

Una visión interdisciplinaria de la Acústica en la formación universitaria

An interdisciplinary vision of Acoustics in university education

Uma visão interdisciplinar da Acústica no ensino universitário

Elena Isabel Gushiken Uesu

Instituto de Acústica y Vibroacústica del Perú-INPAVAC. Lima, Perú – ORCID 0000-0002-9893-9037.

Correo de contacto: presidente@inpacta.org

Resumen

La mayoría de las personas asumen que la acústica es una profesión que se dedica solamente a resolver problemas de ruido o vibraciones molestas, o a cuestiones que involucran el confort, pero es una ciencia que se vincula interdisciplinariamente con el resto, no sólo con las ciencias duras sino también con las ciencias sociales, como el Derecho o la Economía. Para el caso del Perú que no existen carreras superiores directamente vinculada a la Acústica, en escasas universidades se la estudia en Arquitectura como parte del confort humano, por lo que hay un desconocimiento de las incumbencias interdisciplinarias de la Acústica. En esta ponencia se hace una muestra de las principales profesiones que tienen un vínculo con la Acústica, focalizándose en el apoyo que puede dar al Derecho y a la Justicia en Perú, en cuestiones técnicas que implican la correcta interpretación de cómo se realiza y analiza una medición sonora, de aquellas situaciones en que el ruido o las vibraciones son presuntamente molestas, y se requiere de un conocimiento particular de la técnica acústica, para no llegar a concepciones erróneas.

Palabras claves: Acústica; Interdisciplinaridad; Legislación; Perú; Educación universitaria.

Abstract

Most people assume that acoustics is a profession that is dedicated only to solving problems of noise or annoying vibrations, or to issues that involve comfort, but it is a science that is interdisciplinary-linked with the rest, not only with the hard sciences but also with the social sciences, such as Law or Economics. In the case of Peru, there are no higher education courses directly linked to Acoustics, in few universities it is studied in Architecture as part of human comfort, so there is a lack of knowledge of the interdisciplinary concerns of Acoustics. In this presentation, a sample of the main professions that have a link with Acoustics is made, focusing on the support it can give to Law and Justice in Peru, on technical issues that imply the correct interpretation of how a measurement is carried out and analyzed. acoustic, those situations in which noise or vibrations are supposedly annoying, and a particular knowledge of the acoustic technique is required, to avoid making mistaken conceptions.

Keywords: Acoustics; Interdisciplinary; Legislation; Peru; University education

Resumo

A maioria das pessoas assume que a acústica é uma profissão que se dedica apenas a resolver problemas de ruído ou vibrações incômodas, ou a questões que envolvem conforto, mas é uma ciência que está interdisciplinarmente ligada às restantes, não só aos difíceis, mas também com as ciências sociais, como o Direito ou a Economia. No caso do Peru, não existem cursos superiores diretamente ligados à Acústica, em poucas universidades se estuda Arquitetura como parte do conforto humano, portanto há um desconhecimento das preocupações interdisciplinarias da Acústica. Nesta apresentação é feita uma amostra das principais profissões que têm vínculo com a Acústica, focando no apoio que ela pode dar ao Direito e à Justiça no Peru, em questões técnicas que implicam a correta interpretação de como uma medição acústica é realizada e analisada, aquelas situações em que ruídos ou vibrações são supostamente incômodos, sendo necessário um conhecimento particular da técnica acústica, para evitar concepções equivocadas.

Palavras chaves: Acústica; Interdisciplinaridade; Legislação; Peru; Formação universitária

Este artículo es el resumen de la ponencia «Una visión interdisciplinaria de la Acústica en la formación universitaria», presentada en el evento *Día internacional de conocimiento de los problemas del ruido. INAD2024-Perú*, que se realizó el viernes 26 de abril de 2024 en el auditorio «Los Caynas» del Campus Los Olivos, de la Universidad César Vallejo de Perú-UCV,

coorganizado entre dicha universidad y el Instituto de Acústica y Vibroacústica de Perú-INPAVAC.

1. INTRODUCCIÓN

Esta conferencia tuvo la finalidad de mostrar el amplio campo disciplinar que tiene la Acústica, dirigida a

personas que suponen que sólo se trata de una profesión abocada a resolver problemas de ruido y vibraciones, o del diseño de auditorios y teatros, o de situaciones similares, y rara vez es vista como una ciencia que da soporte a un sinnúmero de otras: Vivimos inmersos en un mundo sonoro.

En este artículo se transcriben solamente dos campos interdisciplinarios en que participa la acústica (de los muchos que se comentaron durante la ponencia en el evento mencionado), que podrían ser desarrollados rápidamente en Perú.

