moltes vegades, podem reconèixer un lloc o un paisatge a través del seu paisatge sonor.

2

El paisatge sonor de la Serra de Tramuntana

TRAMUNTANA XXI

Activitat E:
Com sona la serra de Tramuntana? (ecosistemes i hàbitats)

Descripció:

Aquesta activitat se centra en l'escolta de diversos paisatges sonors enregistrats a diversos punts de la Serra de Tramuntana. Aprofitarem la localització dels enregistraments i diversos elements concrets d'aquests paisatges sonors per a parlar de les característiques i components dels principals ecosistemes i hàbitats de la Serra de Tramuntana.

Objectius	• Conèixer els diferents tipus d'ecosistemes i hàbitats naturals presents a la Serra. • Identificar la biodiversitat que trobam a cada ecosistema i complementar l'explicació a través de l'escolta de diversos paisatges sonors enregistrats. • Associar major diversitat de sons naturals amb major biodiversitat i riquesa ambiental. Identificar elements geogràfics i atmosfèrics a través del so. • Identificar fonts de contaminació acústica.
Conceptes clau	Paisatge sonor. Ecosistema. Hàbitat. Alzinar. Pinar. Bosc de ribera. Vegetació culminar. Espais marjats. Endemisme. Contaminació acústica. Importància i funcions dels boscos
Durada aproximada	45 - 60 minuts
Material recomanat	Carpeta d'àudios "Com sona la Serra de Tramuntana?" Reproductor d'àudio.
Organització participants	En grup

Metodologia

Opció 1:

1. Abans d'escoltar cada paisatge sonor introduirem les característiques i components d'aquell ecosistema o hàbitat concret.
2. Realitzam una primera escolta de l'àudio amb el grup en silenci.
3. Després d'escoltar el paisatge sonor, podem aprofitar elements concrets de cada paisatge sonor enregistrat per parlar de les espècies que l'habiten, els impactes de la contaminació acústica o les dinàmiques i components del seu paisatge sonor.
4. Realitzam una segona escolta intentant identificar en grup alguns elements concrets del paisatge sonor.

Opció 2:

1. Introduir les característiques i components de cada ecosistema o hàbitat mentre escoltam el seu paisatge sonor.
2. Realitzar una segona escolta intentant identificar en grup alguns elements del paisatge sonor i/o de l'ecosistema en concret.
3.

Àudios:

Alzinar: Presentam les característiques generals de l'alzinar. Podem aprofitar els dos enregistraments per fer notar com canvia el paisatge sonor al llarg d'un dia, ja que són paisatges sonors enregistrats al mateix lloc i dia (Pla des Pouet, a Valldemossa) però en dos moments diferents del dia (migdia i sol post). Podem parlar de les diferents espècies presents i també de l'equilibri ecològic que es genera en un hàbitat o ecosistema saludable, on totes les espècies es reparteixen els recursos per poder sobreviure (nínxol ecològic). Podem destacar que, a més del territori i l'aliment, l'espectre sonor és un recurs natural necessari per a les espècies que es comuniquen a través del so i, per tant, també s'ha de repartir!

Àudio: Alzinar 1_ Pla des pouet_15/06/21_12 h: En primer pla podem sentir un grup de reietons (Regulus regulus), l'ocell més petit de les Balears. Diverses espècies en segon pla. També podem sentir el vent que bufa, mou les fulles i les fa caure.

Àudio: Alzinar 2_ Pla des pouet_15/06/21_21h: En primer pla sentim diversos pinsans (Fringilia coelebs) que es comuniquen abans d'anar a dormir. Si param atenció podrem sentir com es contesten entre ells, gairebé guardant torns, des de diversos indrets del mateix hàbitat: així marquen el seu territori i, a la vegada, estableixen un vincle de comunitat. En segon pla podem sentir reietons.

Pinar: Presentam les característiques generals del bosc de pi blanc i la seva importància. Podem aprofitar per a desmuntar diversos mites al voltant d'aquesta formació vegetal i destacar la seva importància ecològica a les Balears.

