

Influencia de la posición de la fuente sonora en la medida del tiempo de reverberación y comparación de algunos parámetros acústicos en aulas

G. Méndez Gonzalez¹ ; M. T. Lorenzana¹ ; M. D. Salgado Carballo¹ y Jiménez Cuesta, E².

¹ Dpto. de Física. E. U. de Arquitectura Técnica de La Coruña.

² Colaboradores del Dpto. de Física. E. U. de Arquitectura Técnica de La Coruña.

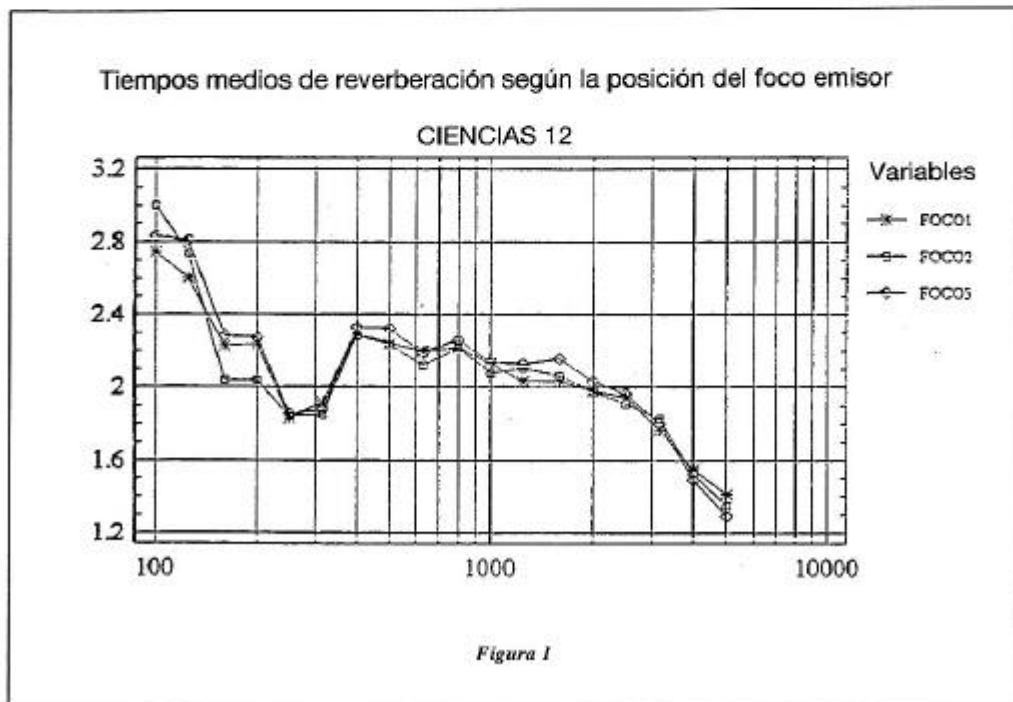
³ Dpto. de Física. Fac. de Ciencias de La Coruña.

1.1 INTRODUCCION-

Este trabajo surgió de las conversaciones con el Decano sobre la mala audibilidad de unas aulas de la Facultad de Ciencias, sobre todo a la hora de establecer un coloquio.

Las soluciones que podemos aportar se podrán tener en cuenta, ya que se va a producir una remodelación del edificio.

El aula es de forma paralelepípedica de dimensiones en planta 11 x 8.6 m², suavemente escalonada a partir de 3.5 m hacia el fondo, con un pilar situado lateralmente y con capacidad para 78 personas, aunque solo asisten 40.



