

Difusión del conocimiento científico: La problemática del ruido y sus efectos sobre la salud

Arturo Maristany

Leandra Abadía

Alicia Rivoira

Centro de Investigaciones Acústicas y Luminotécnicas.

Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño.

Universidad Nacional de Córdoba.

cial.unc@gmail.com

arturo.maristany@gmail.com

Resumen

La divulgación del conocimiento científico tiene lugar cuando la producción llega a la sociedad. Distintos autores presentan esta misma acción refiriendo a ella como difusión científica, divulgación científica, popularización, entre otros términos.

La presente ponencia tiene como objetivo presentar una experiencia de divulgación científica realizada conjuntamente entre el Centro de Investigaciones Acústicas y Luminotécnicas (CIAL) y la Escuela de Fonoaudiología (EsFo) de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC), destinada a promover la conciencia colectiva, principalmente entre estudiantes, de la problemática del ruido y sus consecuencias sobre la salud. La necesidad de difundir esta temática está demostrada en los resultados obtenidos en estudios realizados desde el CIAL, en los cuales se observa que, al evaluar la contaminación sonora en el área central de Córdoba, el 54% de la población coincide en que las personas se acostumbran a los ambientes ruidosos y el ruido les deja de molestar. Esta adaptación se produce con un alto costo psíquico y físico, elevando el porcentaje de personas que, aunque estén afectadas, son insensibles al ruido.

La experiencia fue realizada en el marco de la Muestra de arte, ciencia y tecnología, organizada por la UNC y que tuvo como objetivo el compartir los conocimientos producidos en diferentes áreas disciplinarias de la universidad. Se diseñó una instalación destinada a experimentar con el sonido, la audición y los ambientes sonoros. La misma contempla la construcción de un dispositivo luminoso, llamado vúmetro, que permite la visualización tanto de los niveles sonoros dentro del ambiente como su comparación con los aspectos perceptuales

relacionados. Para vincular a los asistentes con la problemática, se propuso que los mismos realizaran distintas actividades a través de un sonómetro conectado al vúmetro, como aplaudir o tocar un instrumento musical, así observar el grado de intensidad de ruido de la actividad realizada y consecuencias para la salud. La experimentación con los sonidos, su traducción mediante señales luminosas variantes en intensidad, y su directa correlación gráfica con los efectos que produce, permite una asimilación rápida de los objetivos del montaje. Como complemento en una cabina audiométrica, los visitantes pudieron distinguir y experimentar ambientes sonoros con diferentes características y relacionarlos con su calidad acústica.

A los efectos de la toma de conciencia de la comunidad en relación a la problemática del ruido urbano, se presentó también el estudio de ruido sobre el área central de Córdoba, el cual muestra valores de nivel de intensidad sonora y su relación con los niveles máximos sugeridos por la Organización Mundial de la Salud (OMS).

Abstract

The disclosure of scientific knowledge occurs when production comes to society itself. Several authors refers to this same action as 'scientific dissemination', 'public awareness of science' or 'popular science', among other terms.

This paper aims to present a popular science experience, jointly conducted by the Centro de Investigaciones Acústicas y Luminotécnicas (CIAL) and the Escuela de Audiología (EsFo) of Universidad Nacional de Cordoba (UNC), intended to promote the collective conciousness, especially among students, of the problem of noise and its health consequences. The need to broadcast this issue is substantiated by the results obtained in studies from the centre itself, in which it is noted that, when assessing noise pollution in the downtown area of Córdoba, 54% of the population agrees that people get used to the noisy environments, and strong noises stop bothering them in consequence. This adaptation occurs with high mental and physical cost, raising the percentage of people who, even if they are affected, are insensitive to noise.