Àudio: Pinar 1_Camí de s'Arxiduc_15/06/2021_11 h. En primer pla sentim un grup de trencapinyes (Loxia curvirostra), un ocell que té un bec molt característic que el fa inconfusible: les dues mandíbules estan creuades formant una espècie de pinça o tenalles, que li serveixen per obrir les pinyes i accedir als pinyons dels quals s'alimenta. També podem sentir el pinsà o el tudó.

Bosc de ribera: El bosc de ribera és un tipus de formació vegetal que es troba a prop de cursos d'aigua, formant galeries o franges paral·leles als torrents. Les espècies que caracteritzen aquest tipus de bosc són els oms (*Ulmus minor*), els polls (*Populus nigra, Populus alba*) i els fleixos (*Fraxinus angustifolia)*. Malgrat no tenir una gran extensió a nivell de coberta vegetal, és un hàbitat amb elevada biodiversitat d'espècies animals i vegetals gràcies a la presència de l'aigua. Podem aprofitar per a parlar del cicle de l'aigua o de les característiques i la importància ecològica dels torrents i cursos d'aigua de la serra.

Àudio: Bosc de ribera 1_ Torrent_Esporles_12/05/21_17'30h. En primer pla sentim com l'aigua corre escolant-se entre les pedres que formen la llera del torrent. També sentim diversos cants d'ocells com el ferrerico (*Parus major*) o la cadernera (*Carduelis carduelis*). Si escoltam amb atenció sentirem el vent que mou les fulles dels polls, oms i fleixos, les espècies d'arbre més característiques d'aquests boscos. Aquestes formacions tenen un paper molt important en el cicle de l'aigua i, a més, el seu paisatge sonor genera una sensació de pau i tranquil·litat que resulta molt beneficiosa als humans.

Cimals: Els punts més alts de la serra compten amb una coberta de vegetal adaptada que coneixem com a "comunitats de penyal" o "vegetació culminar". Aquestes formacions vegetals es caracteritzen per desenvolupar-se en zones verticals del terreny, en escletxes de roques o penya-segats. Les espècies que hi creixen solen estar sotmeses a condicions ambientals dures, com grans canvis de temperatura, una forta exposició al vent, la manca de substrat, i la sal en aquelles zones pròximes a la mar, així com a les baixes temperatures que es produeixen a les zones més elevades i escarpades de les nostres muntanyes. Aquests fets, juntament amb l'aïllament que comporta viure en aquest tipus d'hàbitat, els protegeixen de l'herbivorisme i han donat lloc a bona part dels endemismes de les nostres illes.

Àudio: Cimal 1_ Muntanya del voltor (refugi de s'Arxiduc). 15/06/2021_19 h. Els cims de les muntanyes es caracteritzen per ser llocs silenciosos, però a la natura el silenci mai és absolut! Ens trobam al punt més alt de la Muntanya del Voltor (Camí de s'Arxiduc, Valldemossa). Si escoltam atentament sentirem diversos falciots que fan acrobàcies i passen tan a prop nostre que podem sentir el vent fregant els seus cossos: fiuuu! També podem sentir el so d'alguns insectes pol·linitzant els endemismes vegetals que viuen al cim d'aquesta muntanya: l'"Estepa joana" (*Hypericum balearicum*) o la "brutònica" (*Teucrium asiaticum*). També ens arriben les veus de diverses espècies d'ocell que habiten l'alzinar que s'estén als nostres peus.

Litoral: La serra de Tramuntana limita al nord amb la mar Mediterrània, creant una franja litoral que es caracteritza per la presència d'un gran nombre de penya-segats i cales.

Àudio: Litoral 1_ Penya-segat_Garballons_embat_Mirador de la Trapa_12h. Podem sentir el so del vent embat movent les fulles dels garballons (*Chamaerops humilis*) que guaiten a la mar des del mirador de la Trapa. Podem aprofitar per a xerrar sobre les característiques i/o usos tradicionals d'aquesta planta autòctona, dels penya-segats i les característiques geomorfològiques de la serra o per introduir les característiques i nomenclatura dels vents que bufen a les nostres illes.

