

El confort acústico en las aulas de educación básica. Aplicación e implementación de estrategias

The acoustic comfort in elementary school classrooms. Application and implementation of strategies

O conforto acústico nas salas de aula do ensino fundamental. Aplicação e implementação de estratégias

Elisa Garay Vargas

Laboratorio de Análisis y Diseño Acústico. Departamento de Procesos y Técnicas de Realización. División de Ciencias y Artes para el Diseño, Universidad Autónoma Metropolitana UAM-Azcapotzalco. CDMX, México – ORCID 0000-0003-0243-7401

Correo de contacto: egv@azc.uam.mx

Resumen

Desde 2016, se ha llevado a cabo una campaña con niños de educación básica con el objetivo de sensibilizarlos sobre el ruido ambiental mediante una secuencia de juegos. Esta experiencia ha motivado la realización de una segunda investigación con un enfoque experimental. Esta investigación se encuentra en proceso actualmente y todavía no se tienen resultados finales, sin embargo, se ha logrado establecer una metodología de recolección de datos que serán de utilidad para identificar alternativas que ayuden a los alumnos y docentes a mejorar y a ser conscientes de su entorno sonoro.

Palabras clave: ruido ambiental, concienciación, confort acústico

Abstract

Since 2016, a campaign has been carried out with elementary school children aged, aimed at raising awareness about environmental noise through a sequence of games. This experience has motivated the undertaking of a second research project with an experimental approach. This research is currently ongoing, and results are not yet available. However, a data collection methodology has been established that will be useful for identifying alternatives to help students and teachers improve and become aware of their sound environment.

Keywords: Environmental noise, awareness, acoustic comfort

Resumo

Desde 2016, tem sido realizada uma campanha com crianças do ensino fundamental com o objetivo de sensibilizá-las sobre o ruído ambiental por meio de uma sequência de jogos. Essa experiência motivou a realização de uma segunda pesquisa com uma abordagem experimental. Esta pesquisa está em andamento atualmente e ainda não há resultados finais disponíveis, no entanto, foi estabelecida uma metodologia de coleta de dados que será útil para identificar alternativas que ajudem os alunos e professores a melhorar e a conscientizar-se do seu ambiente sonoro.

Palavras-chave: Ruído ambiental, conscientização, conforto acústico.

1. INTRODUCCIÓN

Esta investigación surge a partir de la realización de una campaña de sensibilización denominada “Hagamos ruido contra el ruido” que se ha aplicado en varias escuelas desde el 2016. El proyecto se centra en la creación de material didáctico para trabajar con niños de educación básica y aumentar su conciencia ante el ruido ambiental como contaminante. A pesar de la colaboración continua con diversas escuelas, se carecía de datos precisos para evaluar el verdadero impacto de estas actividades de sensibilización.

A partir de este proyecto se generó una segunda investigación que se aborda desde la perspectiva de las estrategias en el aula, específicamente dirigidas a mejorar el confort acústico. En consecuencia, se

plantea este nuevo proyecto con el propósito de no solo medir la efectividad de las estrategias implementadas inicialmente, sino también de otras dos que están siendo evaluadas en conjunto. El objetivo principal es determinar si estas estrategias generan un cambio real en las actitudes y hábitos de los niños una vez aplicadas.

Actualmente, la investigación se lleva a cabo en dos escuelas privadas con niños de cuarto grado de primaria, aunque el objetivo es ampliar esta labor a escuelas públicas también. Esta investigación aborda dos partes principales; en primer lugar, se realiza una investigación cualitativa a través de encuestas de percepción del ruido y hábitos, las cuales no se limitan a recoger opiniones, sino que exploran cómo los niños

perciben el ruido y cómo influye en sus hábitos y en su visión de temas como la salud. Por otro lado, se lleva a cabo una investigación cuantitativa mediante monitoreo, que proporcionará datos concretos sobre los cambios de actitud que se producen.

2. ESTRATEGIAS

Las estrategias seleccionadas para este proyecto incluyen la campaña "Hagamos Ruido Contra el Ruido" realizada en primer proyecto y que ya se ha implementado en diversos eventos. Esta campaña de sensibilización se compone de un vídeo, actividades de escucha, aprendizaje sobre qué es el sonido y qué es el ruido, así como la opinión de los niños sobre los sonidos.

