

Sonido y sostenibilidad: una experiencia en la formación inicial del profesorado

Sound and Sustainability: an experience in initial teacher training



Ana Urrutia

UPV/EHU, Bizkaia, España

ana.urrutia@ehu.eus

<https://ekoizpen-zientifikoa.ehu.eus/investigadores/125844/detalle>

Resumen: Este trabajo trata sobre el sonido y la sostenibilidad, y surge de la idea de que un mal tratamiento sonoro es incompatible con el desarrollo sostenible. Para desarrollar la Educación para el Desarrollo Sostenible en la formación inicial del futuro profesorado, desde el área de expresión musical y, en concreto, desde la asignatura “Educación auditiva” del Grado en Educación Infantil y del Grado en Educación Primaria, se ha realizado una investigación utilizando los conceptos “contaminación acústica” y “paisaje sonoro”. Su objetivo ha sido analizar la evolución en el conocimiento y la percepción, y en la sensibilidad y el interés del profesorado en formación sobre el tratamiento del sonido, las condiciones acústicas y los entornos sonoros en diferentes contextos, y observar su relación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Se ha utilizado la metodología “investigación-acción”. Tras el diagnóstico inicial se ha llevado a cabo una intervención constituida por la realización de dos proyectos: una investigación teórica sobre “La contaminación acústica” o “El paisaje sonoro” y su difusión en formato podcast, y una investigación creativa en la que los participantes han utilizado sonidos del entorno para componer una breve pieza musical. Finalmente, se ha recogido la opinión de los participantes sobre la experiencia. Los resultados indican una mejora en los aspectos analizados y muestran la relación de los conceptos desarrollados con los ODS 3, ODS 4 y ODS 11. El

professorado en formación se ha mostrado comprometido para lograr un futuro sostenible, un importante reto de la sociedad actual.

Palabras clave: sonido; sostenibilidad; ODS; contaminación acústica; paisaje sonoro.

Abstract: This paper deals with sound and sustainability, and arises from the idea that poor sound treatment is incompatible with sustainable development. In order to develop Education for Sustainable Development in the initial training of future teachers, from the area of musical expression and, specifically, from the subject “Aural Education” of the Degree in Early Childhood Education and the Degree in Primary Education, research has been carried out using the concepts of “noise pollution” and “soundscape”. Its aim was to analyse the evolution in the knowledge and perception, and in the sensitivity and interest of pre-service teachers in the treatment of sound, acoustic conditions and sound environments in different contexts, and to observe their relationship with the Sustainable Development Goals. The “action-research” methodology has been used. After the initial diagnosis, an intervention was carried out consisting of two projects: theoretical research on “Noise pollution” or “The soundscape” and its broadcasting in podcast format, and creative research in which participants used sounds from the environment to compose a short piece of music. Finally, the participants’ opinions on the experience were collected. The results indicate an improvement in the aspects analysed and show the relationship of the concepts developed with SDG 3, SDG 4 and SDG 11. The pre-service teachers have shown their commitment to achieving a sustainable future, an important challenge in today’s society.

Keywords: sound; sustainability; SDG; noise pollution; soundscape.

Submetido em: 16 de julho de 2024

Aceito em: 1 de outubro de 2024

Publicado em: novembro de 2024

1. Introducción

El siglo XXI se considera el siglo del desarrollo sostenible (IUCN, 2006), es decir, el momento de avanzar hacia la sostenibilidad, entendida ésta como la capacidad de los pueblos de resolver problemas que vinculan la sociedad y su economía con el medio ambiente. La sostenibilidad exige un compromiso activo para encontrar soluciones, aprovechar oportunidades y crear perspectivas en un contexto complejo y cambiante (Granados Sánchez, 2021). En este proceso hacia la sostenibilidad se ha establecido la Agenda 2030 (NU, 2015) con sus 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), como un plan de acción en favor de las personas, el planeta y la prosperidad.

En este contexto, la educación se convierte en un factor clave, que unifica y relaciona diferentes aspectos. La Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS) promueve el cambio hacia la sostenibilidad y se fomenta desde universidades de todo el mundo (SDSN, 2020; Sterling, 2013). Supone reflexión y acción, y constituye una educación participativa y para el futuro. De esta manera, avanzar hacia la sostenibilidad implica la necesidad de personas implicadas y centros educativos comprometidos en su desarrollo hacia la consecución de los ODS. Además, en el ODS 4, *Educación de calidad*, la meta 7 hace referencia directa a la necesidad de asegurar que todas las personas tengan una formación en EDS: "... que todos los estudiantes adquieran los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para promover el desarrollo sostenible...".

En el presente trabajo se ha tenido en cuenta cómo desarrollar la EDS en la formación inicial del futuro profesorado, desde el área de expresión musical. Es un trabajo a pequeña escala, en el que se han vinculado dos proyectos del aula a los ODS. La experiencia se ha realizado en el transcurso de una asignatura, denominada "Educación auditiva", y se ha centrado en el tratamiento del sonido, y su influencia en el bienestar y en la vida cotidiana de las personas.

La contaminación acústica y el paisaje sonoro han sido los dos conceptos centrales de este estudio. Por un lado, las investigaciones

sobre el ruido ambiental y la contaminación acústica desde diferentes disciplinas, como la física, la arquitectura o la medicina, son numerosas (Basner et al., 2014; Duque et al., 2023; García Álvarez et al., 2021; Germán-González y Santillán, 2006; Macho y Elejalde, 2014; Palacios y Moreno, 2022; Varela, 2015) y se ha constatado que esas condiciones son causantes de diversas patologías como problemas de audición, estrés o dolencias cardíacas (Carballo, 2013; Narváez-Valderrama et al., 2023).

