

Paisajes sonoros en extinción: una situación de aprendizaje de música para educación secundaria

Endangered soundscapes: a music learning situation for secondary education

Ana María Botella Nicolás 

Departamento de Didáctica de la Educación Física, Artística y Música, Universitat de València, Valencia, España
ana.maria.botella@uv.es

Pablo Ramos Ramos 

Departamento de Música IES Ramon Llull de Valencia, Valencia, España

ARTÍCULO CIENTÍFICO

Jefe de Sección: Fernando Chaib

Redactor de maquetación: Edinaldo Medina

Licencia: "CC by 4.0"

Fecha de Sumbimissón: 03 out 2023

Fecha final de aprobación: 18 out 2023

Fecha de Publicación: 22 mar 2024

DOI: <https://doi.org/10.35699/2317-6377.2024.48283>

RESUMEN: El presente estudio de caso analiza una situación de aprendizaje multidisciplinar a medio camino entre la educación ambiental y la educación musical. A partir del concepto de ecología sonora, alumnos de secundaria crearon paisajes sonoros de ecosistemas amenazados por el cambio climático y por la acción del hombre. Para ello realizaron un trabajo de investigación sobre diez ecosistemas amenazados y recrearon con ayuda del software *Audacity* los tres componentes del paisaje sonoro de cada uno de ellos: biofonía, geofonía y antropofonía. Finalmente, crearon un mapa interactivo con todos los trabajos y realizaron una exposición pública del trabajo. Los resultados mostraron un correcto desarrollo motivacional y un buen fomento de la competencia medioambiental entre el alumnado. En cuanto al desarrollo del proyecto, se desatacan los problemas generados por el diferente nivel competencial de los alumnos y por la dificultad de ceñirse a la planificación temporal inicial y se analizan las estrategias utilizadas para resolverlos. **PALABRAS-CLAVE:** Educación musical; Educación secundaria; Educación ambiental; Situaciones de aprendizaje; Trabajo por proyectos.

ABSTRACT: This case study examines a learning situation that bridges the gap between environmental education and music education. Starting from the concept of sound ecology, secondary students created soundscapes of ecosystems threatened by climate change and human activities. To achieve this, they conducted research on ten endangered ecosystems and used Audacity software to recreate the three components of the soundscape for each of them: biophony, geophony, and anthropophony. Finally, they developed an interactive map showcasing all the projects and held a public exhibition of their work. The results demonstrated a positive impact on student motivation and a significant enhancement of their environmental competence. Regarding project development, challenges emerged due to variations in students' competency levels and difficulties in adhering to the initial time schedule. This study also analyzes the strategies employed to address these challenges.

KEYWORDS: Music education; Secondary education; Environmental education; Learning situations; Project work.



1. Introducción¹

En junio de 2022, el Consejo de la Unión Europea adoptó una recomendación sobre el aprendizaje al servicio del desarrollo sostenible. En ella se señalaba la necesidad de favorecer la transición ecológica desde el ámbito de la educación, con el fin de hacer una Europa "más ecológica, proporcionando oportunidades [a la ciudadanía] para aprender sobre el cambio climático" (Doue 2022, 02). La nueva legislación educativa en España (LOMLOE 2020) también recoge esta idea a través de la conexión del currículo con los Objetivos del Desarrollo Sostenible, desarrollados por Naciones Unidas. Así, en el perfil de salida que debe tener el alumnado español de educación secundaria al acabar dicha etapa se alude al desarrollo de una actitud responsable a partir de la toma de conciencia de la degradación del medioambiente.

Aunque la educación ambiental como disciplina tiene un largo recorrido, su lugar en el currículo escolar nunca ha llegado a consolidarse plenamente (Bautista-Cerro, Murga-Menoyo y Novo 2019). Durante mucho tiempo se ha contemplado como parte de asignaturas como conocimiento del medio o ciencias naturales. Sin embargo, estamos asistiendo a un cambio de estrategia en el que la educación ambiental se plantea de una forma interdisciplinar. En este sentido, Wals *et al.* (2014) señalan que la educación ambiental debe ser multidisciplinar y estar basada en la evaluación de un problema ambiental a través del cual se desarrolle el pensamiento crítico, la moral, la creatividad y la capacidad de realizar juicios sobre dicho problema. Este proceso en el que la concienciación ambiental permea todo el currículo es lo que algunos autores han bautizado como "ambientalización" curricular (Alcántara-Rubio *et al.* 2022).

En el caso de la asignatura de música, dicha "ambientalización" del currículo puede ayudar a conectar la asignatura con la realidad o, incluso, a presentarla como un motor de cambio social (Hess 2019; Kertz-Welzel 2021). De esta forma y partiendo del paradigma de la pedagogía crítica (Giroux 2011), los alumnos pueden comprender mejor su relación con el medio ambiente y plantear formas de mejorarla desde una ciudadanía activa.

1.1. Del paisaje sonoro a la ecología sonora

Durante la década de 1960 nace en EEUU un fuerte movimiento ambientalista que centra su atención en cómo la degradación del medio afecta a la vida diaria de las personas, siendo la contaminación del agua y del aire uno de los primeros campos de batalla de esta incipiente corriente. Pronto, la lucha por el mantenimiento de un equilibrio natural se centrará en otros factores ambientales.

Así, la Universidad Simon Fraser de Canadá funda a principios de 1960 el *World Soundscape Project*. Dirigido por R. Murray Schafer, este grupo de investigación dirige su atención, en primer lugar, a la contaminación acústica producida por el rápido cambio urbanístico de la ciudad de Vancouver. El proyecto realiza inventarios de sonidos desaparecidos o en vías de desaparición, cataloga otros nuevos y analiza ruidos tecnológicos (sirenas, teléfonos, cláxones, motores...), así como los aspectos legales derivados de la polución sonora. Todo este trabajo dará como resultado dos libros imprescindibles en el campo de la ecología sonora: *The book of Noise* (Schafer 1970) y *The soundscape: the tuning of the world* (Schafer 1977).

