

## ANÁLISIS DEL NIVEL DE RUIDO Y LA DOSIS DE EXPOSICIÓN EN ACTIVIDADES DE OCIO

PACS: 43.64

Guillem Cánovas, Andrea, Martín Bravo M<sup>a</sup> Ángeles<sup>(1)</sup>; Tarrero Fernández Ana Isabel<sup>(2)</sup>  
Escuela de Ingenierías Industriales, C/ Francisco Mendizábal nº 1, 47014 Valladolid, España  
Teléfono 983 423 500, <sup>(1)</sup> [maruchi@eii.uva.es](mailto:maruchi@eii.uva.es) <sup>(2)</sup> [anatarrero@eii.uva.es](mailto:anatarrero@eii.uva.es)

### ABSTRACT

The noise from leisure activities is one of the acoustic pollutants that brings more discomfort in our present society. The objective of this paper is analyzes the noise levels and the dosage that the persons are exposed in different places. The results show that in some cases the levels are very high, even higher than 95 dBA, however, generally youth people are comfortable in them. Also there has been a audiometric study which indicates that around 25% of young people considered have some hearing problem.

### RESUMEN

El ruido derivado de las actividades de ocio es uno de los contaminantes acústicos que más molestias ocasiona en la sociedad actual. El objetivo de este trabajo es analizar los niveles de ruido y la dosis a la que están expuestas las personas en diferentes locales. Para ello se han medido niveles sonoros en distintos ambientes (cafeterías, discotecas, pubs ...), y se ha preguntado sobre la percepción de molestia por ruido en ellos. Los resultados muestran que en algunos casos los niveles son muy elevados, incluso superiores a los 95 dBA, sin embargo, en general los jóvenes se encuentran a gusto en ellos. También se ha realizado un estudio audiométrico que manifiesta que entorno al 25% de los jóvenes considerados presentan algún problema auditivo.

### I- INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

A lo largo de nuestra vida estamos expuestos a una gran cantidad de sonidos de diferentes niveles. El tráfico, las obras, los espectáculos, los gritos... producen niveles elevados de contaminación acústica a los que parece que no estamos acostumbrados [1] [2]. Sin embargo, y a pesar de formar parte de nuestra vida cotidiana, el ruido es uno de los problemas

ambientales más relevantes. Cada vez más las personas padecen problemas de audición debido a la contaminación acústica, sin ser plenamente conscientes de ello [2].

Sin embargo, el grupo etario con más riesgo de terminar con sordera es el de los jóvenes [3], en los que se está provocando un aumento significativo de pérdida de audición que subestiman porque no son conscientes de las consecuencias del nivel de ruido al que están expuestos [4].

La Organización Mundial de la Salud (OMS) califica al ruido como la primera causa de molestia ambiental en países desarrollados, y acaba de declarar en un informe que un 50% de las personas de entre 12 y 35 años, están expuestas a "niveles peligrosos" de sonido por la utilización de dispositivos de audio, y alrededor de un 40% está en riesgo de exponerse a "niveles potencialmente dañinos" de ruido en lugares de ocio [3] [5]. Esto es tal, que se estima que alrededor de 1.100 millones de adolescentes y adultos jóvenes, están en riesgo de pérdidas importantes en la audición debido a estos hábitos [5]. Hay una preferencia por parte de los jóvenes, que buscan principalmente ambientes sonoros elevados y el resultado es un grave riesgo de pérdida auditiva irreversible [6].

Pero no sólo en estos lugares se emiten sonidos muy elevados, actualmente en centros comerciales y tiendas también puede haber contaminación acústica. Así lo determinó la Organización de Consumidores y Usuarios, OCU, en Octubre del 2010 [7].

La Organización Mundial de la Salud establece como criterio que sólo se puede asistir a conciertos a 100 dB durante 4 horas 4 veces por año, mientras que en una discoteca se puede llegar a tener más de 105 dB y los jóvenes asisten una media de 4 horas, cerca de 50 veces por año, suponiendo que asisten cada semana [8].