2. LA ACÚSTICA, UNA CIENCIA QUE ATRAVIESA FRONTERAS DISCIPLINARIAS

La Acústica es conceptualizada en 1796 por Joseph Sauveur, e ingresa como disciplina independiente en 1701, cuando presentó su trabajo *Traité de la Théorie de la Musique* ante la *Académie des Sciences* de Francia.

Hay una perspectiva errónea que a veces se tiene de la Acústica, porque ‘es vista’ como una disciplina unívoca, pero en realidad requiere de conductas inter- o transdisciplinarias, ya que colabora transversalmente con diferentes ciencias y/o profesiones.

El trabajo profesional de la acústica está muy vinculado a cuestiones sociales, porque los problemas por ruidos y/o vibraciones aquejan a la salud y el confort de las personas, por lo que para entender y tener herramientas de evaluación, en la Figura 1 se presentan los vínculos que tiene la acústica como ciencia, que es una imagen presentada en julio de 1965 durante la Primera Jornada Latino-Americana de Acústica, que se realizó en la ciudad de Córdoba, Argentina.

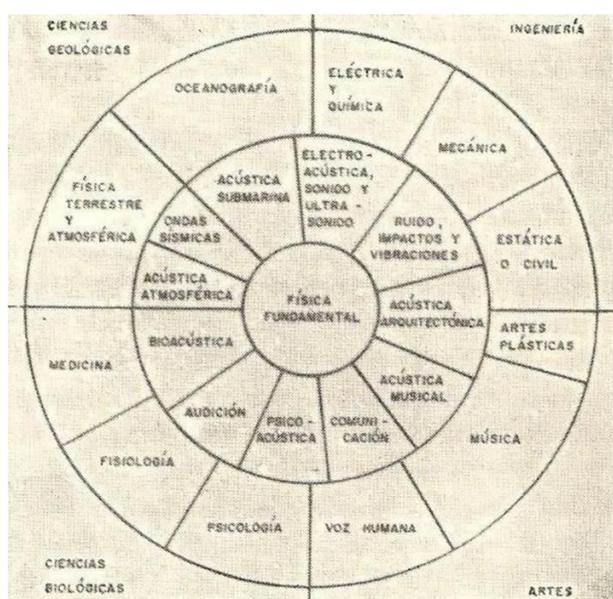


Figura 1. Enfoque interdisciplinario de la acústica, 1965.

La Figura 1 es una síntesis realizada en 1965 por un acústico de los EE. UU., que ilustra mediante anillos concéntricos los vínculos estrechos entre la acústica –con la Física como núcleo– con la arquitectura y otras ciencias, ya que la mayoría de las veces, tienen en realidad lazos entre muchas otras disciplinas.

3. LA ACÚSTICA Y LOS YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS DE PERÚ

A pesar de que se vienen investigando la innumerable cantidad de yacimientos arqueológicos que se encuentran en Perú, son escasos los estudios sistemáticos que vinculen a los monumentos de las culturas de Pueblos Originarios con su recreación acústica.

La antropóloga norteamericana Myriam Kolar (miembro de la *Acoustical Society of America*), es la única que metódicamente analizó (ver Figura 2) con herramientas acústicas los yacimientos de Chavín de Huántar, en Ayacucho, Perú, y ha publicado estudios de psicoacústica, recreación sonora, etc., de trabajos que realizó en campo con la autorización del Ministerio de Cultura.



Figura 2. Arqueoacústica en Chavín de Huántar, Perú.

4. LOS ECA'S PARA RUIDO Y SU MEDICIÓN

En Perú la única legislación vigente en materia de ruidos es del año 2003 conocida como el «Decreto Supremo 085-2003-PCM», que si bien se había conformado un grupo de funcionarios y especialistas que la estuvo elaborando por un año (la autora de este artículo lo integró), con pequeñas modificaciones el texto final adoptó las regulaciones de los EE. UU., enunciando los niveles sonoros en términos de Estándares de Calidad Ambiental para ruido (ver Figura 3) ven horas diurnas y nocturnas, sin presentar un protocolo de cómo deben ser registrados y/o analizados.

Anexo N° 1
Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido
VALORES EXPRESADOS

ZONAS DE APLICACIÓN	EN L_{AeqT}	
	HORARIO DIURNO	HORARIO NOCTURNO
Zona de Protección Especial	50	40
Zona Residencial	60	50
Zona Comercial	70	60
Zona Industrial	80	70

Figura 3. Estándares de Calidad Ambiental para ruido. Perú, 2003.