¹ El trabajo se enmarca en el grupo de investigación iMUSED (Investigating Music Education GIUV2020-483) y en el proyecto PAISOL'HORT (UV-SFPIE_PID-2080057) de la Universitat de València.

Para Boivin (2003), Schafer es el primer músico que se interesa seriamente sobre la evolución y la degradación del paisaje sonoro sobre el que ha ido evolucionando la raza humana desde sus orígenes y, aunque centrado en los entornos urbanos, su trabajo es una crítica a la intervención humana sobre la naturaleza. En este sentido, una de las ideas que subyace a las primeras definiciones del concepto es que el paisaje sonoro es algo que es percibido por el hombre. Por tanto, "el paisaje sonoro es simultáneamente una percepción subjetiva y un ambiente físico que se encuentra en constante construcción y transformación, que identifica cada lugar por sus sonidos" (Quintero y Recuero 2018, 195).

A partir de la idea de la intervención humana sobre el paisaje sonoro surge el término ecología sonora (Schafer 1977). En una primera definición se hace referencia al estudio acústico, psicológico, sociológico, histórico y cultural del paisaje sonoro. Como podemos observar, la ecología sonora va más allá del mero análisis del sonido como parámetro físico, estudiando la interacción entre las diferentes fuentes sonoras de un mismo ecosistema, ya sean producidas de forma natural o por el hombre (Pijanowski 2011a).

Bajo la inspiración del trabajo de Schafer, los canadienses Hildegard Westerkamp y Claude Schryer fundan el *World Forum for Acoustic Ecology* en 1993. Sus trabajos se centran en la captación de imágenes sonoras de entornos naturales. Con este tipo de trabajos se comienza a consolidar el término ecología sonora (Harley 1996). Paralelamente, se desarrollan en todo el mundo una serie de trabajos discográficos que persiguen capturar los paisajes sonoros naturales y registrarlos en disco para hacerlos llegar a una población principalmente urbana, ávida de conectar de nuevo con la naturaleza. Entre estos pioneros del paisaje sonoro destacan Bernie Krause (*Gorillas in the Mix* 1988), Gordon Hempton, con su serie *Earth Sounds* (1990), Eloïsa Matheu, con sus trabajos sobre Brasil (1995a) y sobre las selvas tropicales (1995b), Jean C. Roché, con su colección sobre paisajes sonoros del mundo (1988), y, sobre todo, Carlos de Hita, con sus trabajos sobre los sonidos de los parques naturales de España, de los cuales *Sonidos de la España salvaje* (1996) es un buen ejemplo de ellos.

Esta corriente más contemplativa del paisaje sonoro dará paso en las últimas décadas al estudio de la degradación de los ecosistemas y a una ecología sonora más en línea con los estudios que interrelacionan impacto humano, cambio climático y degradación de los ecosistemas (Pavan 2017). Así, se han ido desarrollado nuevos enfoques para analizar esta problemática. Uno de los más prometedores es la realización de índices acústicos para medir la pérdida de biodiversidad a través de la variación del paisaje sonoro (Bertucci *et al.* 2016, Bradfer-Lawrence *et al.* 2019, Fuller *et al.* 2015); no obstante, esta técnica todavía resulta controvertida (Alcocer *et al.* 2022).

1.2. Impacto humano y paisaje sonoro

La evolución del calentamiento global se ha convertido en un tema central de nuestra sociedad. Si bien en una primera etapa existía cierto escepticismo sobre esta realidad, poco a poco la ciudadanía en general está tomando una mayor conciencia. Además, existe un consenso científico sólido en torno a la relación entre acción humana y cambio climático (Rosen 2021).

Uno de los primeros efectos de este proceso es la influencia sobre la diversidad: el cambio climático es una de las principales causas de pérdida de biodiversidad a nivel mundial (Pichs 2021; Pörtner *et al.* 2023). Además, las poblaciones humanas también se están viendo afectadas por esta problemática. En EEUU, por ejemplo, las inundaciones en algunas zonas del país están fomentando el cambio en la locación de nuevos edificios y en la movilidad de personas hacia zonas más seguras (Elliot y Wang 2023). Para Pörtner *et al.*,

El calentamiento del clima y la creciente frecuencia y severidad de los eventos extremos perturban el funcionamiento de los ecosistemas, causando pérdidas de hábitats para los humanos y exacerbando una degradación nunca vista de una biodiversidad que anteriormente ya había sufrido la alteración de los hábitats por la presencia humana, la sobre-explotación de los recursos y la contaminación (2023, 01).

Teniendo en cuenta las estimaciones de subida de la temperatura mundial entre 1,5 y 4 grados centígrados, en las próximas décadas podemos esperar olas de calor más frecuentes y más severas, más inundaciones en las regiones húmedas, más sequías en las regiones secas, tormentas más intensas, menores rendimientos en los cultivos, mayor extinción de especies y una elevación del mar de entre 0,7 y 1,2 metros (Pinker 2018, 179). De ahí, que a partir de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP21), en París, la estrategia global se haya centrado en la mitigación y la adaptación al cambio climático.

