



MAPAS  
SONOROS  
DE LA  
NATURALEZA

DOSIER DE METODOLOGÍA Y  
CONTENIDO

# MAPAS SONOROS DE LA NATURALEZA

## Dossier de metodología y contenidos

**Music Technology Group**

**Universitat Pompeu Fabra**

Roc Boronat 138

08018 Barcelona

Web: <http://phonos.upf.edu/tallerssonors/sonsnatura>

Contacto: [sonia.espi@upf.edu](mailto:sonia.espi@upf.edu)

Con el soporte de:

**Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT)**

**Phonos Fundación Privada**

**Ajuntament del Prat de Llobregat**

Fotografías:

Ajuntament del Prat de Llobregat



Este dossier se encuentra bajo licencia **Creative Commons** (BY-NC): Se permite la generación de obras derivadas siempre que no se haga un uso comercial. Tampoco se puede utilizar la obra original con finalidades comerciales.

Barcelona. Julio, 2014.



**Universitat  
Pompeu Fabra**  
Barcelona

**MTG**  
Music Technology  
Group

**phonos**  
PHONOS FUNDACIÓ PRIVADA



**FECYT**  
FUNDACIÓN ESPAÑOLA  
PARA LA CIENCIA  
Y LA TECNOLOGÍA

**Ajuntament del  
Prat de Llobregat**

## INTRODUCCIÓN

Mapas Sonoros de la Naturaleza es un proyecto impulsado por el Grupo de Investigación en Tecnología Musical de la Universitat Pompeu Fabra (Barcelona) con el soporte de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT), que tiene por objetivo promover vocaciones científicas entre los jóvenes a través de talleres en que los participantes se acercan a las ciencias naturales mediante el trabajo con el sonido y utilizando herramientas tecnológicas. Dichos talleres se dirigen principalmente a estudiantes de segundo ciclo de ESO y Bachillerato.

Se trata de una actividad que fomenta la creatividad y que utiliza herramientas atractivas para los estudiantes, promoviendo el conocimiento y el interés por el medio natural desde una perspectiva diferente: la escucha.

En los talleres los participantes exploran los sonidos del entorno natural para identificar sus elementos. Mediante una dinámica de talleres que incorpora ejercicios de carácter muy práctico, los participantes aprenden a grabar sonidos, los estudian y finalmente generan un mapa sonoro colaborativo del espacio natural, patrimonio natural y científico que perdurará en el tiempo.

Todos los sonidos serán compartidos en la web Freesound ([www.freesound.org](http://www.freesound.org)) de forma que estarán disponibles y podrán ser reutilizados y descargados para otros usos libremente. Después de los talleres se animará a los participantes a que continúen compartiendo sonidos para seguir ampliando esta gran base de sonidos.

Los tres puntos clave en que inciden estos talleres son:

- **Aprendizaje** sobre la biodiversidad de los espacios naturales con los que se trabaja
- **Interés** por las ciencias ambientales y las

tecnologías del sonido

- **Conciencia** de preservación del patrimonio sonoro natural, gracias al trabajo con mapas sonoros.

Es esencial que estos talleres formen parte de un plan de trabajo más amplio, relacionado con el currículum académico. Esta actividad servirá de complemento práctico para afianzar conceptos trabajados en el aula en el contexto de las asignaturas de ciencias naturales, biología, física o la asignatura de música.

Estos talleres promueven el desarrollo de algunas competencias como la creatividad e innovación, el uso de las nuevas tecnologías, y la gestión y tratamiento de información, entre otras.

A continuación se presenta un manual que pretende facilitar a los formadores la impartición de talleres en los que se exploran los sonidos de los espacios naturales.

Este manual de metodología y contenidos ofrece una visión detallada de los distintos bloques que contienen los talleres, los objetivos y las competencias que se pretenden desarrollar, así como un conjunto de ejercicios y prácticas que permitirán a los formadores familiarizarse rápidamente con la dinámica y poder implementarlos de forma sencilla.

Orientado tanto a profesores de centros educativos de secundaria como a educadores ambientales de los distintos espacios naturales del territorio español, este manual se completa además con el dossier de herramientas y recursos y con un vídeo tutorial con un ejemplo de taller para una mayor comprensión.



## ÍNDICE DE CONTENIDOS:

1. Planificación de la actividad.....	5
1.1. Vínculo de los talleres con los contenidos de la asignatura.....	5
1.2. Selección de los participantes.....	5
1.3. Selección del territorio y la época del año.....	5
1.4. Contacto con entidades.....	6
1.5. Preparación de los de formadores.....	6
1.6. Preparación de la actividad.....	7
2. Preparación de los materiales.....	8
2.1. Materiales y equipamiento.....	8
2.2. Recursos tecnológicos.....	9
3. Impartición de los talleres.....	10
3.0. Consideraciones previas .....	10
3.1. Primer bloque: Introducción.....	10
3.2. Segundo bloque: Grabación de campo.....	14
3.3. Tercer bloque: Análisis y edición.....	16
3.4. Cuarto bloque: Mapa sonoro.....	18
4. Competencias.....	20
5. Valoraciones.....	20
6. Conclusiones.....	21
7. Anexos.....	22
8. Créditos.....	23

# 1. Planificación de la actividad

Antes del inicio de los talleres es necesario contemplar una serie de aspectos que ayudarán al mayor aprovechamiento y al buen funcionamiento de éstos. En este primer apartado revisaremos todos los aspectos a tener en consideración durante la fase de planificación de los talleres.