Por todo ello, y siendo el ruido derivado de las actividades de ocio uno de los contaminantes más importantes de la sociedad actual, los objetivos principales de esta comunicación son: determinar los niveles sonoros que existen en los diferentes ambientes que frecuentan los jóvenes, sobre todo, los relacionados con las zonas de ocio. Por otra parte, también se tratará de obtener información acerca de la opinión que tienen los jóvenes sobre el ruido en estos ambientes. Por último, se analizarán las lesiones auditivas de una muestra de jóvenes para corroborar si la situación es tan alarmante como indican diversos estudios como los llevados a cabo por la OMS. Otros estudios realizados previamente a este trabajo se recogen en [9,10,11 y 12].

## 2 – METODOLOGÍA

Para conocer el nivel de ruido al que están expuestos los usuarios y los trabajadores en las distintas zonas de ocio se han realizado medidas del nivel de ruido, con el dosímetro 4442 de B&K en varios locales de ocio (bares, discotecas, cafeterías, cines...), en las ciudades de Valladolid, Madrid y Amsterdam. En total se han llevado a cabo 127 medidas, que corresponden a 971 minutos de grabación. En la tabla 1 se pueden ver las medidas que se han tomado en los distintos ambientes, y el tiempo que han durado.

Tabla 1: nº de medidas y tiempo total de medida en cada una de las actividades estudiadas

	Transportes	Cines	Museos	Boleras	Karaokes	Tiendas	C. Comerciales
Nº Medidas	7	6	8	2	2	9	4
Duración (min)	23	98	28	17	10	24	22

	Restaurantes	C. Rápida	Tabernas	Cafeterías	Bares	Pubs
Nº Medidas	10	4	5	18	25	27
Duración (min)	146	60	65	149	199	130

Para conocer la opinión sobre la molestia del ruido de los que asisten a estas actividades se ha pasado una encuesta en las mismas zonas de ocio donde se han realizado las medidas. En total se recogieron 323 encuestas, de las cuales el 80% corresponden a personas menores de 35 años. El número de encuestas realizadas en cada zona se muestra en la tabla 2.

Tabla 2: nº de encuestas realizadas en cada uno de los ambientes estudiados

Nº Encuestas	Boleras	Karaokes	Tiendas	Restaurantes	C. Rápida	Tabernas	Cafeterías	Bares	Pubs
Totales	10	10	27	23	13	10	43	80	107
<35 (80%)	8	7	13	15	11	4	30	71	99
>35 (20%)	2	3	14	8	2	6	13	9	8

La encuesta consta de cuatro preguntas breves sobre la percepción personal del nivel sonoro, así como del confort acústico en el lugar en cuestión. Las preguntas son las siguientes:

- 1.- Nivel sonoro del recinto según su opinión personal.
- 2.- Confort acústico en el recinto según su opinión personal.
- 3.- ¿En qué medida puede mantener una conversación adecuada en este recinto?
- 4.- ¿Se encuentra usted cómodo en este ambiente respecto al nivel de ruido?

La escala de respuesta utilizada ha sido del 1 al 10 y para simplificar su análisis se agruparon las respuestas en 5 grupos (1-2 muy bajo, 3-4 bajo, 5-6 medio, 7-8 alto y 9-10 muy alto).

Por último hemos tenido acceso a los resultados de un estudio audiométrico realizado a 75 personas jóvenes, con edades comprendidas entre los 20 y los 35 años, lo que nos ha permitido tener información sobre su estado auditivo.

Puesto que las medidas se han realizado en las ciudades de Valladolid, Madrid y Amsterdam, para analizar si los ambientes estudiados cumplen con la normativa vigente, se ha consultado la normativa a nivel Europeo, Nacional, Regional y Local, en cuanto a control y gestión de ruido [13-15] y en cuanto a protección de los trabajadores frente a la contaminación acústica [16,17]. En cuanto a control y gestión de ruido cabe destacar que en [15] se indica que en el interior de cualquier espacio, abierto o cerrado, destinado a reuniones, espectáculos o audiciones musicales, como discotecas, salas de fiesta y similares, se prohíbe la superación de un nivel de presión acústica de 95 dB(A). Además, será preciso, cuando se haya autorizado un valor de emisión que superen los 90 dB(A), la colocación en el acceso o accesos del referido espacio de un cartel con la siguiente leyenda «El acceso y permanencia continuados en este recinto puede producir daños permanentes en el oído, por superarse en su interior un nivel de presión sonora de 90 dB(A)».