Resulta evidente, por tanto, que todas estas modificaciones de hábitats tienen una influencia directa sobre su paisaje sonoro. No en vano, como señalan Morelli, Jerzak y Tryjanowski (2014), las comunidades de pájaros, insectos y anfibios sirven como indicadores de la salud de los ecosistemas, de modo que un cambio en esta fauna conlleva un cambio en los sonidos que se generan. Para Pavan (2017), la alteración de los ecosistemas sonoros puede depender de cuatro causas:

- La extinción o desaparición de especies de un lugar concreto.
- La alteración o pérdida de hábitats que albergan especies vocales.
- La difusión de sonidos antropogénicos (una de las realidades más estudiadas es el efecto negativo de los estos sonidos sobre la fauna marina –Duarte *et al.*, 2021).
- La invasión de especies exóticas debido a la acción conjunta del transporte internacional y del cambio climático.

En definitiva, como señala Pavan (2017, 238):

la pérdida de biodiversidad y de hábitats y la extinción de especies son continuas y avanzan a un ritmo no visto anteriormente. Hacer que los ciudadanos aprecien la importancia de la biodiversidad es un paso necesario para establecer una voluntad general para hacer frente a las causas antropogénicas de la pérdida de esta. Los sonidos de animales y el paisaje sonoro tienen el potencial de servir a la ciencia y a la conservación mediante la educación.

2. Paisajes sonoros en extinción²

Acérquese a la naturaleza e intente decir,
cual si fuese el primer hombre, lo que ve y
siente y ama y pierde. No escriba versos de amor.
Rilke (2018 [1903], 09)

² Los resultados del proyecto pueden consultarse en la siguiente web:

<https://edumusical2023.wixsite.com/paisajes>

Los consejos del poeta Rainer Maria Rilke a otro joven poeta sugieren cómo la creación artística puede surgir de la inspiración natural. El presente proyecto está a medio camino entre la creación musical y las ciencias naturales y pretende conectar a los alumnos con su entorno natural para hacerlos conscientes de su fragilidad y de la necesidad de preservarlo.

Como hemos descrito en las líneas precedentes, el cambio climático y la acción del hombre están transformando nuestro mundo lenta e inexorablemente. Cuando pensamos en cómo los ecosistemas están cambiando, solemos hacerlo mediante imágenes. Sin embargo, el paisaje sonoro es enormemente revelador y el sonido puede establecer una conexión emocional muy poderosa entre el alumnado y su entorno natural.

La idea central del proyecto es el cambio sonoro que se está produciendo en ciertas partes del mundo debido a la crisis climática y a la acción del hombre (deforestación, sonidos de especies que desaparecen, fenómenos meteorológicos en transformación, poblaciones humanas desplazadas...). El concepto de paisaje sonoro es tratado desde una perspectiva relacional, destacando la interconexión entre sus diferentes elementos y estudiando cómo la supervivencia de unos depende de la de los demás.

La presente situación de aprendizaje se desarrolló en la asignatura optativa de música de 4º de ESO (n=12)³ durante 16 sesiones y se articuló mediante la metodología de aprendizaje basado en proyectos (Botella y Ramos, 2020). Los alumnos crearon paisajes sonoros en los que se reflexionaba sobre la fragilidad de algunos ecosistemas a consecuencia del cambio climático.

El objetivo de una situación de aprendizaje es desarrollar –como prescribe la LOMLOE– determinadas competencias generales y específicas. En este sentido, el proyecto que se presenta partió de las competencias reflejadas en la tabla 1.

Tabla 1. Competencias clave y específicas desarrolladas durante el proyecto

Competencias clave	Competencias específicas
- Competencia digital	- Construir propuestas musicales basadas en la sonorización y la experimentación con el sonido.
- Competencia en comunicación lingüística	- Identificar propuestas musicales reconociendo su función cultural y social a través de la percepción activa, con sentido crítico, y una actitud respetuosa.
- Competencia personal, social y de aprender a aprender	- Crear proyectos musicales e interdisciplinares
- Competencia en conciencia y expresión culturales	- Utilizar recursos digitales para la escucha, la investigación, la sonorización, la creación y la difusión de proyectos artísticos
- Competencia en ciencias	
- Competencia ciudadana	

Con el fin de desarrollar estas competencias, el trabajo se estructuró de la siguiente forma:

³ Cabe destacar que ocho de los doce alumnos pertenecían al programa de diversificación curricular (apoyo educativo especial).

- **Fase 1. Investigación sobre el ecosistema escogido.** El alumnado seleccionó diez lugares del planeta en los que la biodiversidad estaba en peligro debido a la acción del hombre y del cambio climático: Rondonia (Brasil), Mar de Aral (Asia central), Borneo (Indonesia, Malasia y Brunei), Islas Comoras, Lago Hillier (Australia), Isla Majuli (India), Nunavut (Ártico canadiense), El Cocuy (Colombia), Patagonia (Argentina) y la Albufera de Valencia (España). Posteriormente, con la ayuda de ordenadores portátiles, cada alumno realizó un trabajo de investigación en el que se trataba de contestar a las siguientes preguntas: ¿Por qué está en peligro el ecosistema escogido?, ¿Qué especies animales viven ahí y cuáles de estas están en peligro?, ¿Qué grupos humanos viven en la región?, ¿Cuál es su lengua? y ¿Qué tipo de música autóctona tienen?

Durante las cuatro sesiones que duró esta fase, se realizaron audiciones de diferentes grabaciones de Carlos de Hita, Gordon Hempton, Eloïsa Matheu y Jean Roché. De esta forma los alumnos se hicieron una idea de cómo está organizado un ecosistema sonoro en la realidad.

