

## EVALUACION DE LOS EFECTOS PRODUCIDOS POR DIFERENTES FUENTES DE RUIDO AMBIENTAL SOBRE LOS RESIDENTES EN ZONAS URBANAS

Amando García (1), Ana M. García (2), Miguel Arana (3) y Antonio Vela (4)

(1) y (2)

Universidad de Valencia  
46100 - Burjassot (España)  
tel/fax: 34-96-3864754 / 34-96-3983146  
email: amando.garcia@uv.es

(3) y (4)

Universidad Pública de Navarra  
31006 - Pamplona (España)  
tel/fax: 34-948-169568 / 34-948-169565  
email: marana@upna.es

### SUMMARY

The subjective annoyance produced by environmental noise is usually measured through social surveys. Many practical tasks are necessary to conduct a social survey (compose the questionnaire, sampling respondents, training interviewers, etc.). The possibility to prepare a standard questionnaire to be used in different places by different researchers, in order to compare easily the results obtained in different social surveys, seems most interesting. In that sense, we show in this paper the preliminary results of two social surveys on people attitudes about environmental noise carried out in Valencia and Pamplona (Spain) using a common questionnaire. This questionnaire corresponds very closely to that developed recently by the Committee of the social survey on noise problems (Acoustical Society of Japan).

### INTRODUCCIÓN

La posibilidad de que el ruido ambiental produzca efectos negativos sobre la salud de las personas ha estimulado en gran medida la investigación en este campo de trabajo y ha constituido una motivación muy importante en la lucha contra la contaminación acústica. Los efectos más relevantes del ruido sobre la salud se pueden agrupar en seis grandes grupos: a) efectos sobre el aparato auditivo, b) efectos mediados por la reacción de estrés, c) perturbación del sueño, d) interferencia con la comunicación oral, d) efectos sobre las actividades mentales y psicomotoras, y e) molestia subjetiva (1) (2).

A lo largo de estas últimas décadas diferentes autores han llevado a cabo numerosas encuestas en relación con el problema de la contaminación acústica en diferentes lugares de todo el mundo. La realización de dichas encuestas puede responder a objetivos tan variados como recoger opiniones sobre la contaminación sonora como problema medioambiental, conocer la relación entre dosis y respuesta, determinar cuál es el mejor método para medir el impacto de una fuente sonora, evaluar los niveles aceptables de ruido a que está sometida una determinada comunidad o, sencillamente, contribuir a un mejor conocimiento de las condiciones ambientales existentes en un determinado emplazamiento, entre otros (3) (4).

En general, estas encuestas se suelen plantear como estudios totalmente independientes y, en consecuencia, los contenidos de los cuestionarios utilizados en cada una de ellas difieren entre si considerablemente. Este hecho dificulta extraordinariamente la comparación de los resultados obtenidos en cada caso, haciendo muy difícil la formulación de conclusiones generales sobre este tema. Por consiguiente, la posibilidad de que diferentes investigadores puedan llevar a cabo encuestas de este tipo en diferentes ciudades, bajo diferentes condiciones ambientales, urbanísticas, culturales y sociales, utilizando un mismo cuestionario en todos los casos, ofrece un indudable interés. La Sociedad Acústica de Japón se planteó esta posibilidad hace ya algunos años y, en fecha más reciente, ha dado a conocer un modelo de cuestionario para llevar a la práctica dicha posibilidad (5) (6).

En esta comunicación presentamos una selección de los primeros resultados obtenidos en los dos primeros estudios que se han llevado a cabo en nuestro país en el sentido apuntado. Dichos estudios se han basado en la realización coordinada de sendas encuestas entre los residentes de las ciudades de Valencia y Pamplona.

