

# Acústica paramétrica

## Diagnóstico y acondicionamiento de espacios arquitectónicos

### Introducción:

Las instituciones educativas, además de ser el lugar donde los jóvenes se forman, también son el sitio donde estos pasan la mayor parte del día. Dicho esto, es justificable afirmar que los ambientes de aprendizaje dentro de estas instituciones deben proporcionar espacios que, además de cumplir con las funciones básicas de estudio, aseguren el bienestar y seguridad de sus usuarios.

El acondicionamiento acústico de espacios educativos de exposición se vuelve más necesario cada día y es por esta razón que nos encontramos en la obligación de contemplarlo como un campo específico de la investigación y como una determinante primordial a la hora de realizar el ejercicio proyectual.

Este proyecto no busca implantar un sistema universal de acondicionamiento acústico usando herramientas paramétricas, pero si intenta demostrar cómo con estas herramientas se puede dar solución a problemas funcionales que no dependen directamente de condiciones formales. Es por esto que el presente trabajo de grado pretende de una manera clara y sencilla explicar el desarrollo y funcionamiento de las herramientas paramétricas dando solución a problemas acústicos específicos mediante un ejercicio puntual implantado en la realidad local.

### EFFECTOS DEL RUIDO

Entorno	Nivel de ruido dB(A)	Tiempo de exposición	Efecto sobre la salud
 EXTERIOR DE VIVIENDAS	50 - 55	16 h	MOLESTIA
 INTERIOR DE VIVIENDAS	35	16 h	INTERFERENCIA COMUNICACIÓN
 DORMITORIOS	30	8 h	INTERRUPCIÓN DEL SUEÑO
 AULAS ESCOLARES	35	Duración de la clase	PERTURBACIÓN COMUNICACIÓN
 ÁREAS INDUSTRIALES, COMERCIALES Y DE TRÁFICO	70	24 h	DETERIORO AUDITIVO
 MÚSICA EN AURICULARES	85	1 h	DETERIORO AUDITIVO
 ACTIVIDADES DE OCIO	100	4 h	DETERIORO AUDITIVO

Efectos del ruido sobre la salud y nivel a partir del que se pueden producir.  
(World health organization. Fact sheet n°258. Occupational and community Noise, 2001)

### Hipótesis:

Es posible utilizar la herramienta paramétrica de programación visual, Grasshopper para realizar el diagnóstico y acondicionamiento acústico de interiores, desarrollando soluciones sencillas, desligadas de caprichos formales y parámetros efímeros.

### El problema:

¿Es viable diagnosticar y proponer posibles soluciones a las deficiencias acústicas presentes en aulas de educación superior, desarrollando operaciones sencillas a través de una herramienta de simulación paramétrica?

### Objetivos:

#### Objetivo principal:

Diagnosticar y simular con herramientas paramétricas el discomfort acústico de un aula tipo del edificio Fray Angélico, sometida a determinadas condiciones de ruido ambiental preexistentes.

#### Objetivos específicos:

- Recopilar la normativa relevante nacional y/o extranjera en materia de acondicionamiento acústico.
- Identificar y priorizar las deficiencias acústicas que afectan en mayor medida un aula específica del edificio Fray Angélico.
- Formular una metodología de trabajo y documentar con material científico las diferentes fases del proyecto.
- Obtener datos relevantes de las condiciones actuales del entorno inmediato donde se sitúa el aula estudio, con el fin de diagnosticar las deficiencias acústicas de una manera efectiva y precisa.
- Desarrollar el algoritmo generativo que solucione por medio de la simulación, las deficiencias acústicas del aula estudio, establecidas anteriormente.
- Evaluar los resultados obtenidos con el desarrollo del ejercicio y concluir las oportunidades que aporta este proceso de diseño dentro del ámbito acústico

### Planteamiento metodológico

El proceso metodológico realizado en este trabajo de grado constituye una investigación de tipo exploratoria. Debido a que se está indagando de un campo poco conocido en el panorama local y por ende, los resultados de dicha trabajo formarán una aproximación parcial del panorama global. Este proceso se divide en tres fases principales:

#### Primera fase: Fase documental

Conformada por la adquisición de conocimiento en teoría del diseño acústico y herramientas paramétricas, a través de análisis documental, análisis de contenido y experimentación directa.

#### Segunda fase: Fase diagnóstico

Conformada por la obtención y análisis de información específica delimitada en un ejercicio práctico puntual propuesto por los autores, mediante el análisis de contenido, la observación directa y utilizando instrumentos de medición y de obtención de información como la encuesta y el trabajo de campo.

#### Tercera fase: Fase experimental

Conformada por la experimentación de propuestas acústicas implementando los conocimientos adquiridos hasta el momento y utilizando la información obtenida de la segunda fase mediante la experimentación directa.



### Conclusiones

El alto porcentaje de cristal ubicado en las superficies del aula vuelve a esta más susceptible a los altos niveles de presión sonora generados en sus alrededores, pero que el cambio de esta área por mampostería u otro material no asegura la retención adecuada de ruido. Para esto, se debe realizar el debido análisis y determinar las porciones de área efectivas de retención que puede llegar a ocupar cada material.

El diseño paramétrico considera aspectos del proyecto anticipadamente, tales como variables y condiciones que posteriormente forman parámetros. Estos se enlazan en forma de valores o datos numéricos que evalúan, ejecutan y obtienen resultados óptimos que se reflejan integradamente en una propuesta arquitectónica que cumple con los objetivos y pretensiones del diseñador.



El desarrollo de la fase experimental da como resultado un sistema integrado de funciones que partiendo de variables reales enlazadas por el usuario, da soluciones a problemas acústicos específicos de una manera clara y precisa, por esta razón, se afirma que: Si es viable realizar el diagnóstico y acondicionamiento acústico de objetos arquitectónicos de manera precisa con herramientas paramétricas.

Los niveles de presión sonora presentes en el entorno inmediato al objeto estudio cotidianamente exceden los picos recomendados por la normativa acústica colombiana y la OMS en hasta 15 dBA.

#### Autores:

Julian David Ortiz Mojica  
Roxana Consuelo Villalobos Orozco

#### Directora de proyecto:

Arquitecta PhD. Ruth Marcela Díaz

Proyecto de grado modalidad investigación  
Facultad de Arquitectura  
2017

Universidad Santo Tomás



### Bibliografía

Antoni Carrión Isbert. 1998. Diseño acústico de espacios arquitectónicos. Barcelona. Ediciones UPC

Arturo Tedeschi. 2014. AAD\_ Algorithms - Aided Design. Italia. Le Penseur Publisher.

Abad, Colorado, Ruiz, Retana. (2011). Ruido ambiental: seguridad y salud. Tecnología y desarrollo, revista de ciencia, tecnología y medio ambiente, vol VIII, p., 4.

Bergeijk Pierce y E. David. Las ondas y el oído. Editorial Eudeba. Noise. Rupert Taylor Pelikan Books, 1979