The experiment was carried out in the framework of an Art, Science and Technology exhibition, organized by the UNC, which aimed to share the knowledge produced in different university areas. It was designed a plant meant to experimenting with noise, hearing and sound environments, which included a lighting device, a VU meter. This device allows the visualization of both sounds levels within the environment and its comparison with related perceptual aspects. To reach the public with the problem, it was proposed that the participants undertook various activities through a sound level meter connected to the VU meter, such as clapping or playing a musical instrument, to also observe the noise intensity of the activity and its implications for health. Experimenting with sounds, its translation by variations in optical signals, and its direct graphic correlation between the effects that it produces, allows a rapid assimilation of the objectives of the installation. As a complement, in an audiometric test

booth, visitors were able to distinguish and experience a wide array of sound environments with different characteristics, and to compare them in acoustic quality.

For the purposes of awareness of the community in relation to the problem of urban noise, it was also presented the study of noise on the central area of Córdoba, which shows values of sound intensity and its relation to the maximum levels suggested by the World Health Organization (WHO).

Introducción

La divulgación del conocimiento científico suele presentarse, según distintos autores, como difusión científica, divulgación científica, popularización, alfabetización tecnocientífica en educación no formal, comunicación pública de la ciencia, entre otros términos y variados son los canales o medios para desarrollarlo.

Philippe Roqueplo (1983:21-22) define la divulgación científica como *"toda actividad de difusión de conocimientos, la cultura, y el pensamiento científico y técnico, bajo dos condiciones: la primera es que estas explicaciones y esa difusión del pensamiento científico y técnico sean hechas fuera de la enseñanza oficial (...)"*. La segunda condición *"es que esas explicaciones extraescolares no tengan por fin formar especialistas, ni tampoco perfeccionarlos en su propia especialidad, (...)"* Ana María Sánchez Mora (2002:306) indica que la divulgación de la ciencia es *"una labor multidisciplinaria"* cuyo objetivo es *"comunicar, utilizando una diversidad de medios, el conocimiento científico a distintos públicos voluntarios, recreando ese conocimiento con fidelidad, contextualizándolo para hacerlo accesible"*.

Si consideramos la diversidad de medios a través de los que es posible la divulgación, Casaux (2003:84) plantea que *"la Comunicación Pública de la Ciencia comprende, entre otras actividades: periodismo científico, ciencias de la información y de la comunicación, asociaciones de ciencia/tecnología/sociedad, relaciones públicas de los centros de investigación, museología científica, exposiciones científicas, conferencias, coloquios, feria de ciencias, olimpiadas científicas, cafés científicos, libros de divulgación y, más recientemente, los Science Shop, como transferencia del conocimiento generado en las universidades hacia la sociedad."*

Con el objeto de concientizar a la sociedad acerca de la problemática del ruido y sus riesgos sobre la salud humana, el Centro de Investigaciones Acústicas y Luminotécnicas (CIAL) perteneciente a la Facultad de Arquitectura y Urbanismo, conjuntamente con la Escuela de Fonoaudiología (EsFo) perteneciente a la Facultad de Ciencias Médicas, diseñaron una instalación estable destinada a experimentar con el

sonido, la audición y los ambientes sonoros, con el objeto de difundir la problemática del ruido entre los visitantes a la muestra CUATROCIENCIA, que se desarrolló en el marco de la celebración de los 400 años de la Universidad Nacional de Córdoba.

La divulgación científica cumple las siguientes funciones (Aguirre Pérez, Vázquez Molini:2004): de Información, en este caso difundir los efectos del ruido sobre la salud y las medidas a adoptar; educativa, conocer la valoración del ruido y sus consecuencias; social y cultural, considerando que el ruido afecta el rendimiento escolar y laboral, interrumpiendo actividades y alterando la concentración; económica, la exposición a niveles a altos niveles de intensidad sonora durante un periodo prolongado de tiempo, afecta la productividad en el ámbito laboral. Afecta además la comunicación, induciendo a aumentar el volumen de la voz. La exposición a altos niveles de intensidad sonora puede generar trastornos psicológicos tales como la generación de conductas agresivas, dificultad para conciliar el sueño, stress, entre otras manifestaciones.