Àudio: Litoral 2_ Font des Verger. (Escorca) 09/06/21_19 h. És la font més cabalosa de Mallorca i brolla gairebé durant tot l'any. Vessa les seves aigües directament a la mar creant un salt d'aigua espectacular. Entre els anys 1908 i 1962 les seves aigües varen tenir la suficient força per moure les turbines d'una central elèctrica que subministrava electricitat a tota la comarca de Sóller. Si escoltam atentament podrem sentir l'aigua de la font que cau sobre les roques mentre les ones de la mar banyen aquest mateix indret. Podem aprofitar per a parlar del cicle de l'aigua, de les característiques geomorfològiques de la Serra de Tramuntana o de la importància de les fonts i els cursos d'aigua.

Espais marjats: Les marjades són construccions fetes a partir de pedra calcària disposades una sobre l'altra amb una tècnica molt antiga i perfeccionada: la tècnica de la pedra en sec. A nivell ecològic podem incidir en el fet que aquests espais són zones amb una biodiversitat característica. També podem comentar que creen un "ecotò", és a dir, un límit entre ecosistemes diferents on, amb freqüència, la diversitat i la densitat de les espècies presents és major que en les comunitats que l'envolten. Així mateix podem aprofitar per a parlar o aprofundir sobre les característiques, funcions i usos tradicionals de les margeres així com de la problemàtica actual derivada de l'abandonament de l'activitat agrícola a la serra.

Àudio: Marjades 1) Banyalbufar_4/06/21_8h. Oliverar. Coro matí. Podem arribar a sentir el pinsà, verderol, tudó, ferrerico... i també algun pol·linitzador matiner.

Contaminació acústica: Aquesta gravació serveix per exemplificar un dels principals problemes generals de contaminació acústica (el trànsit rodat) i una problemàtica concreta: les motos de gran cilindrada i les curses il·legals que es duen a terme a les carreteres de tota la serra de Tramuntana. En comptes d'anunciar directament el problema, podem presentar als alumnes l'escolta d'un dels moments més bells i bucòlics que podem gaudir a la Serra: una posta de sol des d'un mirador. Al sentir la gravació ells mateixos podran valorar la magnitud del problema, prendre'n consciència i, si s'escau, generar un debat a l'aula.

Àudio: Contaminació acústica 1) Típica Posta de sol _ camí des Correu_ Esporles_12/05/21_20'45h

Proposta d'extensió

Conclusions/reflexió/debat en grup:

- Quines diferències trobau entre el paisatge sonor de la Serra de Tramuntana i el del vostre poble o ciutat?

A la serra de Tramuntana, hi trobam una gran diversitat d'hàbitats i ecosistemes. Cadascun d'aquests s'associa a unes característiques físiques, a un tipus de vegetació i a unes espècies animals concretes. Aquesta diversitat d'hàbitats representa una major riquesa ambiental, i també sonora.

El paisatge sonor canvia, depenent de l'ecosistema, les espècies presents i també del moment del dia o de l'any.

A la Serra de Tramuntana hi trobarem més sons d'origen natural i menys sons d'origen artificial.

A la Serra de Tramuntana els sons artificials hi tenen un impacte negatiu molt gran, en forma de contaminació acústica.

Activitat F:
Els músics de la serra de Tramuntana (grups animals)

Descripció:

Aquesta activitat se centra en l'escolta de diversos paisatges sonors enregistrats a la Serra de Tramuntana. Aprofitarem diversos elements concrets d'aquests paisatges sonors per explicar les principals característiques de la biodiversitat de la Serra. També s'utilitzaran una sèrie d'elements concrets presents als diferents paisatges sonors enregistrats per desenvolupar conceptes relacionats amb les principals característiques fisiològiques dels animals, les funcions comunicatives del so, l'ecologia o l'ecologia del paisatge sonor.