Por otro lado, el “paisaje sonoro”, término acuñado por el arquitecto Michael F. Southworth (1967) y, seguidamente, difundido mundialmente por el pedagogo musical R. Murray Schafer y su grupo, durante los años 70 con el proyecto *World Soundscape Project*, hace referencia al entorno sonoro, a todo aquello que nos rodea y suena (Schafer, 1969; 1970; 1977). Es el entorno acústico, el campo sonoro total (Schafer, 1992), que nos envuelve y acompaña constantemente, aunque, a veces, sólo lo oigamos o, en otras ocasiones, lo escuchemos con atención. Este concepto va más allá del ruido y coloca a la persona en el centro (Bartí, 2022), como principal oyente y creadora de sonidos en su cotidianeidad.

El paisaje sonoro está presente en la educación. Por un lado, la calidad del entorno sonoro condiciona el ambiente del aula y tiene consecuencias en las vivencias de los estudiantes y de los docentes (Mogas et al., 2020; 2021). Influye en diferentes aspectos como la atención, la concentración, el procesamiento del conocimiento, las relaciones sociales y las prácticas comunicativas. Por otro lado, el paisaje sonoro ha sido utilizado como recurso educativo, por ejemplo, para realizar prácticas creativas (Carles Arribas, 2008), para desarrollar la interpretación en el aula de música (Rodríguez, 2017), para analizar la identidad sonora (Zarrin Panjeh, 2017) o para explorar el imaginario sonoro colectivo (Galera-Nuñez, 2021).

El presente trabajo surge de la idea de que un mal tratamiento del sonido, el ruido ambiental y la contaminación acústica son incompatibles con el desarrollo sostenible. Aunque estos aspectos

no están claramente identificados en los ODS, sí forman parte de metas específicas relacionadas con la salud, la educación y las ciudades.

El hecho de convertir el aula, e incluso el centro de estudios, en un lugar sostenible que cuide el volumen sonoro y propicie un entorno saludable beneficia tanto la vivencia académica como la vivencia emocional del alumnado y del profesorado y se contribuye, de esta manera, a propiciar su bienestar y al desarrollo del ODS 3, *Salud y bienestar*. Además, al cuidar el volumen sonoro del entorno, tanto en el aula como fuera de ella, se logra un lugar seguro y se cuida la ecología acústica, por lo que se desarrolla el ODS 11, *Ciudades y comunidades sostenibles*. También se pueden utilizar nuevos escenarios didácticos que fomenten nuevas relaciones educativas y, con la realización de diversas prácticas inclusivas y equitativas, se promueven la creatividad y el pensamiento crítico y reflexivo del alumnado, desarrollando el ODS 4, *Educación de calidad*.

La atención y el interés por un buen uso de las fuentes sonoras y por crear un entorno sonoro adecuado es un tema relevante que debe ser tenido en cuenta en la educación y, por supuesto, que debe estar presente en la conciencia de los maestros y maestras. Los futuros docentes deben estar sensibilizados con la importancia del paisaje sonoro y con las condiciones acústicas necesarias para conseguir centros educativos sostenibles que redunden en el bienestar del alumnado.

Por lo tanto, la presente investigación se centra en el tratamiento del sonido en la educación, un problema real en la sociedad actual. Su objetivo es analizar la evolución, por un lado, en el conocimiento y la percepción y, por otro lado, en la sensibilidad y el interés del profesorado en formación respecto al tratamiento del sonido, los entornos sonoros y las condiciones acústicas en diferentes contextos y observar su relación con los ODS.

2. Metodología

Esta investigación se inserta en el paradigma crítico, utiliza la metodología cualitativa y, en concreto, el método denominado “investigación-acción”. Se ha considerado la metodología adecuada porque se ha tratado de mejorar y desarrollar la práctica en un contexto determinado. Es una práctica educativa orientada al descubrimiento, la innovación y la reflexión para construir conocimiento (Latorre, 2003). Se intenta ir más allá de la mera comprensión de los hechos mediante la búsqueda de soluciones para transformar la realidad, realizando una reflexión continua sobre la experiencia (Elliot, 1990; 1993). Es una investigación participativa (Meyer, 2000), con una intervención de cambio orientada a la mejora, y dentro de un proceso “basado en la interacción continua entre la investigación, la acción, la reflexión y la evaluación” (Hart, 1996, p.454).

Además de las cuatro etapas del ciclo básico de investigación-acción (Planear-Actuar-Observar-Reflexionar), se ha desarrollado también una misión de reconocimiento (Townsend, 2012) para conocer el punto de partida de los estudiantes respecto al tema de la investigación. De esta manera, se ha intentado realizar una intervención significativa y confrontar, a su vez, algunos sesgos de la investigadora.

3. Desarrollo del proyecto

3.1 Participantes

En esta investigación han participado estudiantes de cuarto curso del Grado en Educación Primaria y estudiantes de cuarto curso del Grado en Educación Infantil de una Facultad de Educación. Se ha realizado en el desarrollo de la asignatura denominada “Educación auditiva”, perteneciente a la especialidad de educación musical. Por lo tanto, se trata de un muestreo no probabilístico y de conveniencia. Han sido un total de 59 estudiantes, que han

trabajado en grupos de cuatro o cinco personas, constituyendo un total de 12 grupos. Esta asignatura se imparte durante quince semanas consecutivas en el primer semestre académico.

Este trabajo se ha realizado desde un planteamiento ético, es decir, protegiendo en todo momento el bienestar del alumnado. Los participantes han conocido el propósito de la investigación y se ha asegurado su anonimato y la confidencialidad en el tratamiento de los datos, de manera que la identificación personal no fuera posible, y quedara preservada su privacidad. Teniendo en cuenta que la investigadora ha sido la docente de los estudiantes, ha explicado en qué consistían los proyectos y ha pedido su participación voluntaria.