## 1.1. Vínculo de los talleres con los contenidos de la asignatura

La dinámica de los talleres permite cierta flexibilidad para ser adaptados a los contenidos educativos de una variedad de asignaturas a las cuales pueden complementar, según los intereses de cada centro o profesor. De esta forma la actividad podrá relacionarse tanto con contenidos de la asignatura de ciencias naturales o biología, así como física (estudio de las ondas) o la asignatura de música.

El docente determinará el tiempo a dedicar en clase antes y después de los talleres para trabajar los aspectos relacionados con la actividad. Es importante que se explicita la conexión de la materia con la actividad, de forma que ésta tenga la misión de poner en práctica y consolidar determinados conocimientos adquiridos en el aula, así como despertar un interés más profundo por ellos.

## 1.2. Selección de los participantes

La selección de los participantes se hará teniendo en cuenta los criterios de cada centro.

Es recomendable que los estudiantes que participen en la actividad sean de segundo ciclo de ESO (3º y 4º) o bachillerato.

Será necesario tener en consideración los conocimientos previos de los alumnos respecto a:

- Los espacios naturales a explorar
- El trabajo con herramientas informáticas

En función del perfil del grupo con el que se va a trabajar, se decidirá la distribución del tiempo para presentar cada uno de los temas, incidiendo más en aquellos que sea necesario reforzar. Será el formador quien, en función del grupo participante, diseñará y adaptará la dinámica que seguirá finalmente el taller. El presente documento es una guía estándar que se deberá personalizar en cada caso particular.

## 1.3. Selección del territorio y la época del año

Los talleres pueden llevarse a cabo en cualquier espacio natural, tanto si se encuentra en un entorno rural como urbano. Hay que tener en cuenta los siguientes aspectos a la hora de seleccionar un espacio:

- Fauna: debe haber una cierta variedad de fauna que produzca sonidos fácilmente audibles.
- También es interesante contar con diversidad de elementos naturales que creen distintas sonoridades: agua, vegetación, viento.

- Otro aspecto importante es localizar puntos en los que exista algún tipo de interacción del ser humano que permita posteriormente al grupo debatir y reflexionar sobre el impacto del hombre en la naturaleza: fábricas, carreteras, aeropuertos, granjas.
- Debe ser un espacio cercano, y es preferiblemente conocido. Los estudiantes tendrán más facilidad en explorarlo si lo conocen de antemano, y si están interesados en la experiencia lo podrán repetir posteriormente de forma autónoma
- Época del año: cada espacio tiene sus particularidades en cuanto a la fauna que lo habita y dependerá de cada espacio que la época del año más interesante sonoramente sea una u otra. Es importante planificar bien la época del año en que se realizará la actividad para facilitar la escucha del mayor número de elementos sonoros posibles. Grabar sonidos de la naturaleza es complejo ya que la presencia del ser humano hace más complicado escuchar determinadas sonidos. Por tanto a mayor cantidad y diversidad de sonidos, mayores posibilidades de captar sonidos interesantes por parte de los alumnos.

#### 1.4. Contacto con entidades

Es importante contactar con determinadas entidades durante la fase de preparación de la actividad. Si el impulsor de la actividad es un centro educativo, es recomendable que se contacte con el servicio de coordinación o servicio educativo de los espacios naturales en que se trabajará para obtener informaciones importantes de antemano, así como contar con su colaboración durante la implementación de los talleres. La información que pueden proporcionar los espacios naturales será muy necesaria para la correcta preparación e implementación de los talleres: información y guías sobre las especies de animales que se pueden encontrar, así como las características físicas del territorio, itinerarios posibles y elementos naturales que se encuentran en cada itinerario, lo cual ayudará a definir el o los recorridos a realizar.

#### 1.5. Preparación de los de formadores

Los formadores que van a impartir el taller tienen un rol muy importante que desempeñar y por tanto deberán conocer perfectamente la metodología de trabajo, siguiendo las pautas de este dossier y preparando todos los materiales necesarios con antelación.

Cada entidad decidirá quienes van a ser los formadores según sus propios criterios.

Para la preparación de los formadores, éstos deberán:

- Documentarse exhaustivamente sobre los espacios naturales a visitar y los elementos que se encuentran en esos espacios. Conocer los itinerarios de antemano. Es muy recomendable que los formadores hagan un recorrido durante la preparación de los talleres con grabadoras para conocer mejor qué puntos del itinerario serán más interesantes a nivel sonoro.
- Realizar un inventario de las especies animales que se pueden encontrar en esos espacios y realizar escuchas de sus cantos y sonidos para familiarizarse con esos sonidos de forma que los puedan reconocer al escucharlos. Los formadores pueden crear un dossier con este inventario de animales para después distribuir entre los alumnos.

- Tener buenos conocimientos sobre el funcionamiento de las herramientas y recursos técnicos que se van a usar en los talleres: funcionalidades de las grabadoras, uso de Audacity y Freesound.org.