- **Fase 2. Búsqueda de sonidos para recrear el ecosistema.** Una vez realizada la investigación, se trataba de buscar sonidos que estuvieran presente en esos lugares, haciendo especial hincapié en las especies en peligro (lo cual también incluía a poblaciones humanas). Para ello se utilizó la taxonomía de Pijanowski *et al.* (2011b), que divide el paisaje sonoro en tres elementos: biofonía (sonidos naturales), geofonía (sonidos geofísicos como volcanes, cascadas de agua, viento...) y antropofonía (sonidos humanos: lenguaje, música, sonidos de objetos cotidianos, sonidos industriales...).

Tabla 2. Ficha de composición del paisaje sonoro

Nombre del ecosistema
Ubicación
Descripción
Causa de la crisis del ecosistema
Elementos del paisaje sonoro:
Biofonía
Geofonía
Antropofonía (lengua hablada, música, sonidos industriales)

Cada alumno realizó una ficha (Tabla 2) en la que se describía el lugar y en la que se incluían los elementos sonoros que iban a utilizar en la composición de su paisaje sonoro. Se indicó a los alumnos que –además de los sonidos naturales– debían añadir voces y músicas en lenguas autóctonas de los sitios seleccionados. Los sonidos fueron obtenidos de forma individual a través de las siguientes plataformas: <https://www.nps.gov/subjects/sound/index.htm>, <https://sound-effects.bbcrewind.co.uk>, <https://www.macaulaylibrary.org>.

- **Fase 3. Composición del paisaje sonoro.** Una vez tuvieron los sonidos que iban a utilizar procedieron a la composición de su paisaje sonoro mediante el software *Audacity*. Más allá de juntar todos los sonidos en un mismo archivo, se recalcó la idea de abordar la elaboración del paisaje sonoro como si fuera una

composición musical con valor estético y artístico, es decir, plantear el paisaje como arte sonoro. Como señala Botella: "[si] el sonido transmite emoción es, por tanto, arte sonoro" (2020, 123).

Con el fin de que los alumnos reflexionaran sobre el trabajo, se pidió también una descripción del mismo en la que se explicaran los sonidos utilizados y el valor que tenían dentro del ecosistema. Además, para guiar tanto la composición como la descripción, se ofreció una rúbrica de evaluación⁴ que tenía en cuenta los siguientes elementos: calidad de la edición, cantidad de elementos sonoros, calidad de elementos sonoros, reflexión sobre la degradación del ecosistema y descripción textual del paisaje sonoro. Cada ítem sería valorado entre 0,5 (insuficiente) y 2 puntos (excelente).

- *Fase 4. Elaboración del mapa multimedia y exposición pública del proyecto a los alumnos de 1º de ESO.* Una vez los alumnos hubieron acabado su trabajo, se realizó un mapa interactivo (*google maps*) en el que se podía escuchar cada uno de los paisajes sonoros compuestos. Dicho mapa fue incluido en la página web del proyecto, la cual serviría para dar visibilidad al trabajo. Finalmente, el alumnado de 4º de ESO presentó su trabajo a todos los alumnos de 1º de ESO durante una sesión de la asignatura de ámbito científico. De esta forma, se exponía públicamente el trabajo –siguiendo la metodología del aprendizaje basado en proyectos– y se transmitía el mensaje de la preservación del medio ambiente a un número mayor de alumnos.

3. Metodología

El análisis de la presente situación de aprendizaje se realizó mediante la metodología de estudio de caso (Gillham 2000). Realizamos un enfoque instrumental del estudio de caso (Stake 1998) con el fin de comprender cómo funcionó esta situación de aprendizaje en la práctica. Para ello se utilizaron métodos mixtos con datos cualitativos y cuantitativos. Las preguntas de investigación que guiaron el proceso fueron:

- ¿Cómo se gestionó el tiempo durante la situación de aprendizaje?
- ¿Qué resultados se obtuvieron en cuanto a concienciación ambiental?
- ¿Qué grado de motivación despertó el proyecto en los alumnos?
- ¿Qué problemas surgieron durante la situación de aprendizaje?
- ¿Qué partes resultaron más difíciles a los alumnos?

Con el fin de articular el análisis se utilizaron diversas fuentes de evidencia que ayudaron, por un lado, a evaluar el proceso y el producto final y, por otro lado, a valorar la percepción de los alumnos sobre el conjunto de la situación de aprendizaje (Tabla 3).

⁴ La rúbrica puede consultarse en el siguiente enlace:

<https://drive.google.com/file/d/1il0K7q0QqBYGQQeRHwkiSbU1A23rBc2X/view?usp=sharing>

Tabla 3. Fuentes de evidencia para el presente estudio de caso

Análisis del proceso y del producto final	<ul style="list-style-type: none"> - Diario del profesor - Ficha de descripción - Rúbrica de evaluación del proyecto
Percepción de los alumnos	<ul style="list-style-type: none"> - Cuestionario de motivación intrínseca (Ryan 1982) - Cuestionario de valor-utilidad (Ryan 1982) - Cuestionario final de evaluación - Cuestionario para los alumnos de 1º de ESO (como público de las exposiciones de los alumnos de 4º de ESO)

3. Resultados y análisis

El proyecto se desarrolló según lo previsto y todos los alumnos pudieron completarlo según su competencia y nivel de trabajo. No obstante, surgieron diferentes problemas que pudieron ser corregidos a tiempo y que es importante tener en cuenta de cara a futuras situaciones de aprendizaje.