En cuanto a la protección de los trabajadores contra el ruido, el Real Decreto 286/2006 [17] indica los valores límites de exposición ( $L_{aeq,d}=87$  dBA y  $L_{pico}=140$  dBC) y los valores que dan lugar a una acción (valores superiores:  $L_{aeq,d}=85$  dBA y  $L_{pico}=137$  dBC ; valores inferiores:  $L_{aeq,d}=80$  dBA y  $L_{pico}=135$  dBC).

### 3 - RESULTADOS Y ANÁLISIS

Los resultados obtenidos en las tres ciudades se han analizado de forma conjunta, tanto para las medidas como para la encuesta, ya que se ha observado que son muy similares.

#### 3.1 - Resultados más significativos de las medidas realizadas

Los ambientes que cumplen con la normativa vigente en cuanto a control y gestión de ruido y seguridad laboral son los transportes públicos, tiendas, cines, museos, boleras, comedores y cafeterías.

Los ambientes que no cumplen con la normativa son los bares, pubs, y karaokes, indicando que son estos lugares los más ruidosos y los más frecuentados por los jóvenes. Por lo tanto nos vamos a centrar en ellos, mostrando principalmente los resultados obtenidos en los pubs por ser el ambiente que mayores niveles presenta. Las personas que acuden a estos lugares se encuentran sometidas a un nivel medio de presión sonora de 88,5+3,7 dBA en Bares, 92,8+2,3 dBA en Pubs, y 89,5+1,7 dBA en Karaokes. Todos los que superan los 90 dBA se comprobó que tienen la placa informativa. La figura 1 muestra los niveles de presión sonora medidos en los pubs, en ella también se indica el límite máximo permitido de 95 dBA y se puede observar que el 50% emite por encima de los 95 dBA.

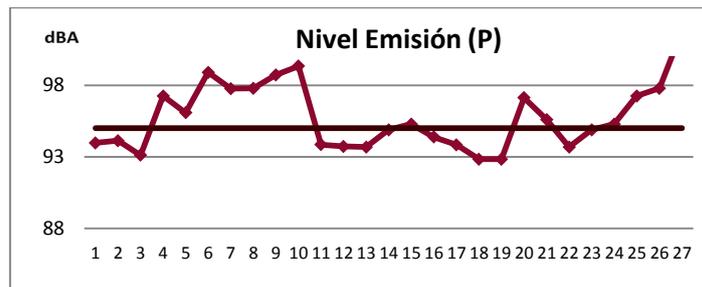


Figura 1: Nivel medido en cada uno de los 27 pubs estudiados

En cuanto a la dosis de ruido que recibe una persona en esos ambientes, también se han obtenido valores muy altos. Permaneciendo 4 h se recibe el 100% de la dosis máxima permitida en el 40% de los bares y en el 100% de los pubs y karaokes analizados. En la figura 2 se representa la dosis recibida para 8, 4 y 2 horas en cada uno de los pubs en los que se ha medido. Además, tal como se indica en el citado Real Decreto, a partir de 85 dBA los trabajadores deberían llevar protecciones auditivas para atenuar el ruido, pero se ha comprobado que ninguno de ellos la llevaba, ni siquiera se les han proporcionado, tal y como han indicado los trabajadores a los que se ha entrevistado.