## 1.6. Preparación de la actividad

Es necesario que se prepare exhaustivamente toda la documentación, materiales y recursos necesarios para la actividad. Estos preparativos incluyen:

- Creación de un documento de presentación para realizar la introducción del taller que será personalizado en función del espacio natural en el que se trabaje (ver apartado **3.1. Bloque1: Introducción**).
- Seleccionar y preparar todos los ejercicios que se desee incluir en el taller para dinamizar la actividad (ver apartado **Metodología** en cada uno de los bloques del apartado 3).
- Preparar los materiales y recursos necesarios para los talleres (ver apartado **2. Preparación de los materiales y recursos**)
- Como ayuda adicional puede consultarse el vídeo tutorial con un taller ejemplo en el que se muestra paso a paso la dinámica de la actividad. (Ver **<Anexo 1: vídeo>**).

## 2. Preparación de los materiales y recursos

### 2.1. Materiales y equipamiento

A continuación se detallan los materiales y recursos necesarios para la realización de los talleres. Es necesario contar con todos estos materiales antes de iniciar los talleres y conocer su funcionamiento.

Para una información más detallada, ver el <**Dossier de Materiales y Recursos**>.

**Grabadoras** portátiles con micrófono estéreo. Para esta actividad será suficiente contar con una grabadora para cada dos participantes. Es importante conocer bien todas las funcionalidades de las grabadoras antes de iniciar los talleres para asegurar que los participantes tienen toda la información para realizar grabaciones de buena calidad.

No se debe utilizar teléfonos móviles para realizar las grabaciones para evitar grabaciones de baja calidad.

Las grabadoras serán necesarias para el trabajo en los bloques 1, 2 y 3.

**Auriculares.** Será necesario contar con auriculares para cada uno de los participantes. Con el objetivo de conseguir una mejor calidad de escucha y una mayor naturalidad en la percepción de los sonidos, se recomienda utilizar auriculares circumaurales cerrados y se desaconsejan los intraauriculares.

Los auriculares serán necesarios en los bloques 1,2,3 y 4.

**Accesorios: protectores anti viento y conectores para auriculares.** Para realizar grabaciones en el exterior en entornos naturales es necesario proteger el micrófono de la grabadora para minimizar el ruido que genera el viento y que puede distorsionar o encubrir los sonidos grabados. Para ello utilizaremos protectores anti viento para cada una de las grabadoras. Igualmente será necesario contar con conectores en forma de Y minijack para conectar dos auriculares a una misma grabadora en caso que los participantes compartan grabadora.

**Ordenadores.** Se recomienda utilizar un ordenador para cada uno o dos participantes. Los ordenadores deberán tener conexión a internet y se deberán instalar los recursos tecnológicos necesarios (ver apartado **2.2. Recursos tecnológicos**). Además los participantes deberán poder descargar los sonidos grabados desde las grabadoras en los ordenadores de forma temporal, por tanto éstos deben contar con las entradas necesarias: lector de tarjetas SD o entrada USB.

**Fichas de registro.** Se trata de un soporte documental que incluye un mapa del itinerario y una cuadrícula para registrar los datos relativos a cada uno de los sonidos que los participantes graben, identificando cada pista de grabación de la grabadora con los datos descriptivos del sonido y su localización. Las fichas de registro deben diseñarse por cada entidad de forma personalizada en función de los espacios naturales a visitar. En el <**Dossier de materiales y recursos**> se muestra un ejemplo. En una cara del documento se incluye un mapa del espacio natural que se visitará con el itinerario señalado. En la otra, una cuadrícula para incluir el número de pista, la descripción y un código de localización (que pueden ser coordenadas o un número que se señale en el mapa).

**Fichas de la fauna y vegetación.** Es importante contar con un manual o fichas con imágenes y descripciones de la fauna y flora de los espacios naturales para poder dar soporte a los participantes



aportando información de aquellos sonidos que irán escuchando en el recorrido. Estas fichas se pueden obtener a través de los propios espacios naturales o bien las pueden crear los formadores.

## 2.2. Recursos tecnológicos

Ver información adicional en el <**Dossier de Materiales y Recursos**>.

**Audacity.** Es necesario descargar e instalar en los ordenadores del centro este software libre para edición de audio.

Audacity será necesario en el bloque 3.

**Freesound.** Antes de iniciar los talleres es necesario crear una cuenta de usuario en la plataforma Freesound.org. Se sugiere crear una única cuenta para el centro o grupo en la cual todos los participantes incorporen los sonidos que han capturado.

Freesound será necesario en los bloques 3 y 4.

### 3. Impartición de los talleres:

A continuación se describe en detalle la dinámica de las diferentes sesiones de los talleres estructuradas en bloques temáticos. Después de unas consideraciones previas se presenta cada bloque que contiene información sobre materiales, objetivos específicos, metodología, actividades y ejercicios.

#### 3.0. Consideraciones previas

Para la impartición de los talleres será recomendable contar con 1 formador por cada 15 alumnos aproximadamente, especialmente en la salida a los espacios naturales para realizar las grabaciones de campo, de forma que se pueda atender individualmente a los participantes y resolver cualquier cuestión que vaya surgiendo durante la actividad.

La actividad debe plantearse como un estudio científico riguroso, que implica una recogida de información, documentación y análisis. Es importante incidir en la buena calidad de las grabaciones y de la recogida de datos, reforzando la rigurosidad de la actividad, pero a la vez es importante dinamizar los talleres de forma que sean una experiencia práctica y lúdica a través de la que se consoliden conocimientos.

Es importante realizar un seguimiento de los estudiantes durante la actividad a la vez que dejar autonomía para que experimenten, especialmente en la sesión de grabación.