Tabla 4. Principales problemas detectados a través del diario del profesor y decisiones adoptadas

Problema detectado	Fase del proyecto	Efecto	Decisión
Dificultad para manejar el software de edición sonora	Inicio del proyecto	Retraso respecto del resto de alumnos	Ofrecer más tiempo y poner a otro alumno como apoyo
Dificultad para buscar y comprender información relativa a los ecosistemas	Durante todo el proyecto	Trabajo poco riguroso	Apoyo puntual del profesor
No traer el material diariamente (auriculares y USB)	Durante todo el proyecto	Retraso respecto del resto de alumnos	El profesor acaba por establecer una nota por traer el material
Acabar el trabajo muy rápido	Final del proyecto	Los alumnos no tienen qué hacer	Poner a dichos alumnos como apoyo de aquellos que van retrasados
Falta de comprensión del idioma por parte de un alumno	Durante todo el proyecto	Retraso respecto del resto de alumnos	Apoyo del profesor y de otros alumnos que habían acabado su trabajo antes.

La fuente de evidencia que más problemas desvela es el diario del profesor (Tabla 3). Durante el proyecto se fueron solventado situaciones en la que entraron en juego dos factores principales: el desigual trabajo entre alumnos y la diferente competencia entre sí. En cuanto al primero, no se pudo hacer nada más allá de reflejarlo en la nota. El segundo, sin embargo, es un factor clave en la motivación y el éxito escolar (Deci *et al.* 1991) y es uno de los elementos más complejos de gestionar durante un aprendizaje basado en proyectos (Ramos 2021). Como podemos observar en la Tabla 4, los diferentes niveles de competencia de los alumnos

crearon un problema: mientras unos habían acabado el trabajo, a otros todavía les quedaba mucho por hacer. En lugar de plantear actividades de ampliación para aquellos alumnos que habían acabado, se pensó que estos ayudasen a aquellos que todavía no lo habían hecho. No obstante, se fue muy riguroso al establecer esos apoyos, ya que había alumnos que se habían retrasado, no por falta de competencia, sino por dejadez y poco trabajo –en estos casos no se les ofreció esta posibilidad.

Toda esta problemática condujo a un retraso de los tiempos previstos por el profesor. De las 12 sesiones previstas inicialmente se hubo de pasar a 17. En este sentido, es importante destacar que una situación de aprendizaje de carácter más práctico –como lo es este proyecto– conlleva inevitablemente una ampliación de los plazos de entrega.

Más allá de los distintos tiempos que necesitó el alumnado para acabar el trabajo, es importante analizar los resultados finales de forma general. Para ello, la rúbrica de evaluación es especialmente reveladora (Figura 1).

De entre los cinco ítems de la rúbrica, destaca la buena nota media obtenida en cuanto a edición digital. A pesar de los problemas iniciales de algunos alumnos para manejar el software Audacity, se obtuvieron resultados positivos en este apartado (es importante destacar que la desviación estándar es muy baja). El apoyo del profesor y de los alumnos que ya habían acabado su trabajo a aquellas personas que les costaba más desenvolverse con el programa hizo que, al final, todos los trabajos obtuvieran una buena puntuación en edición.

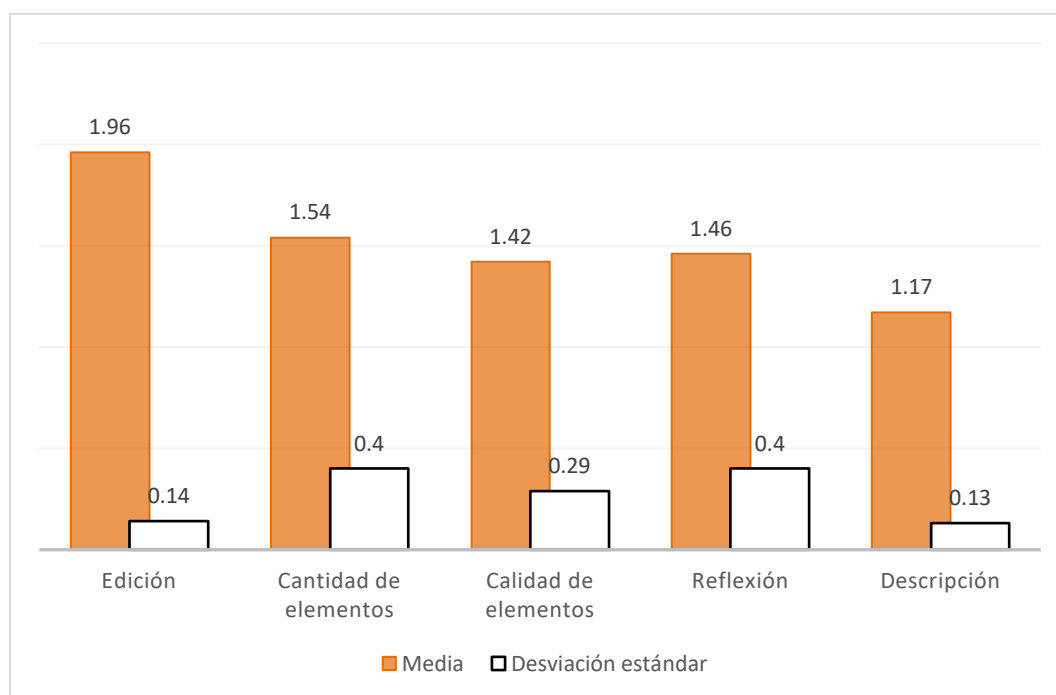


Figura 1. Resultados de la rúbrica de evaluación para el conjunto de alumnos (cada ítem es valorado en 0,5 y 2 puntos)

Por otra parte, el grupo obtuvo una buena nota en cuanto a la calidad y cantidad de los elementos sonoros de su paisaje y en cuanto a la reflexión medioambiental establecida. Por último, el elemento en el que peores puntuaciones se obtuvieron fue en la descripción del trabajo que habían realizado. Ello fue debido a una defectuosa capacidad de lectoescritura en una gran cantidad de alumnos del grupo (no debemos olvidar que la mayoría de los alumnos pertenecía a un programa de diversificación curricular).