CIENCIAS 12: Función de densidad de las frecuencias nodales

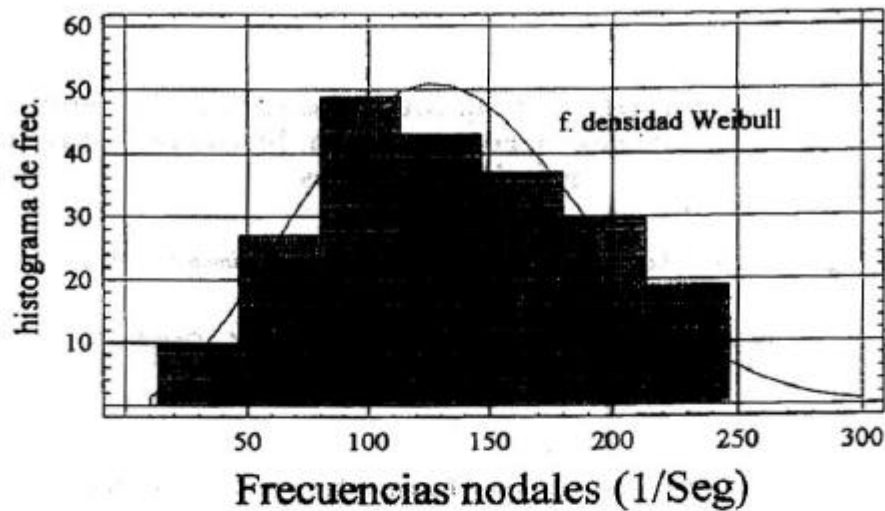


Figura 2

1.2 MODO DE OPERAR

Pretendemos estudiar la posible influencia sobre el tiempo de reverberación para posiciones distintas de la fuente sonora.

Para ello la situamos en tres posiciones distintas. Dos de ellas en corner, colocándola encima de una mesa de 0.8 m de alto para evitar el apantallamiento de los pupitres y sillas, y otra encima de la mesa del profesor.

Para cada posición de la fuente, medimos el tiempo de reverberación en tres puntos distintos del aula y varios puntos más con dos posiciones distintas de la fuente.

Hemos calculado las frecuencias críticas hasta el modo 5, 5, 5, pues el escalonamiento es suave (12º) y cuya distribución se muestra en la figura 2. Los valores son obtenidos a partir de la ecuación:

$$f_{n_x, n_y, n_z} = c/2 \{ (n_x/l_x)^2 + (n_y/l_y)^2 + (n_z/l_z)^2 \}^{1/2}$$

donde c es la velocidad del sonido en el aire y l_x, l_y, l_z las dimensiones del recinto.

1.3 ANALISIS DE RESULTADOS

En cuanto al tiempo de reverberación, no se apreció una influencia clara con la posición de la fuente como se observa en la figura 1.

Por ello hemos representado los valores experimentales medios en todos los puntos y posiciones de la fuente para las distintas frecuencias y sus dispersiones correspondientes.

Por otra parte comparamos los valores medios obtenidos del T_r con los de las otras aulas estudiadas anteriormente y sus resultados se muestran en la **figura 2**.

Así en la **tabla 1** mostramos algunos parámetros geométricos y acústicos, para la frecuencia de 500 Hz. Hemos adoptado como aproximación, para el cálculo del tiempo óptimo de reverberación, la ecuación $T_o = k V^{1/3}$. Con este criterio se observa que los valores se encuentran bastante alejados de los que pueden considerarse como óptimos, aunque se aprecia una mejor inteligibilidad en las aulas de Ciencias con respecto a las dos especiales analizadas anteriormente.

<i>TABLA 1- Comparación de algunos parámetros geométricos y acústicos de las aulas estudiadas a 500 Hz.</i>						
	V(m ³)	T _r exp.(s)	Esponj.	nº med refl/t	Ab. exist.	T _o (s)
Esp. I	427.7	3.10	4.11	79	29.27	0.57
Esp. II	445.2	3.05	4.12	77	29.39	0.57
Cienc.	342.0	2.26	4.19	84	52.63	0.52

Referente a las frecuencias modales, la mayoría están centradas entre 90 y 1185 Hz (52%), según se observa en la gráfica de su distribución, siendo además más numerosas las tangenciales debidas a la reflexión entre todas las superficies.

Con idea de mejorar la calidad acústica del recinto, parece conveniente disminuir el tiempo de reverberación. Para conseguirlo, una posible solución consistiría en un sistema de absorción en el techo, buscando la absorción fundamentalmente para frecuencias graves.

Como es un aula pequeña, los problemas de reverberación existentes pueden corregirse sin tener que recurrir a variaciones importantes de volumetría.

Creemos que el techo con paneles de Sonebel estriado 6 con microperforaciones, podría solucionar aceptablemente el problema, dada su selectividad para frecuencias graves.

Con ello la absorción adicional para la frecuencia de 500 Hz, será de 42.57 que junto con la existente resulta ser 93.78 m². Teniendo en cuenta la ecuación de Sabine, la diferencia con la óptima será de 13.04 m².

1.4 BIBLIOGRAFIA

- Kinsler Lawrence, E. et al. Fundamentos de Acústica. Limusa (1988).
 Recuero López, M. Gil González, C. Acústica Arquitectónica.
 González Suárez, J., Sánchez R, J.I. Revista de Acústica.
 Santiago Paéz, J.S. Perera, P. Revista de Acústica.