#### 3.1. Bloque 1: Introducción

Esta primera sesión tendrá una duración de 1 hora y será necesario contar con un aula equipada con videoprojector y equipo de audio. En este primer bloque los formadores hacen una introducción acerca de los objetivos y contenidos de la actividad, y los participantes tienen la oportunidad de realizar una primera práctica de grabación.

##### 3.1.1. Materiales necesarios:

Grabadoras, auriculares y accesorios, fichas de registro.

En el aula: proyector, ordenador y equipo de audio

Documento con imágenes y material audiovisual para la presentación de la actividad.

##### 3.1.2. Objetivos específicos del bloque 1

- Conocer los espacios naturales en los que se va a trabajar
- Tener una primera aproximación a los sonidos inherentes a esos espacios
- Establecer la dinámica y metodología de la actividad
- Aprender a usar grabadoras portátiles

### 3.1.3. Metodología de la sesión

#### Presentación

En este primer bloque los formadores hacen una presentación de los objetivos de los talleres, las actividades que se realizarán y los resultados esperados.

La presentación incluye:

#### Introducción:

Como introducción es importante resaltar los siguientes aspectos:

- Se va a hacer una aproximación a las ciencias de la naturaleza, y aprender sobre la biodiversidad de los espacios naturales a través de sus sonidos.
- Se van a usar distintas herramientas tecnológicas: grabadoras, software Audacity, plataforma Freesound, creación de un mapa sonoro web.
- Se va a realizar un trabajo científico, recopilando, analizando y clasificando información.

#### Itinerario y sonidos:

Después se muestra un mapa del itinerario que se va a realizar, resaltando las características de cada tramo y se incide en los posibles sonidos más habituales que se pueden encontrar: espacios con agua, animales, otros elementos naturales, elementos artificiales, sonidos del ser humano.

Ejemplos:

- Agua: fuentes, estanques, cascadas, mar, río
- Otros elementos naturales: viento en cañizos, plantas, árboles,
- Animales: aves, roedores, insectos, caballos, vacas... Diferenciar entre cantos, reclamos o sonidos que producen los cuerpos de los animales al entrar en contacto con el medio (el agua o la tierra).

Se presentan algunos sonidos de las especies de animales que pueden encontrarse en los espacios naturales en forma de clips de audio (se puede utilizar Freesound.org). De esta manera los formadores dan unas pautas básicas para identificar a los animales a través de sus sonidos de forma que después los participantes pueden reconocerlos durante la sesión de grabación de campo.

- Elementos artificiales: vehículos, aviones, máquinas, instalaciones eléctricas...

También se pueden presentar ejemplos de grabaciones realizadas en otros talleres (ver **<Anexo 2: grabaciones talleres>**)

### Pautas de trabajo:

En este punto es importante resaltar aquellos aspectos esenciales para el correcto desarrollo del trabajo.

- Los participantes trabajarán, desde la primera sesión hasta la última, con el mismo material (grabadora y auriculares). Es muy importante que los participantes se responsabilicen de dicho material y que cuiden de sus grabaciones para que no se borren o se estropeen. En caso que no sea posible por cuestiones logísticas el poder contar con las grabadoras en el bloque 3, los sonidos serán descargados a un ordenador al final del bloque 2. En ese caso, para identificar fácilmente las grabaciones de cada uno de los participantes o pareja de participantes, deberán hacer una primera grabación con sus nombres, lo cual identificará todos los sonidos grabados en esa grabadora.

- Se deberán buscar sonidos relevantes (que tengan un significado por sí solos y que puedan describirse fácilmente). Deben ser sonidos claramente identificables.

- Las grabaciones deberán ser de 1 minuto aproximadamente. No más cortas porque necesitaremos suficiente tiempo para después poder recortar y extraer aquello que no se haya registrado correctamente o las posibles interferencias. No más largas porque un minuto de un mismo sonido es suficientemente representativo. Si hay más de un sonido que queremos que aparezca, es recomendable hacer distintas grabaciones centrándose en distintos sonidos.

- Para agilizar la sesión de grabación de campo, se recomienda que durante dicha sesión ningún sonido grabado se elimine, sino que se acumule uno tras otro. De la misma forma, los sonidos ya grabados no podrán escucharse hasta la sesión del bloque 3. Por tanto no deberán usarse las funciones de borrado y de reproducción de la grabadora.

- Pueden hacerse tantas grabaciones como se desee, sin embargo se recomienda que no superen las 30, ya que en la sesión de análisis y edición deberán escucharse y seleccionarse. Es recomendable realizar solo grabaciones cuando se esté seguro de que el sonido es realmente interesante. No se trata de hacer el mayor número de grabaciones para después escoger la mejor, ya que ese trabajo de selección será muy costoso. Es preferible primero hacer una escucha activa y en cuanto se perciba el sonido que se desea capturar, activar la grabadora

- Silencio y paciencia: para realizar grabaciones en la naturaleza es necesario mantener silencio y tener paciencia. Estar quieto y en silencio en un mismo punto durante unos minutos puede llevarnos a escuchar sonidos más interesantes que el caminar constantemente en busca de los sonidos. Es muy importante que durante toda la actividad se permanezca en silencio y haciendo el mínimo ruido posible al moverse.