3.2 Procedimiento

En esta investigación, el área de mejora ha sido el tratamiento del sonido por parte del futuro profesorado. Este problema se ha identificado por la dificultad encontrada en la práctica educativa para tener un entorno sonoro adecuado en el aula y por el desconocimiento y/o desinterés percibido en el alumnado universitario en años anteriores.

La hipótesis de acción ha sido la siguiente: el conocimiento y el interés del alumnado ante el tratamiento del sonido y el entorno sonoro puede mejorar con la realización de prácticas inclusivas. Se ha intentado que el alumnado participe, sea un agente activo y reflexivo. Para ello, se ha propuesto una acción educativa e investigadora compuesta de diferentes actividades que se han implementado y que se pueden definir por su carácter creativo.

La actividad realizada como diagnóstico inicial o misión de reconocimiento se ha llevado a cabo para conocer el punto de partida de los estudiantes. Para ello, el alumnado ha respondido por escrito y de manera online unos aspectos concretos planteados por la profesora. Ha sido un cuestionario breve compuesto por doce ítems con una escala Likert de 1 a 5, en el que se señala el grado de acuerdo. Las preguntas hacen relación

a si son conscientes de los entornos ruidosos en su vida cotidiana, en la universidad, en la escuela o cuando trabajan con niños, si procuran evitar esos entornos ruidosos, si son conscientes de la influencia de las condiciones acústicas y sonoras en el aula y en la salud y el bienestar de las personas, sobre si conocen el término “contaminación acústica”, sobre el rol del docente, y sobre el tratamiento del sonido, el entorno sonoro y la contaminación acústica en la educación (ver anexo 1). Este cuestionario se ha completado de manera online durante 20 minutos de una sesión de clase. Por lo tanto, en esta actividad los datos han sido recogidos de los documentos escritos enviados online por el alumnado.

Durante la intervención, los estudiantes han trabajado en grupos pequeños, utilizando la tecnología digital (Casanova y Serrano, 2016; Serrano, 2017) y la metodología docente activa denominada “Aprendizaje Basado en Proyectos” (ABP) (Berrón y Monreal, 2020), con una visión cooperativa (Olcina-Sempere et al., 2019) y constructivista (Liñán-García et al., 2021) y siendo protagonistas del proceso (Konopka et al., 2015). Se ha intentado fomentar su autonomía, emprendimiento y pensamiento crítico. Y se ha pretendido desarrollar el modelo didáctico complejo, en el que la educación musical se concibe como investigación sobre significados, contextos y funciones (Jorquera, 2010).

Han sido dos las actividades realizadas: la primera ha consistido en una investigación sobre “El paisaje sonoro” o “La contaminación acústica”. Cada grupo ha seleccionado un tema y ha realizado un trabajo teórico, utilizando las fuentes de información adecuadas. En primer lugar, ha desarrollado la información seleccionada y, a continuación, ha realizado una reflexión, señalando criterios claros, opiniones personales, aportaciones críticas y propuestas de futuro, y estableciendo la relación con la realidad escolar y con los ODS. Después, los grupos de estudiantes han creado un podcast para difundir el contenido de su trabajo al resto de sus compañeros. Se ha elegido este recurso teniendo en cuenta las numerosas posibilidades que ofrece en la educación (Climent, 2019; Cózar y Zagalaz, 2016; Ramos y Caurcel, 2011) y, en este caso en concreto,

para que, además, los estudiantes tengan en cuenta las diferentes características del sonido al realizar la grabación. En definitiva, se intenta que sean conscientes del tratamiento del sonido y de su influencia en la transmisión del mensaje y en la consecución de un discurso comprensible y atractivo para el oyente. Para realizar este proyecto el alumnado ha utilizado la tecnología digital, tanto para buscar información en diferentes bases de datos como para grabar el podcast, para lo que han usado programas de edición de audio como *Audacity* o *BandLab*.

La segunda actividad ha consistido en un trabajo creativo en el que el alumnado ha utilizado diferentes sonidos del paisaje sonoro (Urrutia, 2020). Ha tenido que escuchar con atención el entorno, seleccionar sonidos, grabarlos, describirlos y analizarlos para, finalmente, utilizarlos como materia prima para crear una composición musical breve. Para ello, han tenido que decidir la forma del discurso, las texturas y el tratamiento de los sonidos. Posteriormente, todas las piezas musicales se han escuchado en una sesión de clase y se han comentado en el grupo. Los estudiantes han vuelto a utilizar recursos digitales para la realización de este proyecto: *smartphones* o grabadoras y el programa *Audacity* o el programa *BandLab*.

Finalmente, se ha utilizado otro cuestionario online para conocer la opinión de los estudiantes sobre su conocimiento, su interés y la relación de los ODS con los dos proyectos realizados.

Durante la intervención y, a su vez, para lograr la triangulación, se han utilizado diferentes fuentes de recogida de datos (alumnado, docente) y diferentes instrumentos: las notas de campo de la investigadora, mientras realizaba la observación de las diferentes actividades para evidenciar los cambios; las preguntas realizadas a los participantes al final de la intervención; y los audios y los trabajos escritos realizados por el alumnado.

El análisis se ha llevado a cabo teniendo en cuenta el conocimiento y el interés del alumnado y las categorías emergentes que pudieran surgir de los relatos de los participantes. Se ha

establecido una matriz para recoger los aspectos principales, pero se han tenido en cuenta, también, los aspectos particulares e idiosincráticos. Los datos se han guardado en formato digital (archivos de audio, documentación escaneada y/o generada digitalmente).