Objectius	• Presentar els grans grups animals que viuen a la serra de Tramuntana a través dels seus sons. • Entendre el concepte de biodiversitat. • Conèixer algunes de les espècies animals més representatives de la Serra. • Explicar els diversos mecanismes de generació de so dels animals i algunes de les seves principals funcions.
Conceptes clau	Biodiversitat. Grups animals. Bioacústica. Comunicació animal. Ecologia del paisatge sonor.
Durada aproximada	30 - 45 minuts
Material recomanat	Carpeta d'àudios "Els músics de la Serra". Reproductor d'àudio.
Organització participants	En grup

Metodologia

1. Primer, si s'escau, presentam les característiques generals del grup animal que treballarem (p. ex.Ocells)
2. Tot seguit presentam el subtítol que fa referència a les particularitats del seu sistema de comunicació sonora (p. ex. Els grans cantants) i feim la pregunta activa "Sabeu com fan els seus sons?"
3. Introduïm les seves principals característiques pel que fa a generació i comunicació sonora.
4. És aconsellable dinamitzar l'activitat intercalant els àudios abans i durant l'explicació, tot i que també podem esperar i reproduir-los un cop acabada l'explicació.
5. Podem aprofundir més o menys els continguts de cada explicació depenent dels objectius curriculars o el nivell del grup d'alumnes.

Àudios:

Ocells: Els grans cantants

Sabeu com fan els seus sons? Tenen pulmons i canten a través d'un òrgan especial anomenat "siringe". Aquest òrgan els permet de fer dues notes diferents alhora (com si nosaltres tenguéssim dues laringes i dos jocs de cordes vocals a dins del coll).

Els seus cants i reclams poden ser molt variats (greus o aguts, fins o roncs, repetitius o melodiosos, constants o intermitents...) i tenen diverses funcions vitals (marcar el seu territori, alarmar de la presència d'un perill, trobar parella, relacionar-se amb els seus veïnats...)

Cada espècie es pot reconèixer per la seva veu. Moltes vegades, serà més fàcil de sentir un ocell que no pas de veure'l, així que sovint s'utilitza el cant per reconèixer les espècies que són presents en un lloc determinat.

Ara escoltarem algunes de les espècies que podem trobar passejant per la Serra de Tramuntana:

Àudio: Ocells 1) Diàleg: Sentim diversos ocells compartint el mateix hàbitat i marcant el seu territori a través del cant. (Pinsà, ferrerico, etc.). Alguns ocells canten quan es pon el sol per a sentir-se part d'una comunitat, d'altres canten de bon matí per demostrar que han sobreviscut la nit!

Àudio: Ocells 2) Rossinyol. El rossinyol (*Luscinia megarinchos*) és un ocell molt discret i gairebé mai es deixa veure, però el seu cant és un dels més famosos de la nostra fauna: la seva varietat melòdica i rítmica és impressionant (un mateix individu pot arribar a cantar més de 100 cançons diferents!) i, a més, el podem sentir cantar fins i tot de nit! Canten per a marcar el seu territori i també per trobar parella.

Amfibis: Els amplificats.

Sabeu com fan els seus sons? Els amfibis tenen pulmons i, la majoria, els utilitzen per omplir d'aire unes bosses que actuen de caixa de ressonància (sacs vocals). Gràcies a aquest sistema, la seva veu es propaga molt més enfora; podríem dir que fan servir un megàfon o amplificador, perquè sense aquesta bossa sonarien molt fluixet!

El so dels amfibis és ben present en algunes zones de la Serra de Tramuntana, i els podem sentir tant de dia com de nit.

Per què s'amplifiquen? Com més fort és el so que fa un animal, més gros pareix (espanta els possibles predadors) i el sentim de més enfora (així defineixen i defensen el seu territori).

A la serra podem trobar diversos amfibis com la granota verda (*Rana prezi)* o el Calàpet verd balear (*Bufo balearicus*), però l'amfibi més famós de les nostres muntanyes és el ferreret (*Alytes muletensis*).

Àudio: Amfibis 1) Granota verda. Sentim una granota verda fent el seu cant nocturn acompanyada de diversos grills.