- Evitar el viento: hay que tener en cuenta que grabar al aire libre se cuenta con un elemento que puede distorsionar nuestras grabaciones: el viento. Aunque dispongamos de espumas anti viento, estas no eliminan completamente la interferencia que este elemento produce. Por tanto deberemos evitar en lo posible realizar grabaciones en espacios con mucho viento y proteger las grabadoras con nuestro cuerpo o un objeto colocado frente a la dirección en que sopla el viento.

- Todos los sonidos se documentarán usando la ficha de registro (ver apartado 2.1), que después se usará para la descripción de los sonidos y la construcción del mapa sonoro (bloques 3 y 4).

### Presentación de los materiales:

Se reparten las grabadoras, auriculares y accesorios a los participantes, presentando las instrucciones de funcionamiento. Los participantes irán siguiendo las explicaciones de los formadores con las grabadoras en la mano, entendiendo las funciones básicas gracias a las que seguidamente podrán hacer una práctica de grabación para afianzar los conocimientos técnicos sobre estos aparatos. Los formadores atienden individualmente a los participantes cuando sea necesario resolver dudas concretas de funcionamiento.

### **Práctica de grabación**

Una vez presentadas las instrucciones, los participantes pueden hacer pruebas de grabación durante unos minutos de manera libre, o bien los formadores pueden dar unas pautas para orientar la práctica de grabación y asegurar que los participantes acaban la sesión con los conocimientos apropiados de la técnica de grabación. A continuación proponemos una serie de ejercicios que servirán para dirigir esta actividad de práctica de grabación.

### Ejercicios:

- Función de pre grabación (escucha aumentada): en el trabajo de campo se escucharán muchos sonidos de baja intensidad, y gracias a la función de pre grabación, el sonido que accede a través de los micrófonos de la grabadora es percibido mediante los auriculares como un sonido aumentado de tal forma que se podrá apreciar mucho mejor de qué sonido se trata y cuál puede ser su interés para el proyecto. Esta función se debe activar antes de hacer la grabación. Una vez detectado un sonido interesante a través de la función de pre grabación, se podrá activar la grabación. Durante la práctica de grabación se propone el siguiente ejercicio. Los participantes chasquean los dedos a una cierta distancia del micrófono. Primero escuchan el sonido sin auriculares y después con auriculares y la función de pre grabación activada. Con dicha función activada variarán el volumen de escucha con auriculares para apreciar las posibilidades de escucha (que no deben confundir con el volumen de entrada de la grabación – “input level”). Con este ejercicio podrán apreciar el efecto de la escucha aumentada.

- Función de grabación: los participantes deberán realizar dos grabaciones. La primera será sus voces diciendo la fecha y sus nombres. Entonces detendrán la grabación. La segunda grabación deberá ser un sonido que ellos decidan, una palmada, un sonido producido con la voz, o un sonido producido por un objeto, por ejemplo. Una vez realizadas las dos grabaciones observarán la pantalla de la grabadora y podrán apreciar el registro de las dos pistas de grabación y la duración total.

- Volumen de entrada (“input level”): el volumen de entrada sirve para regular el volumen con el que se efectúa la grabación. Para un sonido intenso deberá disminuirse el volumen de entrada de forma que el sonido no quede saturado en la grabación. La grabadora lo indicará mediante una luz roja (dependiendo del modelo). Por el contrario un sonido muy tenue necesitará de un volumen de entrada más alto para que en la grabación se perciba mejor. Para este ejercicio los participantes deberán grabar un sonido intenso: unas palmadas cerca del micrófono. Mientras se registra se deberá observar la pantalla en la que se apreciará el volumen de la grabación. Los participantes regularán el volumen para conseguir que el sonido quede saturado. Se repetirá el mismo ejercicio con un sonido débil, por ejemplo un silbido suave. En este caso habrá que aumentar el volumen de entrada para conseguir que el sonido se perciba correctamente.



## 3.2. Bloque 2: Grabación de campo

Este segundo bloque se centra en el trabajo de grabación de campo que se lleva a cabo en un espacio natural. Este bloque tendrá una duración de 3 a 4 horas, dependiendo de la extensión del itinerario a explorar.

Los formadores guiarán a los participantes hacia los espacios más interesantes a nivel sonoro y les ayudarán a identificar los sonidos.

### 3.2.1. Materiales necesarios:

Grabadoras, auriculares y accesorios (splitters Y minijack para auriculares, espumas anti viento).

Fichas de registro con el mapa del itinerario.

Manuales o fichas de la flora y la fauna de los espacios naturales

### 3.2.2. Objetivos específicos

- Recoger los sonidos más relevantes y representativos de los espacios naturales
- Generar la información de contexto adecuada que documente los sonidos grabados
- Utilizar las herramientas adecuadamente para obtener sonidos con alta calidad y alto valor

### 3.2.3. Metodología de la sesión

#### Instrucciones:

Al inicio de la sesión se recordarán instrucciones que ya se dieron en el primer bloque:

- Los participantes deben responsabilizarse de los materiales en todo momento
- Buscar sonidos relevantes antes de grabar
- Máximo 30 grabaciones
- Los sonidos deben durar alrededor de 1 minuto
- No escuchar sonidos grabados ni borrarlos
- Silencio y paciencia
- Evitar el viento
- Registrar toda la información de los sonidos en la ficha

Además se explicarán los diferentes itinerarios y se dividirá el grupo si es necesario. Cada subgrupo irá acompañado de un formador.

## **Ejercicios:**

Una vez iniciado el recorrido, los formadores proponen una serie de ejercicios para dinamizar la actividad, después los participantes podrán grabar libremente según sus intereses.