Después del análisis, se ha llevado a cabo la interpretación de los datos y la reflexión. Se ha realizado una valoración de las aportaciones realizadas y las deficiencias detectadas en la obtención de los datos y en la interpretación de los resultados. De esta manera, se ha podido replantear la acción, que podría dar lugar a un nuevo ciclo y a futuras investigaciones. Los resultados obtenidos no podrán ser generalizados a otros contextos, pero constituyen un recurso posible para una nueva práctica y se espera que sean interesantes para otros docentes.

4. Resultados

Tras analizar los datos recogidos en el diagnóstico inicial se aprecia que el alumnado afirma ser consciente de los entornos ruidosos en su vida cotidiana y en la universidad y, aún más, en la escuela o cuando trabaja con niños. Sin embargo, no parece que intenta evitarlos en gran medida, aunque vuelve a señalar que se preocupa más en el entorno escolar. Diez participantes afirman no evitar esos entornos ruidosos. Muchos estudiantes afirman ser conscientes de la influencia de las condiciones acústicas y sonoras tanto en el aula como en la salud y el bienestar personal y colectivo, conocen el término “contaminación acústica” (excepto tres personas) y todos expresan que es importante que el docente controle el volumen sonoro y el ruido en las dinámicas del aula. Así mismo, la mayoría de los estudiantes cree que es importante que en las asignaturas de música se desarrollen los contenidos relacionados con la contaminación acústica y los entornos sonoros saludables y afirman que deben estar presentes de manera transversal en las demás asignaturas.

En la intervención, los indicadores utilizados para analizar tanto el conocimiento y la percepción como la sensibilidad y el interés del alumnado, en el primer proyecto han sido el grado de detalle y especificación de los informes escritos sobre el tema elegido, las afirmaciones realizadas y su justificación, la expresión de juicios críticos, la diversidad de criterios utilizados, las reflexiones realizadas en referencia al entorno escolar y a los ODS y las propuestas a futuro. Además, se ha tenido en cuenta el tratamiento del sonido realizado en el podcast. En el segundo proyecto se han observado la diversidad de sonidos elegidos, el análisis realizado sobre sus características y el tratamiento sonoro en los audios.

Respecto al primer trabajo realizado, el podcast sobre la contaminación acústica o el paisaje sonoro, se observa, en primer lugar, que el alumnado ha recogido, organizado y analizado información interesante, han relacionado los trabajos con los ODS, nombrando principalmente los ODS 3 y/o el ODS 11, además del ODS 4, que ha sido señalado en todos los trabajos. Además, los estudiantes han hecho referencia a la calidad sonora de los centros escolares, a su influencia en el clima del aula y en el ambiente de aprendizaje y han expresado su opinión mostrándose sensibles ante estos aspectos. También en la grabación de los audios se aprecia el cuidado en el tratamiento del sonido, especialmente en lo que respecta a la intensidad y al ritmo. El timbre ha sido la característica menos tenida en cuenta en los podcasts. En general, los estudiantes han procurado difundir su mensaje de manera clara y han utilizado los sonidos intentado llamar la atención del receptor. Para que las grabaciones resultaran atractivas han cuidado la entonación de las voces y han usado efectos sonoros como música introductoria, música de fondo o tonos de teléfono.

Respecto al segundo trabajo realizado, la creación de una breve pieza musical utilizando sonidos del paisaje sonoro, se constata que los estudiantes han escuchado diferentes entornos, han seleccionado y analizado numerosos sonidos, y han prestado

atención a sus cualidades. Han utilizado sonidos de la Naturaleza, sonidos humanos y/o sonidos tecnológicos (Schafer, 1967).

En este proyecto el sonido ha sido el protagonista y, por lo tanto, el timbre ha sido una característica muy presente. También se ha tenido en cuenta el ritmo: el alumnado ha jugado con *ostinatos* rítmicos, ha utilizado cambios en la velocidad, pulsos marcados... También se han escuchados contrastes en la altura y cambios progresivos en la intensidad. La forma de las grabaciones ha sido clara y la textura ha sido la característica del discurso musical menos trabajada. En general, los estudiantes han intentado realizar una creación con sentido artístico, original en el tratamiento del sonido y que mantuviera la atención del oyente. Algunos trabajos han procurado representar una situación cotidiana; otros se han centrado en el aspecto exclusivamente sonoro.

Al expresar su opinión sobre el primer proyecto, los estudiantes subrayan la importancia de los temas elegidos y afirman haber aprendido y haber ampliado su conocimiento de los conceptos tratados:

“me ha parecido una forma diferente e interesante de trabajar temas importantes relacionados con la educación auditiva”

“he aprendido mucho y, además, me ha gustado desarrollar un tema teórico de una manera dinámica y divertida”

“hemos aprendido más sobre la contaminación acústica y sobre cómo evitar un mal ambiente sonoro en el aula”

“al grabar el podcast me he dado cuenta de cómo influye el uso del sonido en el efecto final”.

Además, nombran la relación de los temas desarrollados con los ODS:

“siempre había pensado que como profesora tenía que tener en cuenta el ODS 4, *Educación de calidad*, pero no había tenido en cuenta los demás...ahora veo cómo se pueden desarrollar otros ODS y me parece interesante”

“está muy bien relacionar el sonido con la salud y el bienestar en las aulas”

“es interesante ver cómo el sonido también es un aspecto importante para crear lugares sostenibles”.

Y hacen referencia a su futura práctica docente:

“me parece importante tener todo esto en cuenta en nuestro futuro trabajo como docentes”.