Insectes: Els percussionistes.

Sabeu com fan els seus sons? Popularment, deim que "canten", però en realitat els insectes generen el so fregant diverses parts del seu cos. Aquest mecanisme, que s'anomena estridulació, és particular a cada grup d'insectes i pot sonar de moltes maneres diferents:

- Grills: freguen el seu primer parell d'ales més endurides (tegmines) entre elles.

Àudio: Insectes 1_ Grills a Cala Tuent. El grill és un dels insectes més coneguts per tothom: produeix aquest so que tothom coneix "gri-gri-gri". Encara que a nosaltres ens pugui parèixer que sempre canta igual, en realitat té fins a 4 cançons diferents que interpreta segons l'ocasió: una per marcar territori, una per espantar competidors, una per atreure la parella i una darrera per quan està content i tranquil. Alguns grills són solitaris mentre que d'altres canten en grup: aquí podem sentir diversos "grills de dues taques" (*Gryllus bimaculatus*) cantant a la vorera de la mar.

- Cigales: fan vibrar unes membranes especials que tenen davall les ales (timbals).

Àudio: Insectes 2_ Cigales. La majoria d'insectes canten de nit, però n'hi ha un que sempre canta de dia, sabeu quin és? La cigala! Aquests petits animals poden arribar a fer un dels sons més forts del nostre paisatge sonor natural. A les Balears tenim 2 espècies de cigala que són exactament iguals físicament, però canten de forma diferent: Cicada orni canta de manera intermitent mentre que la Cicada barbara ho fa tot seguit. Aquí podem sentir les dues espècies creant un dels paisatges sonors més típics dels nostres estius.

- Insectes voladors: Alguns insectes, com les abelles, fan vibrar les seves ales per produir so i comunicar-se. Si param bé l'orella els podrem sentir si passen a prop nostre: zuuumm!!

Àudio: Insectes 3_ Abelles treballant a Son Torrella. Les abelles i altres pol·linitzadors són molt importants per a la salut dels nostres ecosistemes (i per la dels humans!). Aquests insectes són els encarregats de fer que les plantes puguin completar el seu cicle vital. Són la base de la vida a la terra tal com la coneixem. Si vos les trobau treballant val més no molestar-les!

Mamífers: Els més discrets

Sabeu com fan els seus sons? Els mamífers tenen pulmons i fan passar aire a través del coll per fer vibrar un òrgan anomenat cordes vocals.

Poden arribar a ser molt sorollosos (com els humans), però per regla general són discrets i difícils de sentir i veure.

A part d'animals domèstics (com el ca), a la Serra el mamífer més abundant i fàcil de sentir és la cabra.

Àudio: Mamífers 1_ Cabres passejant. Podem explicar el cas de la cabra mallorquina assilvestrada, una espècie de la ramaderia mallorquina que amb l'abandonament del món rural ha passat a assilvestrar-se i viu lliurement a l'entorn natural. Les seves poblacions són molt grans, i són un problema per algunes espècies de plantes. No hi ha depredador natural de la cabra que equilibri les poblacions i aquestes creixen sense control.

Si tenim molta sort, passejant en silenci per la serra de Tramuntana podrem arribar a sentir (i fins i tot veure) mamífers més discrets com el mart, la geneta o el mostel, trescant entre la vegetació, encalçant algun rosegador o al marge d'algun camí...

Amb unes orelles ben entrenades també podem arribar a sentir uns mamífers especials, que no hi veuen gens bé, però que hi senten de meravella: les ratapinyades! Aquests mamífers voladors utilitzen el sentit de l'oïda per orientar-se i trobar aliment (ecolocalització). Surten a caçar de nit i són molt sorollosos, però el seu cant és tan agut, que amb les nostres orelles humanes gairebé no el percebem... Les nostres orelles només arriben a sentir una espècie (*Tadarida teniotis*).

Activitat G:

L'orquestra animal de la Serra de Tramuntana (ecologia del paisatge sonor)

Descripció:

Ja hem presentat els diversos grups d'animals de la Serra de Tramuntana com a "músics", així que ara ja té sentit presentar els paisatges sonors que generen com a "simfonies naturals" (o biofonies) creades per una "orquestra animal".