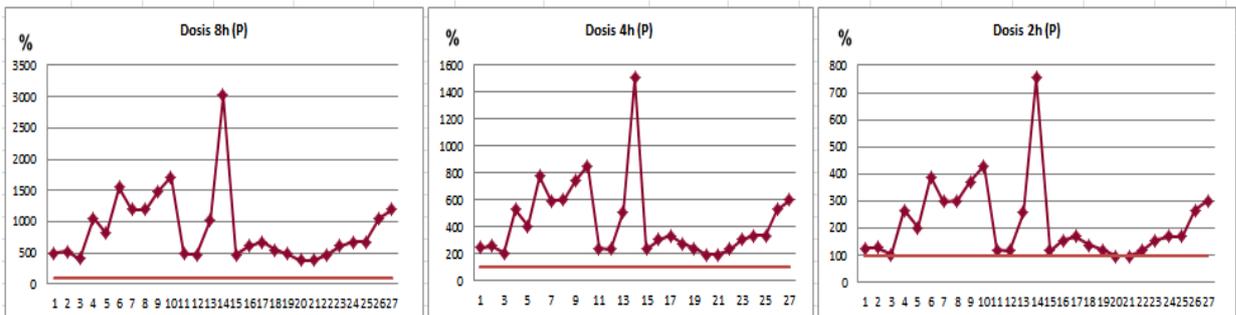


Figura 2: Dosis de ruido que se recibe en cada uno de los Pubs estudiados durante 8, 4, y 2 horas

En el caso de los pubs se ha calculado el nivel de exposición personal semanal para los trabajadores, ya que la jornada laboral puede ser variable, se representa en la figura 3 indicando también en ella el nivel máximo de 87 dBA, superándose en todos los casos como se puede observar.

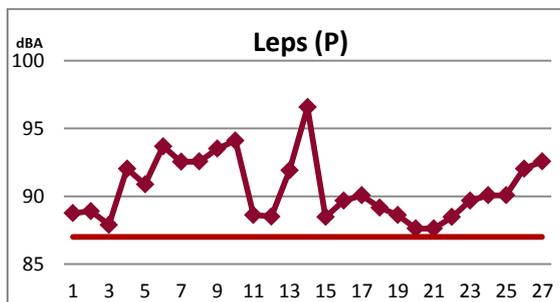


Figura 3: Nivel de exposición personal semanal en cada uno de los Pubs estudiados

Estos resultados muestran que desde el punto de vista de la seguridad laboral, muchas de estas actividades no respetan la normativa, ya que una persona que tenga que trabajar en ellas está sometida al mismo nivel de ruido que un cliente, pero durante un tiempo más prolongado.

### 3. 2. Resultados de las encuestas

En la tabla 3 se recogen los resultados de cada una de las preguntas de la encuesta de la muestra total. También se ha analizado el grupo de encuestados menores de 35 años y los resultados son muy similares.

Tabla 3: Resultados de cada una de las preguntas de la encuesta

Ambiente	Resultados generales de la encuesta			
	P1	P2	P3	P4
Restaurantes	MEDIO-BAJO	ADECUADO	NORMAL	CONFORTABLE
Bares	ALTO	ACEPTABLE	NORMAL	ACEPTABLE
Pubs	ALTO-MUY ALTO	ADECUADO	MALA	CONFORTABLE
Cafeterías	MEDIO-BAJO	ADECUADO	BUENA	CONFORTABLE
Tiendas	MEDIO	ADECUADO	BUENA-MUY BUENA	ACEPTABLE
Boleras	MEDIO	ACEPTABLE	BUENA	CONFORTABLE
Karaokes	MEDIO	ADECUADO	NORMAL	CONFORTABLE

**LEYENDA**

- 1.- P1: Nivel de ruido.
- 2.- P2: Confort Acústico.
- 3.- P3: Medida en que se puede mantener una conversación adecuada.
- 4.- P4: Nivel de comodidad respecto del ruido.

OPINIÓN FAVORABLE  
OPINIÓN DESFAVORABLE

Los resultados muestran que las personas encuestadas consideran ambientes ruidosos únicamente a los Bares y los Pubs, lugares donde, a pesar de ser ruidosos, se sienten cómodos respecto al ruido, aunque opinan que no se puede entablar una conversación adecuada fácilmente, como respondieron en el caso de los Pubs. Las zonas de ocio que han sido consideradas como poco ruidosas han sido las cafeterías y los comedores, considerando que el confort acústico de ambos es aceptable, y que se puede mantener una conversación adecuada fácilmente. El resto de zonas han sido catalogadas como normales, ya que los usuarios encuestados no las consideran ni mucho ni poco ruidosas. Estas zonas engloban a las tiendas, boleras y karaokes.