En definitiva, el alumnado afirma haber aprendido y expresa su interés por el uso del podcast como recurso educativo para la difusión de la información y para, a su vez, trabajar aspectos sonoros. Además, muestra tener presente la relación del proyecto con los ODS y con su futuro profesional.

En relación al segundo proyecto, los estudiantes comentan que les ha parecido un trabajo novedoso y original, que les ha permitido desarrollar la creatividad:

“me ha parecido un proyecto muy enriquecedor porque hemos visto que se puede hacer una breve pieza musical con los sonidos cotidianos”

“me parece que ha sido un proyecto creativo y que hemos desarrollado desde un punto de vista crítico”.

También destacan su carácter artístico:

“ha sido divertido jugar con los sonidos. ¡Me he sentido como una verdadera artista!”

Y expresan que les ha servido para poner más atención a los sonidos de su cotidianeidad:

“pienso que ha sido interesante porque hemos tenido que fijarnos más y observar los sonidos de nuestro entorno para poder crear la pieza musical”.

En conclusión, este segundo proyecto ha llamado su atención sobre los sonidos del entorno y ha contribuido a aumentar su interés y su sensibilidad, a la vez que han visto su posible uso como recurso didáctico:

“al principio me pareció un trabajo raro, porque no utilizábamos audiciones ni la voz o los instrumentos escolares, pero luego me ha resultado interesante y original. Además, es algo que podemos utilizar en cualquier momento con el alumnado de las escuelas”.

En resumen, a los estudiantes les ha parecido interesante desarrollar contenidos relacionados con la contaminación acústica y el paisaje sonoro.

Respecto a los resultados obtenidos en el diagnóstico inicial, se han observado algunos cambios: aunque la mayoría afirmaba conocer el término “contaminación acústica”, expresan haber mejorado su conocimiento con la realización del primer proyecto. También, aunque expresaban ser conscientes de los sonidos del entorno, afirman que ha mejorado su percepción del sonido y de sus cualidades con la realización del segundo trabajo. Ahora destacan tener más presente la influencia de las condiciones acústicas y sonoras en el aula y en el bienestar de las personas. En este sentido, se muestran más proclives a cuidar el entorno sonoro y a evitar los ambientes ruidosos. Además, destacan que les ha parecido interesante desarrollar contenidos relacionados con la contaminación acústica y el paisaje sonoro para su futura labor profesional, porque son aspectos que deberán tener presente, ya sea como docentes tutores o como docentes especialistas de música, para lograr una mayor calidad en las aulas de la escuela.

Por lo tanto, los estudiantes han mejorado su conocimiento y percepción y su sensibilización e interés ante el tratamiento del sonido, los entornos sonoros y las condiciones acústicas saludables y han apreciado cómo se pueden desarrollar los ODS mencionados desde la educación musical.

5. Discusión y conclusiones

El objetivo de esta investigación ha sido analizar la evolución en el conocimiento y la percepción, y en la sensibilidad y el interés del profesorado en formación sobre el tratamiento del sonido, los entornos sonoros y las condiciones acústicas en diferentes contextos y reflexionar sobre su relación con los ODS.

Se puede afirmar que se ha cumplido la hipótesis inicial, porque se ha observado un incremento en el conocimiento y la percepción, la sensibilización y el interés del alumnado participante respecto al tratamiento del sonido y los entornos sonoros saludables con las actividades realizadas. Los estudiantes han mejorado su aprendizaje sobre los dos conceptos desarrollados, la contaminación acústica (Duque et al., 2023; Macho y Elejalde, 2014) y el paisaje sonoro (Schafer, 1969; 1977; 1992) y han sido más conscientes del papel de cada persona en la recepción y en la creación sonora (Bartí, 2022). Además, han reflexionado sobre la influencia del ruido ambiental y del entorno sonoro en el ámbito educativo (Mogas et al., 2020; 2021) y, como ha ocurrido en otros proyectos (Carles Arribas, 2008), han experimentado con los sonidos del paisaje sonoro, lo que les ha permitido nuevas formas de expresión musical. El reconocimiento del entorno sonoro y su exploración sensorial ha favorecido la inclusión de miradas diferentes sobre la producción sonora.

Además, los proyectos se han vinculado a la realidad escolar y a los ODS. Las respuestas del alumnado reflejan interés y muestran un compromiso hacia la consecución de un futuro sostenible. Los estudiantes han tenido como referencia la Agenda 2030 (NU 2015) y han señalado reiteradamente el ODS 3, *Salud y bienestar* y/o el ODS 11, *Ciudades y comunidades sostenibles*. De esta manera queda reflejado cómo el alumnado ha sido consciente de los efectos que puede tener la contaminación acústica y, también, del protagonismo que adquiere el paisaje sonoro en las experiencias auditivas y en la vivencia cotidiana. Ha reflexionado sobre cómo estos aspectos pueden afectar al bienestar personal y cómo pueden perjudicar

la ecología y la estabilidad acústica de los lugares. Así mismo, se ha nombrado reiteradamente el ODS 4, *Educación de calidad*. Es el ODS que señalan en primer lugar los futuros docentes: tienen muy presente que la educación debe ser inclusiva, equitativa y de calidad, y que debe fomentar la participación creativa e innovadora y el pensamiento crítico y reflexivo. El proceso de aprendizaje debe basarse en la experiencia y debe favorecer la meta-cognición del alumnado y el aprendizaje permanente. En este sentido, se puede afirmar que la EDS se ha desarrollado con la realización de estos proyectos porque los participantes han mejorado su formación en ODS (meta 4.7) y porque se ha desarrollado la educación de personas comprometidas socialmente.