Les biofonies d'aquest apartat poden servir per treballar diversos continguts introduïts durant la sessió, com per exemple: elements del paisatge sonor, components i característiques dels ecosistemes, espècies característiques de la Serra, senyals de comunicació animal, l'equilibri sonor natural o la contaminació acústica.

També es proposen diverses activitats per mostrar les possibilitats del paisatge sonor com a font d'informació científica, per a l'estudi dels ecosistemes i del medi en general.

Objectius	• Treballar, reforçar i desenvolupar els conceptes i continguts tractats a les anteriors activitats. • Presentar els paisatges sonors naturals com a "simfonies naturals" creades per una "orquestra animal". • Associar una major riquesa sonora amb una major biodiversitat i un millor estat de salut ambiental dels ecosistemes. • Mostrar les possibilitats d'estudi dels ecosistemes a través del so. • Transmetre el gaudi d'una passejada sonora per la Serra de Tramuntana.
Conceptes clau	Paisatge sonor natural, simfonia animal o biofonia, comunicació animal, biodiversitat, equilibri sonor, contaminació acústica.
Durada aproximada	20 - 30 minuts
Material recomanat	Carpeta d'àudios "Les simfonies de la Serra." Reproductor d'àudio.
Organització participants	En grup

Metodologia

1. Introduïm els conceptes d'orquestra animal i simfonia natural (o "biofonia").
2. Introduïm les bases de l'ecologia del paisatge sonor: l'anàlisi del paisatge sonor pot servir de font d'informació per estudiar els ecosistemes.
3. Complementam l'explicació a través d'una escolta activa i anàlisi dels paisatges sonors enregistrats.

Àudios:

L'orquestra animal

Els animals en un entorn natural s'ordenen com si fossin els instruments d'una orquestra musical: cada espècie ocupa i adapta el seu "espai sonor" de manera complementària amb les altres.

Quan anam a un concert, estam davant d'un escenari on es col·loquen tots els músics. Els cantants i els instruments segueixen una partitura amb un ritme i unes notes que es combinen harmònicament per crear allò que anomenem "música". També s'ordenen segons la seva naturalesa o timbre (cordes, metalls, fusta, percussió). El resultat és que, quan escoltam una simfonia, podem distingir molts instruments diferents i, encara que toquin tots alhora, no es tapen els uns als altres.

Els animals segueixen aquest mateix principi. Hem vist que l'objectiu principal dels sons animals és la comunicació entre individus i comunitats; per això, s'ordenen per tal que totes les veus diferents (instruments) es puguin distingir dins del mateix espai sonor (escenari). Pensau que, si tots sonassin igual, cantassin alhora i afinats fent la mateixa nota, els costaria molt de comunicar-se, perquè es taparien els uns als altres o no es podrien diferenciar.

Els animals escolten el seu entorn, s'afinen i se sincronitzen actuant com una "orquestra animal": el resultat és una simfonia natural o biofonia. Aquí en tenim un exemple:

Àudio: BIOFONIA 1_ Font de l'Obi. 4/06/2021. 8:51h. Coro de matí. Sentim diverses espècies d'ocell que canten repartint-se l'espectre sonor pel que fa a l'afinació i ritme creant una biofonia on cadascú té el seu espai. També podem sentir ovelles posant les notes més greus i els seus picarols posant la nota antropofònica d'aquest paisatge sonor enregistrat a la font de l'Obi (Bosc de Planícia).

El paisatge sonor ens permet d'estudiar la natura a través dels seus sons

Els ecosistemes i els seus habitants es poden estudiar a través del paisatge sonor: podem saber quines espècies hi viuen, encara que no les puguem veure (recompte de biodiversitat), podem estudiar el comportament d'aquestes espècies, conèixer l'estat de salut ambiental d'un hàbitat o identificar possibles fonts d'estrès ambiental (contaminació acústica, canvi climàtic, etc.).