Más allá de la observación directa del profesor, existe otra evidencia que indica la adecuada ejecución de los trabajos. Los alumnos de 4º de ESO explicaron el cambio climático y expusieron sus paisajes sonoros al alumnado de 1º de ESO, quien lo evaluó a través de un cuestionario (Figura 2).

Partiendo del poco conocimiento previo sobre paisaje sonoro y cambio climático que expresaron los alumnos de primero, cabe destacar que comprendieron muy bien el trabajo realizado por los estudiantes de cuarto. Además, después de la charla y de escuchar los diferentes paisajes sonoros, manifestaron de forma unánime la necesidad de preservar su entorno y su paisaje sonoro.

De igual modo, los alumnos de 4º de ESO también comprendieron e interiorizaron la problemática expuesta. Ante la afirmación "el proyecto me ha permitido conocer mejor qué es un paisaje sonoro y su relación con la crisis climática", los alumnos estuvieron mayoritariamente muy de acuerdo (Media=4,3 –sobre 5–; Desviación estándar=0,51).

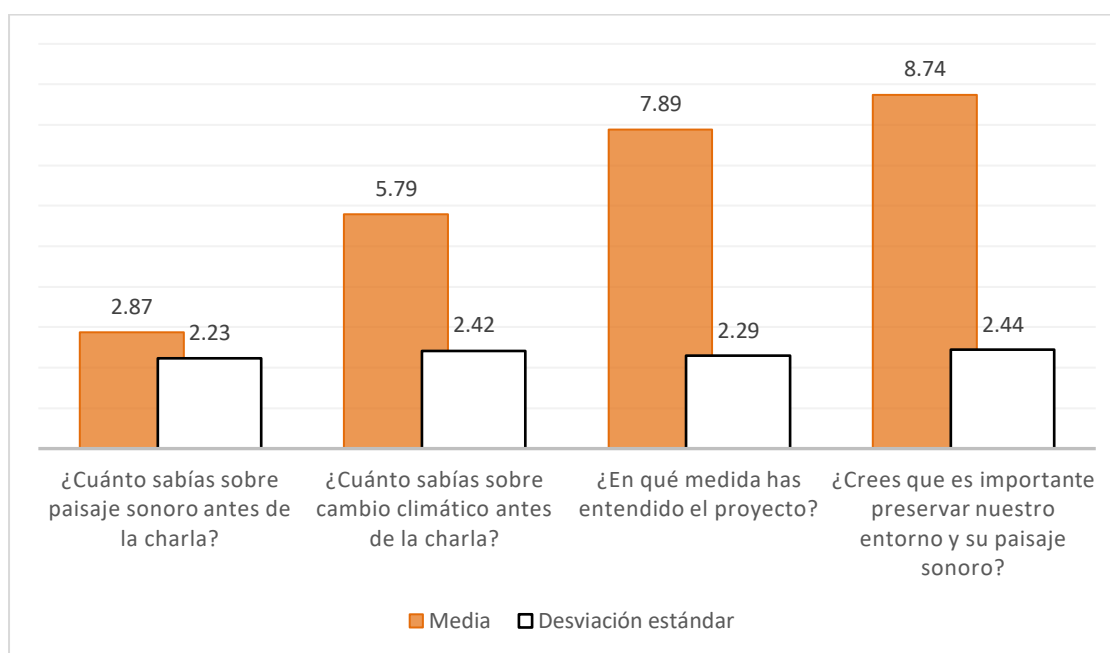


Figura 2. Resultado de la encuesta a los alumnos de 1º de ESO después de la exposición de los alumnos de 4º de ESO (escala Likert sobre 10 puntos)

La educación ambiental debe tener en cuenta la respuesta emocional de las personas a los problemas ambientales (Wals *et al.* 2014). En este sentido, los paisajes sonoros generan respuestas emocionales en el oyente, siendo especialmente positivas cuando se trata de entornos naturales (Hurtado *et al.* 2023; Moscoso, Peck y Eldridge 2018). Además, como afirma el ecólogo sonoro Carlos de Hita, se puede disfrutar de un paisaje sonoro al que se es totalmente extranjero (1993, 02), como es el caso del presente proyecto. Por todo ello, pensamos que esta situación de aprendizaje resultaría potencialmente motivadora. Con el fin de verificar este extremo realizamos un análisis temático del cuestionario final de evaluación (Tabla 5). Como podemos observar, el proyecto fue descrito por los alumnos de forma positiva.

Tabla 5. Análisis temático del cuestionario final de evaluación

Adjetivos citados más de una vez	Frecuencia	Porcentaje
Divertido	6	18 %
Interesante	4	12 %
Entretenido	4	12 %
Diferente	2	6 %
Aburrido	2	6 %
Novedoso	2	6 %
Agradable	2	6 %
...
Total	33	100%

Esta evidencia es corroborada por el resultado del inventario de motivación intrínseca (Ryan 1982) que los alumnos completaron al final del proyecto: $M=3,7$ –sobre 5–; $DE=0,65$ (subescala de motivación). Es decir, los alumnos se sintieron motivados por la situación de aprendizaje en sí, lo cual es muy positivo en términos de educación ambiental. Además, la subescala del inventario de motivación intrínseca que mide el valor-utilidad del proyecto también mostró muy buenos resultados ($M=3,9$; $DE=0,78$). En suma, los alumnos percibieron el proyecto como algo motivador y útil en su educación.