En una sección de la encuesta, se evalúa la tendencia de los niños hacia diferentes tipos de sonidos, como los antropogénicos o los generados por la tecnología y se ha observado que los sonidos generados por la tecnología son los preferidos por los niños en comparación con los sonidos naturales. Por lo tanto, se enfatiza la importancia de preservar espacios de escucha activa y silencio para evitar que los niños se sientan saturados constantemente.

También se aborda, como segunda estrategia el acondicionamiento acústico, el cual generalmente no se implementa en ninguna de las aulas de educación básica, ya que las paredes suelen estar cubiertas con diversos materiales y elementos de trabajo, lo que limita el uso de dispositivos acústicos. Sin embargo, estos materiales didácticos actúan evitando las reflexiones directas en los muros, aunque no alteran suficientemente los tiempos de reverberación y otros parámetros acústicos. Por esta razón, resulta relevante examinar los efectos reales del acondicionamiento acústico en estas aulas, como lo hacen Airey y Mackenzie (1999), que reportan una mejora en la inteligibilidad de la palabra, aun cuando hay otros estudiantes hablando cuando se implementa algún material o dispositivo absorbente dentro del aula. Además, es fundamental que se comprenda cómo el sonido puede afectar la capacidad de escucha y la inteligibilidad del habla.

En este experimento se pretende evaluar las modificaciones en los tiempos de reverberación y la inteligibilidad del habla antes y después del acondicionamiento acústico, para comprender mejor las diferencias que se generan en los alumnos al estar en un ambiente con menor tiempo de reverberación.

Para la tercera estrategia, se ha desarrollado un nuevo sistema de notificación. Aunque los semáforos de ruido ya son conocidos y están disponibles en el mercado, este nuevo sistema se centra en generar promedios para una notificación más precisa. Se buscó que el sistema de notificación no se activara cada vez

que un alguien levanta la voz, evitando así que se convierta en un juego para los alumnos.

En relación con el monitoreo, se esperaría que se cumplieran las normativas que establecen un nivel de ruido de fondo de entre 30 y 35 decibeles (SEP, 2014). No obstante, es importante considerar también otros escenarios sonoros para desarrollar adecuadamente las actividades de estudio dentro de las aulas. Según las observaciones realizadas hasta el momento, es muy difícil estar dentro del rango establecido por la norma, y se encontró que el nivel predominante de ruido de fondo dentro de las aulas es cercano a los 60 decibeles cuando el salón está en actividades tranquilas.

Para la evaluación de los niveles sonoros se establecieron los criterios de la Figura 1.

	Criterio	Rango
	Óptimo	30 – 35 <u>dB</u> A
	Aceptable	36 – 55 <u>dB</u> A
	Tolerable	56 – 65 <u>dB</u> A
	Molesto	66 – 75 <u>dB</u> A
	Inaceptable	> 75 <u>dB</u> A

Figura 1. Criterio de evaluación del ruido de fondo

Para el criterio óptimo se establece un rango de los 30 a 35 decibeles. El criterio aceptable se refiere a una conversación en voz baja que no causa efectos perjudiciales y que sólo se logra cuando hay pocas personas presentes y va de los 36 a los 55 decibeles. Por otro lado, el nivel tolerable, que oscila entre 55 y 65 decibeles, es un ambiente de bullicio que no tiene efectos perjudiciales y es el que más se ha registrado en los ambientes escolares monitoreados. Posteriormente, está el ambiente molesto, de 65 a 75 decibeles, que corresponde a una conversación en voz alta y genera una sensación de incomodidad debido a que el nivel de sonido supera los límites óptimos o los que el organismo del ser humano puede tolerar. Por último, está el rango de inaceptable que va de los 75 decibeles en adelante y esta situación corresponde a una conversación en voz alta y difícil de entender. Estos niveles de ruido por tiempos prolongados no solo son generadores de sensación de molestia, sino también tienen efectos perjudiciales inmediatos sobre la salud.

El sistema de notificación diseñado tiene la función de encender una luz para avisar a los alumnos cuando se superan dos escenarios. En el primer escenario, se activa una notificación en amarillo cuando el nivel de ruido se encuentra en el rango molesto, de 65 a 75 decibeles. En el segundo escenario, se emite una

notificación en color naranja cuando se superan los 75 decibeles, lo que indica que se ha alcanzado un nivel inaceptable de ruido. Este sistema no se activa instantáneamente, sino que realiza promedios en intervalos de tiempo predefinidos, lo que permite evaluar el nivel de ruido de fondo general del aula sin tener en cuenta picos momentáneos de ruido.