En general, el alumnado se ha mostrado implicado e interesado durante la realización de los proyectos, probablemente gracias a varios factores: al empleo de una metodología docente activa como es el ABP, que permite la participación activa en el proceso formativo (Berrón y Monreal, 2020), al uso de la tecnología digital (Casanova y Serrano, 2016), a la realización de experiencias creativas e inclusivas y prácticas artísticas, que estimulan la creación en grupo y tienen carácter lúdico, al uso del podcast como herramienta (Climent, 2019) y al uso del paisaje sonoro como recurso educativo y, también, debido a la relación de los trabajos con lo cotidiano y con su futura práctica docente.

Por lo tanto, como principales conclusiones de esta investigación podemos señalar: 1) el incremento en la percepción sonora y el conocimiento de conceptos, proyectos y teorías sobre los entornos sonoros y la contaminación acústica, 2) la mejora en la sensibilización y un mayor interés ante el tratamiento del sonido y las condiciones acústicas saludables, 3) una mayor conciencia de la relación existente entre los temas tratados y los ODS y 4) el interés por la utilidad de estas propuestas para su futura práctica docente.

Se espera que este proyecto tenga efectos positivos en los participantes, que lo aprendido sea útil para conseguir una formación integral como docente y para trabajar experiencias prácticas fuera del ámbito formal y que van más allá del aula.

Aunque se tiene en cuenta que es un proyecto a pequeña escala y contextualizado y que, por lo tanto, los hallazgos son específicos del grupo y no generalizables, se espera crear conocimiento y un cambio positivo respecto a la situación investigada. Así mismo, la investigación podría continuar en un nuevo ciclo o podría ser representada en otro contexto diferente.

Se puede afirmar que se ha sostenibilizado parcialmente la asignatura "Educación auditiva", en la que se ha llevado a cabo la intervención. De cara al futuro, se plantea la posibilidad de continuar con la sostenibilidad de la misma asignatura utilizando otros aspectos vinculados a los ODS como, por ejemplo, la igualdad de género o la presencia de diferentes culturas en la educación.

Se espera establecer vínculos con otras asignaturas del curso como, por ejemplo, el Practicum III, en el que cada estudiante tiene la oportunidad de analizar las condiciones acústicas del centro, el paisaje sonoro y la actitud y sensibilización hacia el sonido, tanto del profesorado como del alumnado escolar. Podría realizar una observación no participante, con criterios claros y precisos, con el fin de recoger lo vivido y, si lo considerara necesario, podría realizar una intervención educativa. Estas experiencias también podrían ser desarrolladas en los Trabajos de Fin de Grado, como parte de una investigación-acción o utilizando la tecnología de Aprendizaje basado en Retos. También creemos que la investigación podría ser realizada con el alumnado del Máster de Secundaria, durante su período de prácticas externas o en la realización del Trabajo de Fin de Máster.

Así mismo, se podrían establecer conexiones con otras asignaturas de la especialidad en educación musical o con asignaturas del Grado en Educación Infantil o del Grado en Educación Primaria e, incluso, sería interesante la relación con otros entornos educativos ubicados fuera de la universidad. En definitiva, se trata de investigar sobre la enseñanza y, al mismo tiempo, desarrollar una enseñanza basada en la investigación y en la experimentación contrastada que favorezca la cualificación y el compromiso docente con los retos de la sociedad actual.

Referencias

BARTI, Robert. Introducción al paisaje sonoro. **Revista de acústica**, Madrid, v. 53, n.3-4, p. 22-46, 2022.

BASNER, Mathias; BABISCH, Wolfgang; DAVIS, Adrian; BRINK, Mark; CLARK, Charlotte; JANSSEN, Sabine; STANSFELD, Stephen. Auditory and non-auditory effects of noise on health. **Lancet**, 383, Inglaterra, v. 383, n. 9925, p. 1325-1332, 2014. [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(13\)61613-X/abstract](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(13)61613-X/abstract)

BERRÓN, Elena; MONREAL, Inés María. La formación inicial de los futuros maestros a través del Aprendizaje Basado en Proyectos desde la Educación Musical. **Revista electrónica de LEEME**, Valencia, n. 46, p. 208-223, 2020. <https://ojs.uv.es/index.php/LEEME/article/view/18031>

CARBALLO, Armando. **Efectos del ruido ocupacional sobre la salud**, 2013. Tesis doctoral. Departamento de obstetricia y ginecología, pediatría, medicina preventiva y salud pública, toxicología, medicina legal y forense y parasitología, Universidad de La Laguna.

CARLES ARRIBAS, José Luis. Nuevas necesidades pedagógicas en el aula. El paisaje sonoro como herramienta de creación y comunicación. En VV.AA. **La competencia artística: creatividad y apreciación crítica**. Madrid: Ministerio de Educación, 2008. p.115-112.

CASANOVA, Oscar; SERRANO, Rosa María. Internet, tecnología y aplicaciones para la educación musical del siglo XXI. REDU. **Revista de Docencia Universitaria**, Valencia, v.14, n. 1, p. 405-421, 2016. <https://polipapers.upv.es/index.php/REDU/article/view/5801>

CLIMENT, Ignacio. El podcast como recurso educativo en el aula de música. **Eufonía. Didáctica de la música**, Barcelona, n. 76, p. 39-42, 2019.

CÓZAR, Ramón; ZAGALAZ, Juan. La dramatización radiofónica de contenidos en la formación inicial del profesorado. Un estudio de caso. **International Journal of Educational Research and Innovation (IJERI)**, Sevilla, n. 6, p. 201-217, 2016.

DUQUE-ALDAZ, Francisco Javier.; FIERRO, Jaime Patricio; PÉREZ, Hugo Alfredo; TOBAR, Galo Wilfrido. Afectación del ruido ambiental a instituciones educativas: conjunto de acciones desde la participación ciudadana y centros educativos. **Journal of Science and Research: Revista Ciencia e Investigación**, v. 8, n. 2, p. 29-48, 2023.