4. Conclusiones

La apuesta por "ambientalizar" el currículo de la asignatura –aunque sea puntualmente– es una apuesta por la educación musical. Contemplar esta como un motor de cambio social permite acercar la educación a la realidad que vivimos y crear aprendizajes más significativos y potencialmente motivadores. Cuando se conecta lo que se hace en el aula con la realidad en que vive la sociedad, los discentes suelen mostrar un mayor interés. En este sentido, articular el proceso de enseñanza-aprendizaje mediante situaciones de aprendizaje y proyectos resulta especialmente útil, ya que el marco competencial permite integrar el trabajo del aula de música con conceptos transversales, los cuales no son desarrollados –en ocasiones– debido a la fragmentación del conocimiento escolar.

Más allá de los buenos resultados obtenidos, las fuentes de evidencia mostraron problemas que pueden surgir en la implementación de una situación de aprendizaje en la que se trabaja con nuevas tecnologías. El diferente nivel de competencia de los alumnos puede afectar al desarrollo de la planificación. Además de otorgar más tiempo a los alumnos, se apostó por una co-tutela entre los alumnos más y menos capacitados. En este sentido, es esencial que el profesor sea sensible a las características de cada uno de los alumnos y flexible en el desarrollo temporal de la situación de aprendizaje.

El presente proyecto resultó motivador y útil para los alumnos y puede ser replicado de manera sencilla. Este hecho es esencial cuando tratamos de desarrollar una educación ambiental, ya que genera una predisposición positiva para otras realidades medioambientales. Desde nuestro punto de vista, necesitamos

infundir en los alumnos un ecologismo ilustrado (Pinker 2018), que sea moderno, pragmático y humanista. Para ello necesitamos que los alumnos aprendan a analizar la información basándose en hechos y a realizar un trabajo creativo que trascienda los contenidos y apele a sus sentimientos en relación a la realidad climática a la que enfrentan.

5. Referencias

- Alcántara-Rubio, Lucía, Dolores Limón-Domínguez, Francisco Fernando García-Pérez, and Rocío Valderrama-Hernández. 2022. "Orientaciones pedagógicas para integrar la dimensión ambiental para la sostenibilidad en el currículum." *Revista de Educación Ambiental y Sostenibilidad* 4(1): 1-30.
https://doi.org/10.25267/Rev_educ_ambient_sostenibilidad.2022.v4.i1.1301
- Alcocer, Irene, Herlander Lima, Larissa Sayuri Moreira Sugai, and Diego Llusia. 2022. "Acoustic indices as proxies for biodiversity: a meta-analysis." *Biological Reviews* 97 (6): 2209-2236. <http://dx.doi.org/10.1111/brv.12890>
- Bautista-Cerro, María José, María Ángeles Murga-Menoyo, and María Novo. 2019. "La Educación Ambiental (página en construcción, disculpen las molestias)." *Revista de Educación Ambiental y Sostenibilidad* 1 (1), 1103.
http://dx.doi.org/10.25267/Rev_educ_ambient_sostenibilidad.2019.v1.i1.1103
- Bertucci, Frédéric, Eric Parmentier, Gaël Lecellier, Anthony Hawkins, and David Lecchini. 2016. "Acoustic indices provide information on the status of coral reefs: An example from Moorea Island in the South Pacific." *Scientific Reports* 6: 33326. <https://doi.org/10.1038/srep33326>
- Boivin, Jean. 2003. "Musique et nature." In *Musiques: une encyclopédie pour el XXIeme siècle. Vol. 1. Musiques du XXeme siècle*, edited by Jean Jacques Nattiez, 1st ed., 484-511. Paris: Actes Sud/Cité de la Musique.
- Botella, Ana María 2020. "El paisaje sonoro como arte sonoro." *Cuadernos de Música, Artes Visuales y Artes Escénicas* 15 (1): 112-125. <http://doi.org/10.11144/javeriana.mavae15-1.epsc>
- Botella, Ana María, and Pablo Ramos. 2020. "El aprendizaje basado en proyectos en el aula de música: una revisión sistemática." *Per Musi* 40: 1-15. <https://doi.org/10.35699/2317-6377.2020.24084>
- Bradfer-Lawrence, Tom, Nick Gardner, Lindsey Bunnefeld, Nils Bunnefeld, Stephen Willis, and Daisy Dent. 2019. Dataset for "Guidelines for the use of acoustic indices for environmental research". University of Stirling. <http://hdl.handle.net/11667/132>
- Deci, Edward, Robert Vallerand, Luc Pelletier, Richard Ryan. 1991. "Motivation and Education: The Self-Determination Perspective." *Educational Psychologist* 26 (3-4): 325-346.
- De Hita, Carlos. 1993. *Atmósferas: un juego para la sensibilización y percepción del paisaje sonoro*. Valsain (Segovia): Centro Nacional de Educación Ambiental.
- De Hita, Carlos (1996). *Sonidos de la España salvaje*. Barcelona: Editorial Planeta.