### 3.3 – Relación entre los niveles medidos y las encuestas

Si se relacionan los niveles sonoros medidos con los resultados de la encuesta, se obtiene que en los pubs el nivel de presión sonora, cuyo valor medio es de 95,8 dBA, es considerado alto por el 91% de los encuestados aunque, a pesar de ser conscientes del elevado nivel de ruido en estos recintos, sólo el 12% ha indicado sentirse incomodo respecto al ruido, y únicamente el 13% lo ha considerado acústicamente no confortable. Además, un 86% ha indicado que no se puede mantener correctamente una conversación en estos lugares.

Respecto a los bares, en los que se ha medido un nivel de presión sonora de 88,5 dBA de valor medio, el 75% de los encuestados es consciente de este hecho, pero únicamente un 30% considera que en los bares hay un mal confort acústico, y sólo un 15% afirma no sentirse cómodo respecto al ruido. El 22% de los encuestados además afirma que en estos ambientes no es posible mantener una conversación de manera adecuada.

Por último destacar que aunque solamente se ha medido en dos karaokes, y en ellos se han realizado diez encuestas por lo que los resultados obtenidos pueden no ser muy significativos, es importante destacarlos ya que el nivel medio medido ha sido de 89,5 dBA y ninguno de los encuestados considera este nivel elevado, tampoco se encuentran incómodos respecto al ruido, ni opinan que el confort acústico en ellos sea malo. Sólo un 30% de los encuestados afirmó que era imposible tener una conversación adecuada en dicho ambiente.

### 3.4 - Resultados del estudio audiométrico

Del análisis de los resultados de las audiometrías que nos han facilitado se ha obtenido que el 27% de los jóvenes presenta signos de problemas auditivos como se muestra en la figura, de ellos el 5% presentó hipoacusia perceptiva bilateral y el 22% hipoacusia perceptiva unilateral (el 11% en el oído derecho y el otro 11% en el oído izquierdo).

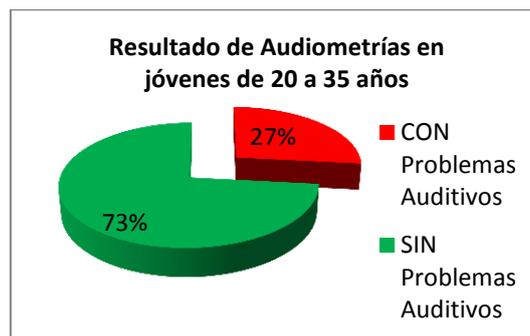


Figura 4. Resultados de la audiometría

## 4 - CONCLUSIONES

A continuación se presentan las conclusiones obtenidas de cada una de las tres vías de recogida de información, es decir, de las medidas y su análisis en los ambientes estudiados, del análisis de resultados de las encuestas realizadas, de la relación entre ambos y del estudio audiométrico.

- a) Conclusiones de la medición de los niveles de ruido en distintas zonas de ocio
  - Los ambientes que cumplen con la normativa vigente son los transportes públicos, tiendas, cines, museos, boleras, comedores y cafeterías. Las personas que frecuenten o trabajen en estas actividades, no tendrán por qué sufrir lesiones auditivas permanentes, aunque, desde el punto de vista del confort acústico los valores registrados pueden considerarse elevados.
  - Los ambientes que no cumplen la normativa son los bares, pubs, y karaokes, lugares muy ruidosos frecuentados por los jóvenes. Los niveles extremadamente elevados de estos lugares pueden causar lesiones auditivas permanentes tanto a los trabajadores

como a los usuarios. De estos tres ambientes, el 50% de los Pubs, superan el valor de 95 dBA, y el 100% de los pubs y el 40% de los bares superan los niveles de emisión de 90 dBA.