Para resolver esa ausencia, este decreto instituyó en sus Disposiciones Transitorias que mientras que el Ministerio de Salud no emita una Norma Nacional para la medición de ruidos y los equipos a utilizar, se deberá utilizar lo indicado en las Normas de gestión acústica ISO 1996, pero sin establecer plazos de su publicación, y hoy a más de 20 años de la sanción de este Decreto Supremo, todavía no se ha publicado un protocolo.

En la práctica profesional de la autora, ha participado en decenas de casos legales para resolver situaciones de multas o clausuras de establecimientos que supuestamente superaban los ECA's para ruido, y resultó que las inspecciones realizadas por los funcionarios públicos eran inconsistentes, a consecuencia de su inexperiencia en la técnica acústica involucrada en mediciones sonoras; a pesar de que en algunas oportunidades los comités municipales de evaluación fueron integrados por arquitectos, ingenieros, médicos y abogados, quedó al descubierto el desconocimiento general que sobre la acústica tienen la mayoría de las carreras universitarias.

Un caso ocurrido en la ciudad de Arequipa que tomó muchos años de apelaciones, fue a consecuencia de la queja de vecinos por ruidos molestos generados por discotecas, a que los funcionarios municipales registraron el nivel sonoro sobre la calle en el exterior de esos establecimientos, poniendo sanciones administrativas basadas en el nivel de ruido global L_{AeqT} que midieron en la calle, es decir, consideraron como ruido a evaluar todo el conjunto del ruido presente en la calle sin discriminar las fuentes emisoras. En todas los descargos judiciales presentados por los abogados de la defensa, que fueron apropiadamente sostenidos por la Fiscalía, señalaron que el nivel de ruido a sancionar debe ser el que específicamente emite la fuente a evaluar, y no la totalidad del ruido presente en el Ambiente, situación que lamentablemente la Justicia en última instancia dictaminó que las discotecas cometían un Delito contra el Ambiente porque superaban los ECA's en términos del L_{AeqT} , omitiendo la reglamentación que a falta de un protocolo de mediciones se debe utilizar las Normas ISO 1996, hecho que fue comentado (ver

Figura 4) en un Blog de Derecho, que con mucha cordura da razones que las técnicas de acústica deben ser utilizadas en la justicia, cuando se trata de evaluar un ruido molesto.

¿Un ruido molesto puede servir para condenar por delito de contaminación sonora? ¿Es necesario establecer el ruido específico o basta con el parámetro L_{AeqT} ?

POR PAUL MUÑOZ MENDOZA - 19 JUNIO 2020

Figura 4. Blog que puso en discusión la incompletitud de la legislación en materia de ruido.

Al determinar la Justicia en última instancia que esa medición era correcta, quedó sentada jurisprudencia basada en el desconocimiento legal que se tiene de cómo se realiza una medición acústica.

En una rápida búsqueda en Internet sobre esta problemática, se encuentran decenas de Tesis universitarias publicadas en Perú (de ingenierías, de medicina, de enfermería, de derecho, de arquitectura, etc.), que aunque no sean rigurosas en términos técnicos, dejan en manifiesto la ausencia de conocimientos básicos de acústica.

5. CONCLUSIONES

Los resultados de la participación de la acústica colaborando con otras disciplinas, se contextualizan en cualquier indagación bibliográfica y demuestran que según el estado actual de la ciencia, existen numerosos puntos de conexión con disciplinas adyacentes de los que se pueden derivar posibles campos de investigación futuros, como por ejemplo en la investigación de los efectos nocivos del ruido.

A modo de reflexiones, se comparten las siguientes conclusiones:

- La Acústica, como ciencia interdisciplinaria, es soporte de otras.
- No se trata de tener un título académico en Acústica, sino de promover en las carreras universitarias la doble especialidad vinculada a la Acústica.
- El DS 085-2003-PCM de ECA's para ruido ambiental tiene más de veinte años, no fue actualizado ni tampoco se reglamentó un Protocolo de mediciones.
- El desconocimiento de la técnica acústica en mediciones sonoras conlleva a múltiples demandas legales que podrían ser evitadas.
- La Acústica es una disciplina pendiente en universidades de Perú.

- La presencia de noticias y publicaciones sobre la contaminación acústica, demuestran el interés social y académico en esta problemática.

AGRADECIMIENTOS

La autora quiere agradecer a la editorial de la revista ECOS por la publicación de este artículo; 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.

RESPONSABILIDAD

La autora declara que este artículo no tuvo fuentes de financiamiento externo, y fue escrito en su tiempo libre; se declara también, que no hay conflictos de intereses, siempre se mencionan las fuentes de datos.