Àudio: BIOFONIA 2_Comuna de Bunyola. 29/04/21_19h. Coro d'horabaixa. Sentim una gran diversitat d'espècies compartint el mateix territori. Podem intentar identificar-ne algunes o, simplement, intentar fer un recompte de biodiversitat fent una llista d'ocells diferents que podem arribar a sentir (1, 2, 3, 4,...) Podem tornar a fer èmfasi en el fet que els animals utilitzen diferents notes i ritmes per tal de diferenciar-se i no "tapar-se" entre elles. També podem aprofitar per comentar l'antiga funció de les comunes, que servien de lloc d'aprovisionament de fusta i aliment per a la població local.

Activitat H:
Recream un paisatge sonor a l'aula

Descripció:

Es proposa una aproximació musical al paisatge sonor natural a través d'una activitat que consisteix en la interpretació coral d'un paisatge sonor natural a l'aula.

Objectius	• Entendre el concepte d'equilibri sonor natural. • Aprofundir i experimentar amb les possibilitats del so i del moviment com a elements de representació i comunicació, i utilitzar-les per expressar amb autonomia vivències, idees i sentiments. • Fomentar la creativitat. • Fomentar l'escolta activa. • Presentar les principals problemàtiques associades a la contaminació acústica.
Conceptes clau	Paisatge sonor natural, biofonia, grup animal, nínxol acústic, contaminació acústica, afinació, polirítmia.
Durada aproximada	20 - 30 minuts
Material recomanat	Guia del docent. Coneixements bàsics sobre afinació, ritme i harmonia.
Organització participants	En grup

Metodologia

1. Primer presentarem els diferents grups de sons que formen un paisatge sonor:

- Éssers vius (Biofonia): ocells, mamífers, amfibis i insectes.
- Elements geo-atmofèrics (Geofonia): vent, pluja/tempesta, cursos d'aigua,...
- Elements de contaminació acústica (Antropofonia): Trànsit rodat, avions, màquines, humans cridant...

2. Tot seguit dividirem el grup en diversos subgrups i assignarem a cadascun un dels grups d'éssers vius presentats (ocells, mamífers, amfibis i insectes) o elements geoatmosfèrics (vent, tempesta, cursos d'aigua).

3. Separarem i repartirem els alumnes per tot l'espai de l'aula i els demanarem que reprodueixin, utilitzant la veu o el cos, els sons assignats.

4. Una vegada repartits representam la biofonia de forma coral: l'educador esdevé el "director" i dona entrada als diferents grups; mentre canten tots alhora, els dóna indicacions (apujar o abaixar la intensitat del "cant", assignant notes més agudes o més greus, etc.), per tal de mantenir un cert ordre pel que fa a volum i afinació. L'objectiu és crear una composició grupal on totes les "espècies" cantin en un to diferent de manera que se sentin i puguin ser sentides sense tapar-se entre elles, com en una coral o orquestra.

5. També podem anar afegint complexitat a la nostra biofonia assignant espècies concretes als alumnes o grups d'alumnes. No fa falta que reprodueixin el cant exacte de cada espècie: simplement cal assignar-los una nota o grup de notes que combinin rítmicament i harmònicament amb l'objectiu és crear una composició politonal i polirítmica.

6. Arribat el moment, l'educador pot representar el paper de "contaminador acústic", desplaçant-se per l'aula reproduint el so d'una moto, un cotxe, un avió o un excursionista irrespectuós. L'objectiu és fer notar que la contaminació acústica creada pels humans romp l'equilibri sonor natural i sovint destorba les espècies animals d'un hàbitat o ecosistema.

7. Es poden dur a terme diverses variacions de l'activitat com per exemple: biofonia de dia; biofonia de nit; biofonia al bosc; biofonia al poble; biofonia al litoral; introduir elements geoatmosfèrics, etc.

GUIA DEL PROFESSORAT

La Serra de Tramuntana: un món per descobrir

SIMFONIES DE LA TRAMUNTANA

TRAMUNTANA XXI