- Ejercicio de escucha: el formador propone a los participantes que, con la función de pre grabación activada, se centren en la escucha de un determinado sonido y aprecien su localización espacial a partir de la escucha binaural.

- Búsqueda de un sonido concreto: se propone a los participantes que localicen y graben el sonido de un elemento en concreto a decidir por el formador. Podría ser, por ejemplo, un ave acuática. Los participantes tienen la misión de buscar sonidos producidos por un ave acuática: aleteos, sonidos del agua, cantos, reclamos y vocalizaciones. Ellos decidirán qué sonidos grabar. En el bloque 3 se pueden escuchar todos los sonidos grabados y apreciar las diferencias.

- Se pueden proponer otros ejercicios dependiendo de las características de cada espacio natural.

## **Práctica de grabación:**

Los participantes dedican la mayor parte de la sesión a realizar grabaciones de forma autónoma. Es importante evitar que varias personas estén grabando en un mismo punto, es aconsejable distribuirse por el itinerario para poder trabajar en silencio.

Los formadores seguirán de cerca a los participantes y tendrán conocimiento de lo que están grabando, prestando ayuda técnica si es necesario, y sobretodo dando información sobre los sonidos que graban. Si se trata de especies animales las identificarán a través del manual o fichas para que los participantes puedan describir el sonido con esta información.

Es importante que las descripciones de los sonidos sean muy concretas y contengan el máximo de información: de qué sonido se trata, qué lo produce, dónde se produce, y el resto de información que se desee aportar. Ejemplo de descripción: "Aleteo de un ánade azulón en la laguna grande de Villafáfila (Zamora)"

Después de la práctica de grabación se finalizará la sesión. Los participantes deberán guardar las grabadoras y las fichas de registro para utilizarlas en el bloque 3.

### 3.3. Bloque 3: Análisis y edición

En el tercer bloque los participantes escucharán las grabaciones realizadas, seleccionarán y editarán los mejores sonidos para después incorporarlos a la plataforma Freesound.org con toda la información recopilada. Esta tercera sesión tendrá una duración de 1'5 horas y será necesario contar con un aula equipada con videoprojector, equipo de audio y ordenadores.

#### 3.3.1. Materiales necesarios:

Ordenadores con conexión a internet y software Audacity instalado

Una cuenta de usuario en Freesound.org para el grupo o centro donde los participantes podrán incorporar los sonidos

Grabadoras y auriculares

Fichas de registro

#### 3.3.2. Objetivos específicos

- Clasificación, análisis y documentación de datos
- Trabajo de edición y procesado de sonidos con herramientas informáticas
- Reflexión crítica y planteamiento de argumentos acerca de la influencia del ser humano en la naturaleza

#### 3.3.3. Metodología:

**Escucha:** en primer lugar los participantes realizan un ejercicio de escucha de los sonidos que han registrado. En caso que hayan trabajado por parejas, compartirán un ordenador donde descargarán todos los sonidos contenidos en su grabadora. Después con el software Audacity escucharán y visualizarán el espectro de cada uno de los sonidos. Utilizarán auriculares para este ejercicio de escucha.

**Selección:** durante la escucha de cada uno de los sonidos los participantes va seleccionando aquellos con mayor relevancia y calidad. Un criterio para la selección de sonidos es que haya suficiente información sobre ellos para poder realizar una descripción completa. El objetivo es que finalmente cada participante o pareja de participantes seleccione unos 4 o 5 sonidos (dependiendo del número de participantes), de forma que en el mapa sonoro aparezcan un mínimo de 50 sonidos. Evitaremos incluir en la selección sonidos demasiado saturados (es decir que toquen por la parte superior e inferior de la gráfica de espectro en Audacity).

**Reflexión y discusión:** cada participante o pareja selecciona su mejor sonido y lo reproduce a través de los altavoces para compartirlo con el resto del grupo. Los formadores preguntarán por qué han seleccionado ese sonido y los participantes deberán razonar sus respuestas refiriéndose a la relevancia y a la calidad del sonido. Se pedirá al resto del grupo que dé su opinión al respecto de cada uno de los sonidos que se van escuchando. Se señalará si los sonidos seleccionados por los participantes son parecidos o muy distintos entre ellos. Se discutirá sobre la calidad y se darán pautas

para hacer mejoras en la edición. Se discutirá sobre el impacto del hombre sobre la naturaleza, especialmente si hay algún sonido relativo a esta temática.

**Edición:** los 4 o 5 sonidos seleccionados por cada participante o pareja de participantes, deben ser editados siguiendo las siguientes pautas:

**Volumen:** se modificará el volumen para que el sonido no sature ni sea demasiado débil, gracias a la información que nos aporta la visualización del sonido en Audacity.

**Duración:** se recortarán las grabaciones demasiado largas, seleccionando la parte más interesante sonoramente. Es recomendable que duren entre 10 segundos y 1 minuto.

**Fade in fade out:** es interesante aplicar el efecto “fade in” y “fade out” para suavizar el inicio y final de la grabación.

Una vez se finalice la edición de los sonidos, se grabarán en una carpeta del ordenador con un nombre que represente el contenido.

**Descripción e incorporación a Freesound:** los sonidos editados se incorporarán a la plataforma Freesound.org.

“Upload sounds”:

En primer lugar todos los participantes acceden al usuario creado por el centro en Freesound.org. Entonces incorporan cada uno de los sonidos a través de la opción “upload sounds”. Varias personas pueden incorporar sonidos en Freesound usando un mismo usuario a la vez.