## **MATERIALES Y MÉTODO**

Con ligerísimas diferencias, el cuestionario utilizado en el presente trabajo es una traducción literal de la versión inglesa del cuestionario preparado hace algún tiempo por un Comité de expertos de la Sociedad Acústica de Japón, al que nos hemos referido anteriormente. En su elaboración se ha tenido en cuenta también una versión de ese mismo cuestionario en italiano (7). El cuestionario en cuestión está dividido en cinco grandes bloques de preguntas, relativos a datos demográficos de las personas encuestadas (sexo, edad, número de personas que viven en la misma vivienda, etc.), condiciones del medio en que residen los encuestados (tipo de zona urbana, tipo de vivienda, antigüedad en la residencia, infraestructuras con que cuenta la zona en que está situada la vivienda, etc.), nivel de satisfacción con el entorno y medio ambiente que rodea la vivienda (disponibilidad de tiendas y comercios, medios de transporte, zonas verdes, limpieza de las calles, etc.), fuentes de ruido ambiental más significativas (distinguiendo entre no audibles, audibles y no molestas, y audibles y molestas), información sobre las fuentes de ruido que resultan más molestas (efectos que el correspondiente ruido produce en los encuestados, periodo del día en que dichos ruidos resultan más molestos, y acciones emprendidas por los encuestados para defenderse de sus efectos negativos). La mayoría de las preguntas planteadas en el cuestionario son cerradas, con respuestas únicas o múltiples.

El presente trabajo, que tiene el carácter de estudio piloto, se ha basado en las encuestas realizadas a 170 residentes en Valencia y 68 residentes en Pamplona (todos ellos personas adultas). Fundamentalmente, los encuestados han sido colaboradores, familiares, amigos o alumnos de los autores. A su vez, algunas de estas personas han colaborado en el trabajo distribuyendo y recogiendo algunos cuestionarios entre sus familiares o amigos. Este procedimiento ha facilitado extraordinariamente la realización práctica de este trabajo y, en nuestra opinión, ha proporcionado resultados suficientemente válidos para un estudio de estas características.

## **RESULTADOS**

La muestra de encuestados en Valencia y Pamplona presenta un abanico suficientemente amplio en cuanto a sus características personales y sociales (sexo, pirámide de edad, número de personas que conviven con ellos, posesión de determinados bienes u objetos, etc.). La mayoría de los encuestados residen en viviendas de su propiedad (77% en Valencia, 82% en Pamplona). Más de la mitad de ellos llevan residiendo en sus actuales domicilios más de 10 años (55% en Valencia, 54% en Pamplona). En las zonas en que viven una buena parte de los encuestados existen infraestructuras tales como carreteras o vías principales de tráfico (65% en Valencia, 68% en Pamplona), centros comerciales (24% en Valencia, 24% en Pamplona), industrias y talleres (28% en Valencia, 24% en Pamplona) o bares, restaurantes y pubs (72% en Valencia, 56% en Pamplona). Obsérvese que, en principio, la presencia de las infraestructuras anteriormente citadas (entre otras) hacen pesagiar que los niveles de contaminación sonora en las correspondientes zonas urbanas pueden llegar a ser bastante elevados.

Una de las preguntas del cuestionario utilizado estaba orientada a evaluar el nivel de satisfacción de los encuestados respecto al equipamiento y condiciones ambientales que existen en la zona donde viven. Concretamente, se les pedía que valoraran la disponibilidad de tiendas y comercios, la disponibilidad de medios de transporte, la presencia de zonas verdes, la limpieza de las calles, el ruido en las calles y la disponibilidad de servicios públicos (escuelas, etc.). Dichas valoraciones se llevaban a cabo utilizando una escala verbal de cinco puntos (desde "muy satisfecho" a "muy insatisfecho").

Pues bien, entre los seis índices contemplados en el cuestionario, el que merecía una valoración más negativa era el ruido en las calles: un 31% de los encuestados en Valencia y un 12% de los encuestados en Pamplona se manifiestan "muy insatisfechos" ante este indicador. La presencia de zonas verdes merece también una

valoración bastante negativa: un 24% de los encuestados en Valencia y un 12% de los encuestados en Pamplona se manifiestan "muy insatisfechos" ante este indicador. El tercer lugar en el ranking de insatisfacción corresponde a la limpieza de las calles: un 14% de los encuestados en Valencia y un 2% de los encuestados en Pamplona se declaran "muy insatisfechos" ante este indicador. Las cifras anteriores ponen también de manifiesto la existencia de diferencias significativas entre los resultados encontrados en las dos ciudades: obsérvese que el nivel de insatisfacción de los residentes en Pamplona respecto a estos tres indicadores medioambientales urbanos no es tan acusado como el que muestran los residentes en Valencia.