ECHEVARRÍA, Angel; ARENCIBIA, Mónica de la Caridad. **El ruido como factor causante de la hipoacusia en jóvenes y adolescentes**. Universidad Médica Pinareña, Cuba, v. 16, n. 2, e427, 2020.

ELLIOT, Jhon. **La investigación-acción en educación**. Madrid: Morata, 1990. 335p.

ELLIOT, Jhon. **El cambio educativo desde la investigación acción**. Tercera edición. Madrid: Morata, 1993. 189p.

GALERA-NUÑEZ, María del Mar. Paisajes sonoros íntimos: Un estudio de caso sobre los imaginarios sonoros. **Música Hodie**, Brasil, v. 21, e66396, 2021. <https://revistas.ufg.br/musica/article/view/66396>

GARCÍA ALVAREZ, Gerardo; JORDANO FRAGA, Jesús; LOZANO CUTANDA, Blanca; NOGUEIRA LÓPEZ, Alba. (Coords.) **Observatorio de políticas ambientales**. Madrid: CIEMAT, 2021. 1430p.

GRANADOS SÁNCHEZ, Jesús. Avanzando en la sostenibilización curricular de la didáctica de la geografía. En: MARTOS MARTÍNEZ, Africa; BARRAGÁN MARTÍN, Ana Belén; MOLERO JURADO, María del Mar; PÉREZ-FUENTES, María del Carmen; SIMÓN MÁRQUEZ, María del Mar; GÁZQUEZ LINARES, José Jesús (Eds.), **Innovación docente e investigación en educación y ciencias sociales: nuevos enfoques en la metodología docente**. Madrid: Dykinson, 2021. p. 373-386. https://www.jstor.org/stable/j.ctv2gz3swq?turn_away=true

GERMAN-GONZÁLEZ, Miriam; SANTILLÁN, Arturo O. Del concepto de ruido urbano al de paisaje sonoro. **Revista Bitácora Urbano Territorial**, Colombia, v. 1, n. 10, p. 39-52, 2006.

HART, Elisabeth. Action research as a professionalising strategy: issues and dilemmas. **Journal of Advanced Nursing**, n. 23, p. 454-461, 1996.

IUCN (2006). **El futuro de la sostenibilidad: repensando el medio ambiente y el desarrollo en el siglo veintiuno**. Reporte de la reunión de pensadores, Zurich, 29-31 de enero de 2006.

JORQUERA, María Cecilia. Modelos didácticos en la enseñanza musical: el caso de la escuela española. **Revista Musical Chilena**, Chile, v. 64, n. 214, p. 52-74, 2010. Disponible en: <https://revistamusicalchilena.uchile.cl/index.php/RMCH/article/view/10571/10649>

KONOPKA, Clóvis Luís; ADAIME, Martha Bohrer; MOSELE, Pedro Henrique. Active teaching and learning methodologies: Some considerations. **Creative education**, Estados Unidos, v. 6, n.14, p. 1536-1545, 2015.

LATORRE, Antonio. **La investigación-acción. Conocer y cambiar la práctica educativa**. Barcelona: Graó, 2003. 138p.

LIÑÁN-GARCIA, María del Mar; TERNERO, Fátima; CEBALLOS, Marta; LAMA, Alvaro; MENA-BERNAL, María Inmaculada. Aprendizaje basado en proyectos en el grado de Educación Primaria: trabajar por proyectos para aprender a trabajar por proyectos. **EA, Escuela Abierta**, Andalucía, n. 24, p. 75-90, 2021.

MACHO, Erika; ELEJALDE, María Jesús. Física y prevención del daño acústico. **Alambique. Didáctica de las ciencias experimentales**, Barcelona, n. 78, p. 70-77, 2014.

MEYER, Julienne. Using qualitative methods in health related in action research. **British Medical Journal**, Reino Unido, n. 320, p. 178-181, 2000.

MOGAS, Jordi; PALAU, Ramón; MÁRQUEZ, Marian. Acústica del aula: Necesidad de aulas inteligentes para solucionar los efectos de la contaminación sonora sobre el personal docente. En: SÁNCHEZ RIVAS,

Enrique; COLOMO MAGAÑA, Ernesto; RUIZ PALMERO, Julio; SÁNCHEZ RODRIGUEZ, José (Coords.). **Tecnologías educativas y estrategias didácticas** Málaga: Uma editorial, 2020. p.723-732.

MOGAS, Jordi; PALAU, Ramón; MÁRQUEZ, Miriam. How classroom acoustics influence students and teachers: A systematic literature review. **Journal of Technology and Science Education**, España, v. 11, n. 2, p. 245-259, 2021.

NARVAEZ-VALDERRAMA, Jhon Fredy; GONZÁLEZ-CALDERÓN, Juan David; TREJOS-ZAPATA, Natalia; CAÑIZAREZ-SANGUINO, Silvia Juliana; DIAZ-RUIZ, Laura Vanesa; ZULUAGA-VISCAYA, John Nicolás. La exposición al ruido y su efecto sobre la frecuencia cardiaca, la presión arterial y los niveles de cortisol: una revisión de tema. **Iatreia**, Colombia, v. 36, n. 4, p. 525-537, 2023. Disponible en: <https://revistas.udea.edu.co/index.php/iatreia/article/view/349369>

NU. **Objetivos de Desarrollo Sostenible**. Naciones Unidas. 2015. Recuperado de: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

OLCINA-SEMPERE, Gustau; FERREIRA, Marco Paulo; ARTIAGA, María José. Repercusión del aprendizaje cooperativo en la formación musical entre el alumnado universitario de educación primaria. **Revista de Educación**, Argentina, n. 16, p. 173-196, 2019.