La metodología establecida para esta investigación se divide en fases. En la primera fase, se realiza una medición durante una semana inicial, donde se recopilan datos sobre el ambiente sonoro exterior de la escuela, se lleva a cabo una encuesta y se mide el nivel de ruido en el aula. Posteriormente, se realiza una medición durante dos semanas para evaluar el comportamiento natural de los estudiantes en el aula, el sistema en esta etapa no es visible para los alumnos. En la tercera semana, se implementa la campaña de sensibilización sobre el ruido, seguida de una semana adicional de medición sin cambios. Al finalizar esta semana, se vuelve a realizar la encuesta para evaluar el impacto de la campaña de sensibilización en la percepción del ruido por parte de los alumnos. Seguida de estas fases en donde el sistema no es visible, para la quinta semana se implementa el dispositivo con las notificaciones a la vista de todos. La aplicación del sistema de notificación es continua durante los cinco días de la semana, y se analiza si hay un cambio en las actitudes de los alumnos.

Posteriormente, se lleva a cabo el acondicionamiento acústico del aula y se monitorea durante una semana más. Finalmente, se integran todas las situaciones en la última semana de medición.

Se ha desarrollado un programa de análisis semanal para facilitar la evaluación de los datos recopilados durante el monitoreo, permitiendo comparar y evaluar el progreso de cada salón a lo largo del tiempo. Se ha observado que los salones y los grupos de alumnos tienen dinámicas diferentes, por lo que la comparación entre salones no siempre es relevante. El objetivo es que los alumnos mejoren semana tras semana y se comparen consigo mismos como un trabajo colaborativo. El programa de análisis permite visualizar fácilmente los registros de ruido y analizar las diferentes situaciones sonoras en el aula.

3. CONCLUSIONES

Con esta experimentación se busca promover la autorregulación entre los alumnos, para que sean conscientes de los límites de ruido y contribuyan al bienestar de su comunidad escolar, principalmente la de su ambiente inmediato.

En relación con las disciplinas involucradas en la investigación, se ha identificado la necesidad de abordar temas desde la arquitectura, el urbanismo, el paisaje sonoro, la psicología, la ingeniería y la estadística. Esta diversidad de disciplinas es fundamental para llevar a cabo proyectos de esta naturaleza.

Actualmente, la investigación se encuentra en la quinta semana de experimentación. Se está monitoreando el nivel y modificación del ruido de fondo antes y después de la implementación de las estrategias en aulas de educación básica. Se espera agregar más escuelas para ampliar la base de datos y evaluar el impacto de la sensibilización sobre el ruido en los niños.

En resumen, el objetivo principal de esta investigación es crear conciencia en los niños sobre la importancia de los niveles de ruido en el ambiente escolar y promover una actitud responsable hacia el control del ruido. Se busca que los niños sean conscientes de la necesidad de espacios de silencio y desarrollen un criterio de calidad en relación con el ruido, priorizando la calidad sobre la cantidad.

Este escrito se desprende de una conferencia llevada a cabo el viernes 26 de abril 2024, en el *Día internacional de conocimiento de los problemas del ruido. INAD2024-Perú*, organizada por el Instituto de Acústica y Vibroacústica del Perú (INPAVAC) y la Universidad César Vallejo (UCV). Se han afinado aspectos puntuales para la publicación del texto.

AGRADECIMIENTOS

La autora quiere agradecer a la editorial de la revista ECOS por la publicación de este escrito; también al Dr. José Luis Castagnola Sánchez, Director General de la UCV del Campus Los Olivos, y al Dr. Joel Acuña Zavaleta Director del Centro de Difusión Científica y Cultural de la UCV, por la realización del evento mencionado.

REFERENCIAS

- Secretaría de Educación Pública (SEP) (2014) "Normas y especificaciones para estudios proyectos, construcción e instalaciones", Infraestructura Educativa, Volumen 3, Tomo IV - Acondicionamiento Acústico; 1-28.
- Airey, S. y Mackenzie, D. (1999) "Speech intelligibility in classrooms," *Proceedings of the Institute of Acoustics*, 21(5), 75-59.