“Describe sounds”:

Una vez incorporados a la plataforma, deben describir cada uno de los sonidos clicando en “Describe sounds”. Para la descripción de un sonido deberán rellenar los siguientes campos:

“Name” – nombre o título del sonido

“Tags” – etiquetas que describen el sonido. Se trata de palabras que están relacionadas con el sonido. Las distintas etiquetas se escriben usando un espacio de separación entre ellas. Es importante que al menos 3 de las etiquetas estén escritas en inglés. Además, se debe crear una etiqueta común a todos los sonidos de forma que después servirá para agrupar todos los sonidos con esa etiqueta en un único mapa sonoro. La etiqueta común debe ser una palabra identificativa del taller, o el nombre del espacio natural, por ejemplo.

“Description” – para describir el sonido es necesario aportar información sobre de qué sonido se trata, dónde y cómo se ha grabado, qué y cómo lo ha producido. Se usará la información que han recogido en la ficha de registro para describir el sonido. Este paso es muy importante y comporta un trabajo clave de documentación y sentido crítico para decidir como describir cada uno de los sonidos de la forma más adecuada para aportar información de valor al resto de usuarios de Freesound. Si es posible, se recomienda siempre utilizar el inglés como lengua de trabajo a la hora de describir los sonidos, pues se trata de una plataforma internacional en la que usuarios de todo el mundo comparten sonidos. Usar el inglés facilita que los sonidos puedan ser escuchados y reutilizados por un mayor número de personas. Los formadores darán soporte a los participantes cuando sea necesario.

También se asignará un tipo de licencia en el apartado “Sound liscence” bajo la que se limitará el uso de la información. En ese momento se introducirá brevemente el concepto de las licencias, copyright y creative commons (ver <Dosier de materiales y recursos>)

No se usarán las funcionalidades de “sound sources” y “pack”.

Una vez completados todos estos pasos se publicará cada uno de los registros sonoros.

### 3.4. Bloque 4: Mapa sonoro

En este cuarto y último bloque crearemos un mapa sonoro colaborativo a través del cual se podrán descubrir los espacios naturales a través de sus sonidos. De la misma forma que los espacios físicos tienen trazados mapas geográficos, el trabajo de los alumnos comportará el reto de generar un mapa sonoro de los espacios creado de forma participativa después de un trabajo previo de grabación y recopilación de información sonora.

Se trata de una sesión de 1 hora de duración que se puede realizar junto con el bloque 3 en una misma sesión.

#### 3.4.1. Materiales necesarios:

Ordenadores con conexión a internet

Auriculares

Ficha de registro

#### 3.4.2. Objetivos específicos

- Comprender la importancia de uso de datos y la filosofía del uso de licencias abiertas para la reutilización y el acceso a la información
- Confeccionar un mapa sonoro de los espacios naturales mediante herramientas tecnológicas

#### 3.4.3. Metodología de la sesión

Después de incorporar los sonidos a Freesound, describirlos y etiquetarlos, los sonidos deberán ser geolocalizados según las coordenadas de la situación geográfica que los participantes han señalado en el mapa de la ficha de registro.

Cada participante o pareja de participantes busca los sonidos que han incorporado en Freesound en el bloque 3. Después de hacer click en el título del sonido encontrarán la opción “Edit sound information”. Entonces situarán la localización donde se grabó el sonido en el apartado “geotag”, y se volverán a publicar los sonidos.

Después se revisará conjuntamente el mapa que obtendremos como resultado, asegurando que los puntos sonoros se distribuyen correctamente sobre el mapa. (Los sonidos incorporados en Freesound deben pasar un proceso de moderación. Puede que la publicación en la web no sea inmediata.)



Para consultar el mapa se usará el siguiente link:

<https://www.freesound.org/browse/geotags/XX/>

XX = aquí habrá que introducir la palabra que se ha establecido como etiqueta común para todos los sonidos del taller.

Si un espacio no queda cubierto con ningún sonido se pedirá a los participantes que seleccionen alguna grabación correspondiente a esa zona y la incorporen también a Freesound para cubrir aproximadamente todo el itinerario que se ha realizado. De esa forma obtendremos un mapa virtual a través del cual se podrán descubrir los espacios naturales a través de sus sonidos.

El mapa se podrá incorporar en cualquier web utilizando la funcionalidad “Share this map” y copiando el código “Embed this map”.

## 4. Competencias

Durante los distintos bloques que componen los talleres se trabajan conceptos y dinámicas que buscan fomentar la adquisición de distintas competencias por parte de los estudiantes:

- Conocimiento e interacción con el mundo
- Investigación y clasificación de datos
- Trabajo en equipo e interacción interpersonal
- Uso de las TIC para preservar y compartir resultados.
- Creatividad en el trabajo con los sonidos tanto en el momento de la grabación como en la edición

## 5. Valoraciones

Para evaluar el impacto del taller y su aprovechamiento se recomienda realizar una serie de valoraciones que aportará información de interés:

Indicadores cualitativos:

Se realizará una evaluación de los talleres una vez finalizados para conocer la opinión de los alumnos mediante un formulario que abarca distintos aspectos a valorar.

En caso que la iniciativa de los talleres sea externa a un centro educativo, también se valorará la opinión de los profesores mediante otro cuestionario.