- Diario Oficial de la Unión Europea. 2022. *Recomendación del consejo de 16 de junio de 2022 relativa al aprendizaje para la transición ecológica y el desarrollo sostenible*, 2022/C 243/01.
- Duarte, Carlos, Lucille Chapuis, Shaun Collin, Daniel Paul Costa, Reny Devassy, Víctor Eguíluz, Christine Erbe, Timothy Lamont, Benjamin Halpern, Harry Harding, Michelle-Nicole Havlik, Mark Meekan, Nathan Merchant, Jennifer Miksis-Olds, Miles Parsons, Milica Predragovic, Andrew N Radford, Craig Radford, Craig Radford, Stephen Simpson, Hans Slabbekoorn, Erica Staaterman, Ilse Van Opzeeland, Jana Winderen, Xiangliang Zhang and Francis Juanes. 2021. "The soundscape of the Anthropocene ocean." *Science* 371: 1-10. [http://dx. doi.org/10.1126/science.aba4658](http://dx.doi.org/10.1126/science.aba4658)
- Elliott, James, and Zheyang Wang. 2023. "Managed retreat: a nationwide study of the local, racially segmented resettlement of homeowners from rising flood risks." *Environmental Research Letters* 18 (6): 1-12. <http://dx.doi.org/10.1088/1748-9326/acd654>
- Fuller, Susan, Anne Axel, David Tucker, and Stuart Gage. 2015. "Connecting soundscape to landscape: which acoustic index best describes landscape configuration?" *Ecological Indicators* 58: 207–215. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2015.05.057>
- Gillham, Bill. 2000. *Case study research methods*. London: Continuum.
- Giroux, Henry. 2011. *On Critical Pedagogy*. London: Continuum.
- Harley, Anna Maria. 1996. *Notes on music ecology: As a new research paradigm*. Los Angeles: University of Southern California.
- Hempton, Gordon. 1990. *Earth sounds. Documents of earth living music*. Huntsville: Peter Roberts Productions.
- Hess, Juliet. 2019. *Music education for social change: constructing an activist music education*. London: Routledge.
- Hurtado, Amparo, Ana María Botella, Rafael Fernández, and Silvia Martínez. 2023. "Development of Social and Environmental Competences of Teachers in Training Using Sound and Visual Landscape." *Educational Science*, 13: 593. <https://doi.org/10.3390/educsci13060593>
- Kertz-Welzel, Alexandra. 2021. *Rethinking Music Education and Social Change*. Oxford: Oxford University Press.
- Krause, Bernie. 1988. *Gorilas in the mix*. Salem: Rykodisc.
- LOMLOE. 2020. *Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación*. Ministerio de Educación. Gobierno de España.
- Matheu, Eloisa. 1995^a. *Del pantanal a la mata atlántica: paisajes sonoros de Brasil*. Barcelona: Alosa.
- Matheu, Eloisa. 1995^b. *Selvas mayas*. Barcelona: Alosa.
- Morelli, Federico, Leszek Jerzak, and Piotr Tryjanowski. 2014. "Birds as useful indicators of high nature value (HNV) farmland in Central Italy." *Ecological Indicators* 38: 4236–4242.

- Moscoso Paola, Mika Peca, and Alice Eldridge. 2018. "Emotional associations with soundscape reflect human-environment relationships." *Journal of Ecoacoustics*, 2: 1-19
<https://doi.org/10.22261/JEA.YLFJ6Q>
- Pavan, Gianni. 2017. "Fundamentals of soundscape conservation". In *Ecoacoustics: The ecological role of sounds*, edited by Almo Farina and Stuart Gage (1st edition), 235–258. Hoboken: Wiley-Blackwell.
- Pichs, Ramon. 2021. "Linking climate and biodiversity." *Science* 374: 6567. <http://dx.doi.org/10.1126/science.abm8739>
- Pijanowski, Bryan, Almo Farina, Stuart Gage, Sarah Dumyahn, and Bernie Krause. 2011a. "What is soundscape ecology? An introduction and overview of an emerging new science." *Landscape Ecology* 26:1213–1232. <http://dx.doi.org/10.1007/s10980-011-9600-8>
- Pijanowski, Bryan, Luis Villanueva-Rivera, Sarah Dumyahn, Alma Farina, Bernie Krause, Bria Napoletano, Sturat Gage, and Nadia Pieretti. 2011b. "Soundscape ecology: the science of sound in the landscape." *BioScience* 61: 203–216.
- Pinker, Stephen. 2018. *En defensa de la Ilustración. Por la razón, la ciencia, el humanismo y el progreso*. Barcelona: Paidós.
- Pörtner, Hans, Robert Scholes, David Barnes, Almut Arneth, Michael Burrows, Sarah Diamond, Carlos Duarte, Wolfgang Kiessling, Paul Leadley, Shunsuke Managi, Pamela McElwee, Guy Midgley, Hien Ngo, David Obura, Unai Pascual, Mahesh Sankaran, Yunne-Jai Shin, and Adalberto Val. 2023. "Overcoming the coupled climate and biodiversity crises and their societal impacts." *Science* 380: 256.
<http://dx.doi.org/10.1126/science.abl4881>
- Quintero, Carolina, and Manuel Recuero. 2018. El espacio urbano 'calle' a través de la mirada del paisaje sonoro. Una propuesta metodológica. *Territorios*, 38, 191-214, <https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/territorios/a.5484>
- Ramos, Pablo. 2021. *Aprendizaje basado en proyectos en el aula de música en secundaria: análisis desde la investigación-acción*. Tesis doctoral. Departamento de didáctica de la de la Educación Física, Artística y Música. Universitat de València.
- Rilke, Reiner Maria. 2018. *Versos de un joven poeta*. Madrid: Penguin Random House.
- Roché, Jean. 1988. *Paysages sonores du monde*. Millau: Sittelle.
- Rosen, Julia. 2021. "The science of climate change explained: facts, evidence and proofs. Definitive answers to the big questions." *The New York Times*, 19 de abril.
- Ryan, Richard. 1982. "Control and information in the intrapersonal sphere: An extension of cognitive evaluation theory." *Journal of Personality and Social Psychology* 43: 450-461.
- Schafer, Raymond Murray. 1970. *The book of Noise*. Wellington: Price Milburn.
- Schafer, Raymond Murray. 1977. *The soundscape: The tuning of the word*. Toronto: McClelland & Stewart.

Stake, Robert. 1998. *Investigación con estudio de casos*. Madrid: Morata.

Wals, Arjen, Michael Brody, Justin Dillon, and Robert Stevenson. 2014. "Convergence between science and environmental education." *Science* 344 (6184): 583–584.