Objetivos Generales

- Brindar información a la sociedad acerca de la contaminación sonora ambiental y sus efectos sobre la salud, concientizando a la población a los efectos de mejorar su calidad de vida.
- Reconocer el ruido como agente contaminante, las distintas fuentes sonoras y su relación con el grado de molestia.

Objetivos Específicos

- Experimentar con distintos tipos de sonidos evaluando frecuencia, intensidad, timbre. Diferenciación de características físicas y psicofísicas, dentro y fuera de cabina sonoamortiguada.
- Percibir ambientes sonoros con diferentes características (sonidos de origen tecnológico, humano o natural) y relacionarlos con la calidad acústica de los mismos en cabina o con auriculares.
- Visualizar mediante instalación de un vúmetro los niveles sonoros del ambiente de la muestra y su comparación con aspectos perceptuales.
- Experiencias de percepción de variables tonales mediante audiómetro y mecanismos de percepción de sonidos por vía ósea.

Descripción de la actividad

Las acciones tuvieron como destinatario, público con distintos niveles de conocimiento, edades y origen. A partir de ello se pensó en presentar la información con distintos niveles de complejidad. El stand se dividió en tres áreas, virtualmente definidas, donde se presentaron distintas actividades. (Fig. 1).



Fig. 1: Vista General del Stand. Foto: CUATROCIENCIA – UNC.



1. Vúmetro: Medición de ruido ambiente a través de un sonómetro y visualización del nivel sonoro en un vúmetro

Se construyó un dispositivo luminoso, llamado vúmetro, que permite la visualización tanto de los niveles sonoros dentro del ambiente, como su comparación con los aspectos perceptuales relacionados. Para vincular a los asistentes con la problemática, se propuso que realizaran distintas actividades a través de un sonómetro conectado al vúmetro, como aplaudir, cantar, emitir distintos sonidos o tocar un instrumento musical, para así observar el grado de intensidad de ruido de la actividad realizada y sus consecuencias para la salud. (Fig.2, 3 y 4).

La experimentación con los sonidos, su traducción mediante señales luminosas variantes en intensidad, y su directa correlación gráfica con los efectos que produce, permite una asimilación rápida de los objetivos del montaje.



Fig.2: Actividades en el Vúmetro. Foto: CUATROCIENCIA – UNC.



Fig. 3: Actividades en el Vúmetro. Foto: CUATROCIENCIA. UNC.



Fig. 4: Actividades en el Vúmetro: Foto Gustavo Maders. FAUD – UNC.

2. Cabina Audiométrica: Es un espacio físico donde el ruido es atenuado y la reverberación es controlada para poder hacer mediciones confiables y exactas de la audición de individuos. La cabina está aislada acústicamente para a los efectos de evitar la incidencia del ruido externo en el interior de la misma.

3. En este caso se propusieron en su interior actividades donde se pueden distinguir ambientes sonoros con diferentes características y relacionarlos con la calidad acústica de los mismos. Para ello se implementó un software que permitió la generación de distintos tipos de sonidos y ruidos (canto de pájaros, campanas de iglesia, fuentes de agua, ruido de tránsito), lo que permitió percibir y comparar características físicas y psicofísicas de diferentes fuentes sonoras en un ámbito cerrado y aislado acústicamente.

(Fig. 5).



Fig. 5: Cabina audiométrica – Audiograma de sonidos familiares.

4. Proyección de videos didácticos sobre audición, niveles sonoros ambientales, aislamiento, niveles de ruido recomendado y contaminación acústica en el área central de la ciudad de Córdoba: A los efectos de la toma de conciencia de la comunidad en relación a la problemática del ruido urbano, se presentó también el estudio de ruido sobre el área central de Córdoba realizado por el CIAL (Centro de Investigaciones Acústicas y Luminotécnicas – FAUD - UNC). Los niveles sonoros relevados en el área central y principales arterias de la ciudad de Córdoba, superan ampliamente los valores máximos recomendados por organismos internacionales como la Organización Mundial de la Salud (OMS). El ruido en las calles, las bocinas, las sirenas y la construcción se destacan como las principales fuentes de contaminación acústica general, mientras que los sonidos provenientes de locales de esparcimiento y

fiestas siguen en orden de molestia potencial a los habitantes. La producción indiscriminada de ruido parece ser una característica de las ciudades latinoamericanas, producto de la naturaleza y temperamento de los habitantes. (Fig. 6).