PALACIOS, Italo del Carmen; MORENO, Denny William. Contaminación ambiental. **RECIMUNDO: Revista Científica de la Investigación y el Conocimiento**, Ecuador, v. 6, n. 2, p. 93-103, 2022.

RAMOS, Ana María; CAURCEL, María Jesús. Los podcasts como herramienta de enseñanza-aprendizaje en la universidad. **Profesorado. Revista de currículum y formación de profesorado**, Granada, v. 15, n. 1, p. 151-162, 2011.

RODRÍGUEZ, Gloria Araceli. Multiculturalidad, interdisciplinariedad y paisaje sonoro (soundscape) en la Educación Musical universitaria

de los futuros maestros en Educación Infantil. **DEDiCA. REVISTA DE EDUCAÇÃO E HUMANIDADES**, Granada, n. 11, p. 53-172, 2017.

SCHAFFER, Robert Murray. **Limpieza de oídos**. Buenos Aires: Ricordi americana. 1967. 63p.

SCHAFFER, Robert Murray. **The New Soundscape. A Handbook for the Modern Music Teacher**. Ontario: Berandol Music Limited. 1969. 36p.

SCHAFFER, Robert Murray. **The book of Noise**. Nueva Zelanda: Price Printing Ltd. 1970. 33p.

SCHAFFER, Robert Murray. **The Soundscape: Our Sonic Environment and the Tuning of the World**. Vermont: Destiny Books. 1977. 322p.

SCHAFFER, Robert Murray. **A Sound Education**. Ontario: Arcana Books. 1992. 92p.

SDSN. **Accelerating education for the SDGs in universities. A guide for universities, colleges and tertiary and higher education institutions**. Sustainable Developments Solutions Network (SDSN). 2020. Descargado de: https://blogs.upm.es/education4sdg/?mc_cid=57cd628037&mc_eid=a5162bae76

SERRANO, Rosa María. Tecnología y educación musical obligatoria en España: referentes para la implementación de buenas prácticas. **Revista Electrónica Complutense de Investigación en Educación Musical**, Madrid, n. 14, p. 153-169, 2017. <https://revistas.ucm.es/index.php/RECI/article/view/54848>

SOUTHWORTH, Michael Frank. **The Sonic Environment of Cities**, 1967. Tesis. Instituto de Tecnología. Departamento de planificación cívica y regional. Massachusetts: Instituto de Tecnología. 1967. 94p.

STERLING, Stephen. **Sustainable Education: Revisioning Learning and Change**. Cambridge: Green Books Publishers, 2001. 64 p.

STERLING, Stephen. **The Future Fit Framework- An introductory guide to teaching and learning for sustainability in HE.** Journal of Education for Sustainable Development, v.7, n. 1, p. 134-135, 2013.

TOWNSEND, Andrew. **Action Research: The Challenges of Understanding and Changing Practice.** Londres: Open University Press, 2012. 152p.

URRUTIA, Ana. Paisaje sonoro y TIC. Una experiencia de exploración sonora y creación musical en el aula universitaria. En: SÁNCHEZ RIVAS, Enrique; COLOMO MAGAÑA, Ernesto; RUIZ PALMERO, Julio; SÁNCHEZ RODRIGUEZ, José (Coords.). **Tecnologías educativas y estrategias didácticas.** Málaga: Uma editorial, 2020. p. 1661-1668. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7787728>

VARELA, Emilio. Arquitectura auditiva y espacio sonoro. **AusArt Journal for Research in Art**, País Vasco, v. 3, n. 2, p. 130-142, 2015. <https://ojs.ehu.eus/index.php/ausart/article/view/15946>

ZARRIN PANJEH, Shahryar. **Paisaje sonoro e identidad cultural. Los sonidos de Teherán en el contexto de la identidad musical de Persia**, 2017. Tesis doctoral. Universidad Autónoma de Madrid, Departamento Interfacultativo de música. <https://repositorio.uam.es/handle/10486/680560>

Agradecimientos

Agradezco al alumnado de la asignatura "Educación auditiva" su participación voluntaria en esta investigación.

Publisher

Universidade Federal de Goiás. Escola de Música e Artes Cênicas. Programa de Pós-graduação em Música. Publicación en el Portal de Periódicos UFG. Las ideas expresadas en este artículo son responsabilidad de sus autores y no representan necesariamente la opinión de los editores o de la universidad

Anexo 1. Cuestionario utilizado en el diagnóstico inicial

1. Soy consciente de los entornos ruidosos en mi vida cotidiana
2. Soy consciente de los entornos ruidosos en la Universidad
3. Soy consciente de los entornos ruidosos en la escuela o cuando trabajo con niños
4. Procuro evitar entornos ruidosos en mi vida cotidiana
5. Procuro evitar entornos ruidosos en la Universidad
6. Procuro evitar entornos ruidosos en la escuela o cuando trabajo con niños
7. Soy consciente de la influencia de las condiciones acústicas y sonoras en el aula
8. Soy consciente de la influencia de las condiciones acústicas y sonoras en la salud y el bienestar personal y colectivo
9. Conozco el término "contaminación acústica"
10. Es importante que el docente controle el volumen sonoro y el ruido en las dinámicas del aula
11. Es importante que en las asignaturas de música se desarrollen los contenidos relacionados con la contaminación acústica y los entornos sonoros saludables
12. Es importante que se dé un tratamiento transversal (en todas las asignaturas) a los contenidos relacionados con la contaminación acústica y los entornos sonoros saludables