- En cuanto a la salud del trabajador, considerando la jornada laboral en bares y pubs de cuatro horas el 92% de los pubs y el 13% de los bares superan el valor máximo permitido, lo cual es un resultado alarmante desde el punto de vista de la higiene y seguridad de los trabajadores.

b) Conclusiones de las encuestas realizadas

- En los bares analizados, el 75% de los encuestados consideran que el nivel sonoro es alto o muy alto, bajando al 68% si solo se considera a los menores de 35 años. Respecto al confort acústico, sólo un 15% de los encuestados indica sentirse incómodo. Por último, destacar que sólo el 22% opina que no se puede mantener una conversación adecuadamente.
- Los pubs son considerados ambientes con un nivel de ruido alto o muy alto para el 91% de los encuestados. Sin embargo el 88% de los encuestados consideran los pubs acústicamente adecuados incluso el 48% lo califica como bueno desde el punto de vista acústico. Sólo un 14% se encuentra incómodo, a pesar de que el 86% de los encuestados afirma que no se puede mantener una conversación adecuadamente.

c) Conclusiones del estudio audiométrico

- El estudio pone de manifiesto que el 27% de los jóvenes analizados tiene problemas auditivos que en el caso de España serían 2,7 millones de jóvenes cifra muy elevada y alarmante.

Finalmente y de manera general, podemos afirmar que los ambientes de ocio más ruidosos son los pubs, bares y karaokes, siendo estos frecuentados en su mayoría por personal menores de 35 años, que aun siendo conscientes del elevado nivel de ruido en ellos se sienten cómodos al respecto. Un alto porcentaje de los jóvenes analizados presenta daños auditivos irreversibles, por lo que el ruido es un riesgo real para la salud de los jóvenes. El reto que tenemos es la formación y concienciación social para evitar daños irreversibles en la audición y molestia a la comunidad. Es un problema de responsabilidad social

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] <http://www.costalarena.com/2011/04/el-ruido-puede-matar.html> (Mayo 2015)
- [2] <http://www.viviendoelsonido.com/prevencion/ver/5/prevencion/ruido/sociedad> (Mayo 2015)
- [3] <http://www.infonews.com/nota/187808/los-ruidos-que-estan-dejando-sordos-a-los-jovenes> (Mayo 2015)
- [4] <http://www.viviendoelsonido.com/prevencion/ver/6/prevencion/ruido/jovenes-y-audicion> (Mayo 2015)
- [5] <http://www.abc.es/salud/noticias/20150302/abci-sordera-musica-auriculares-201503021237.html> (Mayo 2015)
- [6] <http://www.lagacetadesalamanca.es/salud/2015/03/05/problemas-audicion-jovenes/138809.html> (Mayo 2015)
- [7] <http://www.ocu.org/organizacion/prensa/notas-de-prensa/2010/demasiado-ruido-en-centros-comerciales513114> (Mayo 2015)

- [8] Alteraciones en el habla y en la audición en jóvenes universitarios.-- Escuela de Fonoaudiología. Facultad de Ciencias Médicas. U.N.R.: Rosario; 2002.
- [9] Deterioro auditivo por exposición a música en adolescentes argentinos. 42º Congreso español de acústica. Encuentro Ibérico de acústica. Tecnia Acústica Cáceres 2011.
- [10] Diagnóstico de la exposición y efecto del ruido en la población que frecuenta establecimientos nocturnos en la ciudad de Medellín. Universidad de Medellín, Nov. 2007.
- [11] <http://www.ocu.org/organizacion/prensa/notas-de-prensa/2010/demasiado-ruido-en-centros-comerciales513114> ( Mayo 2015)
- [12] Universidad Católica de Valencia San Vicente Mártir /Psicólogos advierten del abuso de los mp3 en adolescentes (22/05/12).
- [13] Directiva 2002/49/CE del Parlamento europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002 sobre evaluación y gestión del ruido ambiental
- [14] Ley 37/2003 de Ruido del 17 de noviembre, BOE 276
- [15] Ordenanza sobre ruidos y vibraciones de Valladolid aprobada el 7 de Mayo de 2013, y <http://www.muyinteresante.es/salud/articulo/la-musica-alta-aumenta-el-consumo-de-alcohol>.endría (Mayo 2015)
- [16] Directiva 2003/10/CE de 6 de Febrero del 2003, sobre las disposiciones mínimas de seguridad y de salud relativas a la exposición de los trabajadores a los riesgos derivados de los agentes físicos (ruido).
- [17] Real Decreto 286/2006, de 10 de Marzo de 2006, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.