Fig. 6: Contaminación sonora en Córdoba.

Conclusiones

El número de visitantes a la Muestra ascendió según informan los responsables de CUATROCIENCIA a 120.000, de los cuales 60.000 son alumnos de primaria y secundaria.

Se vislumbraron relaciones de apropiación de los contenidos a través de las distintas actividades que los visitantes realizaban en el vómetro, para observar el nivel de intensidad del sonido producido.

Entre los comentarios recibidos de los asistentes podemos mencionar: (Opiniones vertidas en entrevista de Canal 10. Universidad Nacional de Córdoba.)

- ¡Esta bueno! Vimos algo de sonido.
- Si es muy fuerte, hace mal.
- Si pasa los 120 dB hace daños irreversibles al oído.
- El tránsito, las obras en construcción, donde hay mucha gente los gritos, causan problemas.
- Para evitar la pérdida auditiva hay que taparse "las orejas", usar tapones...

Acciones futuras

Entre las propuestas de trabajo futuro, para darle continuidad a lo iniciado, se encuentra la realización de charlas para docentes en combinación con exposiciones en las escuelas de los elementos presentados en CUATROCIENCIA. De esta manera se aportan contenidos visuales, imágenes de distinto tamaño, el vúmetro, que permitirán a los alumnos experimentar con el sonido, su intensidad y efectos sobre la salud, permitiendo a los estudiantes analizar el contenido a su propio ritmo.

Este trabajo fue pensado para producir aprendizajes y ofrecer actividades que contribuyan a alertar sobre los problemas del ruido y perdurar más allá de la Exposición que motivó su montaje.

Para cumplir con los objetivos citados, se montaron el vúmetro y las infografías en un dispositivo móvil, que se trasladará a los distintos establecimientos.

Reconocimientos

Las experiencias y el armado del stand fueron posibles gracias a la colaboración de la Escuela de Fonoaudiología, Ingenieros y Técnicos del CIAL (Centro de Investigaciones Acústicas y Luminotécnicas), Personal del área medios y posgrado de la Facultad de Arquitectura, de la Universidad Nacional de Córdoba.

Bibliografía

AGUIRRE PÉREZ, C. y A. VÁZQUEZ MOLINI, (2004) "Consideraciones generales sobre alfabetización científica en los museos de la ciencia como espacios educativos no formales", en *Revista Electrónica de la Enseñanza de las Ciencias*. [En línea], Vol. 3. N3, disponible en http://www7.uc.cl/sw_educ/educacion/grecia/plano/html/pdfs/linea_investigacion/Comunicacion_y_Lenguaje_ICL/ICL_004.pdf

BERGLUND B., y T. Lindvall. (1995) "Community noise". Archives of the Center for Sensory Research. Stockholm, James Snabbtryck.

Cazaux, D. (2003). "Transferencia a la sociedad del conocimiento universitario: Los Science Shop en *Revista de Estudios para el Desarrollo Social de la Comunicación*, (7), [En línea], disponible en <http://www.revista-redes.com/index.php/revista-redes/article/view/227>.

Maristany, A.; Abadía, L. y J. Valentini, (2013). "Contaminación sonora en el área central de Córdoba", en *En Clave Ciudadana. Investigaciones para una ciudad más justa, democrática y*

sustentable. Red Ciudadana Nuestra Córdoba. Córdoba, [En línea], disponible en http://www.nuestracordoba.org.ar/documentos/En_clave_ciudadana.pdf

Roqueplo, P. (1983). *El reparto del saber*. Barcelona. Ed. Gedisa.

Sánchez Mora, A. (2002) El bestiario de los divulgadores en *Antología de la divulgación de la ciencia en México*. Pág. 302-306. México. DGDC/UNAM.