Ver ejemplos de cuestionarios de valoración en el <**Dossier de materiales y recursos**>.

Indicadores cuantitativos:

El número de sonidos de buena calidad, correctamente descritos y etiquetados nos dará la visión del aprovechamiento del taller por parte de los alumnos.

## 6. Conclusiones

La capacidad de inspirar y aportar los medios para que los estudiantes de secundaria puedan involucrarse en aspectos relacionados con las ciencias ambientales y la tecnología de forma autónoma y continuada, es clave para conseguir promover vocaciones futuras. Es esencial que se trabaje con herramientas de fácil acceso y se aborden problemáticas y espacios cotidianos. Y dichas herramientas, además, deben tener la capacidad de captar el interés, hacer replantearse la forma de entender el mundo, generar reflexión y promover la creatividad.

Estos talleres tienen la finalidad de inspirar, de crear intereses entre los participantes e incluso vocaciones por las ciencias de la naturaleza. Por ese motivo el éxito de la actividad se encuentra más allá de la realización provechosa de un taller, la actividad habrá sido realmente de utilidad cuando haya servido para crear una experiencia motivadora que haya generado un impacto en los participantes. Y que más allá de la finalización del taller, éstos vuelvan a visitar los espacios naturales, vuelvan a realizar grabaciones, vuelvan a usar Freesound, generando un espacio vivo y sostenible, creado y mantenido de forma colaborativa, y así reforzar el interés por las ciencias, la tecnología y el sonido.

## 7. Anexos

### Anexo 1: vídeo

Vídeo tutorial de talleres en que se presenta la dinámica de la actividad paso a paso.



[https://www.youtube.com/watch?v=gV\\_yiFcFex8](https://www.youtube.com/watch?v=gV_yiFcFex8)

### Anexo 2: Grabaciones talleres

Ejemplo de sonidos grabados por alumnos de distintos centros educativos en este tipo de talleres.

<https://www.freesound.org/search/?q=Deltasona>

## 8. Créditos

### **Sobre Music Technology Group (Universitat Pompeu Fabra)**

El [Grupo de Investigación en Tecnología Musical \(MTG\)](#) de la [Universidad Pompeu Fabra](#) en Barcelona, fue creado en 1994 y está especializado en las tecnologías digitales relacionadas con el sonido y la música. Con unos 50 investigadores procedentes de ámbitos distintos y complementarios, el MTG hace investigación en temas como el procesado de audio; la descripción del sonido y la música; las interfaces musicales; las redes sociales alrededor del sonido y la música; y la modelización de la interpretación musical.

El MTG quiere contribuir a la mejora de las tecnologías de la información y las comunicaciones relacionadas con el sonido y la música, llevando a cabo una investigación científica competitiva a nivel internacional, y a la vez transfiriendo sus resultados a la sociedad. Para ello, se busca un balance entre la investigación básica y aplicada y, al mismo tiempo se promueve aproximaciones interdisciplinarias que incorporan conocimientos provenientes de disciplinas tanto científicas/tecnológicas como humanísticas/artísticas.

En el año 2005 crea Freesound ([www.freesound.org](http://www.freesound.org)), una plataforma y red social para compartir sonidos de forma libre. Los usuarios incorporan sonidos grabados o creados por ellos mismos y los comparten bajo licencias Creative Commons. A partir del año 2008 pone en marcha una iniciativa de carácter educativo con el objetivo de acercar a la sociedad al uso del sonido como herramienta para entender el mundo que nos rodea. Más información sobre este proyecto en <http://phonos.upf.edu/tallerssonors>.

En el año 2013 el MTG inicia el proyecto “Mapas Sonoros de la Naturaleza” con el soporte de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT), en el contexto del cual se generan los presentes materiales didácticos.

### **Sobre los talleres:**

Para la preparación e implementación de estos talleres se ha contado con dos profesionales en el ámbito de la formación con sonido: **Eloïsa Matheu**, bióloga y experta en sonidos de la naturaleza, e **Ilaria Sartori**, antropóloga sonora y experta en la creación de mapas sonoros.

### **Sobre FECYT**

La Fundación Española para la Ciencia y Tecnología, FECYT, es una fundación pública dependiente del Ministerio de Economía y Competitividad a través de la Secretaría de Estado de I+D+I (SEIDI) cuya misión es impulsar la ciencia e innovación, promoviendo su integración y acercamiento a la sociedad, apoyando en el ámbito de sus funciones las necesidades de los agentes del Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación.

<http://www.fecyt.es/>

**Agradecimientos:** para la realización de este proyecto el Grupo de Investigación en Tecnología Musical ha contado con la colaboración de la sección de medioambiente del Ayuntamiento del Prat de Llobregat, municipio en el que se han llevado a cabo los talleres piloto que han servido de base para elaborar este paquete de materiales didácticos. Agradecemos especialmente su participación a al Institut Baldiri Guilera (El Prat de Llobregat) cuyos alumnos protagonizan el vídeo tutorial. También colabora en este proyecto la Fundación Phonos, una entidad vinculada a la Universitat Pompeu Fabra que promueve proyectos culturales que aúnan música, sonido y tecnología.



## MAPAS SONOROS DE LA NATURALEZA



**Music Technology Group**

**Universitat Pompeu Fabra**

<http://phonos.upf.edu/tallerssonors/sonsnatura>