Una de las preguntas más importantes del cuestionario utilizado en este trabajo es la que hace referencia a los diferentes tipos de fuentes de ruido que los encuestados perciben ordinariamente cuando se encuentran en sus casas. En el caso de que se detecte la presencia de alguna de estas fuentes, se pide a las personas entrevistadas que clasifiquen tales fuentes en dos grandes grupos: audibles y no molestas, y audibles y molestas (entendiendo esta clasificación en términos generales y con un criterio extendido en el tiempo).

En el sentido apuntado, cabe destacar la contundencia de las respuestas relacionadas con el tráfico rodado. Concretamente, esta fuente sonora es audible para un 87% de los encuestados en Valencia y para un 90% de los encuestados en Pamplona, resultados que confirman, una vez más, la afirmación de que ésta es la fuente de ruido más importante y generalizada en todas las grandes ciudades. Completando la anterior información, vemos a continuación que un 42% de los encuestados en Valencia y un 25% de los encuestados en Pamplona manifiestan que dicha fuente de ruido es audible y molesta.

En particular, nuestros resultados ponen de manifiesto que el claxon de los vehículos resulta audible y molesto para un 53% de los encuestados en Valencia y un 44% de los encuestados en Pamplona. Las sirenas de los vehículos resultan audibles y molestas para un 44% de los encuestados en Valencia y un 34% de los encuestados en Pamplona. Sin embargo, son las motocicletas las que ocupan el primer lugar en el ranking al que estamos refiriéndonos: esta fuente sonora resulta audible y molesta para un 65% de los encuestados en Valencia y un 44% de los encuestados en Pamplona.

Nos parece importante destacar que las tendencias mostradas por los resultados encontrados en las encuestas realizadas en ambas ciudades (tanto por lo que se refiere al tráfico rodado en general como a algunas fuentes singulares relacionadas con él) son muy similares. Sin embargo, podemos observar que los niveles de molestia producidos por todas las fuentes sonoras anteriormente citadas resultan ser sistemáticamente menores en Pamplona que en Valencia.

El resultado anterior no resulta sorprendente si recordamos los datos obtenidos en las medidas de niveles sonoros realizadas en estas dos ciudades (mapas sonoros) y la estrecha correlación existente entre el ruido ambiental y el tráfico rodado. Concretamente, los valores del nivel sonoro equivalente ( $L_{eq}$ ) diurno encontrados en los 380 emplazamientos de medida considerados en la ciudad de Valencia variaban entre 56 y 81 dBA, con un valor medio de 69'9 dBA y una desviación típica de 6'1 dBA (8), en tanto que los valores del nivel  $L_{eq}$  diurno encontrados en los 170 emplazamientos de medida considerados en la ciudad de Pamplona variaban entre 46 y 81 dBA, con un valor medio de 65'9 dBA y una desviación típica de 6'6 dBA (9).

Queremos mencionar también algunos otros resultados interesantes correspondientes a la pregunta que nos ocupa (a título de ejemplos significativos, en un sentido u otro). Concretamente, hemos encontrado que los ferrocarriles resultan audibles y molestos tan sólo para un 2% de los encuestados en Valencia y un 2% de los encuestados en Pamplona. Los aviones resultan audibles y molestos para un 8% de los encuestados en Valencia y un 9% de los encuestados en Pamplona. Las industrias y talleres resultan audibles y molestos para un 5% de los encuestados en Valencia y un 3% de los encuestados en Pamplona. Los gritos y voces en la calle resultan audibles y molestos para un 27% de los encuestados en Valencia y un 24% de los encuestados en Pamplona. La recogida de basuras resulta audible y molesta para un 32% de los encuestados en Valencia y un 34% de los encuestados en Pamplona. Las voces de niños resultan audibles y molestas para un 10% de los encuestados en Valencia y un 9% de los encuestados en Pamplona. Los ruidos procedentes del piso de arriba resultan audibles y molestos para el 32% de los encuestados en Valencia y el 32% de los encuestados en Pamplona.

En todos los casos citados en el párrafo anterior (y en otros más), la coincidencia entre los resultados obtenidos en Valencia y Pamplona se puede calificar sencillamente como espectacular.

En otros casos, aparecen diferencias importantes entre los resultados de ambas encuestas, como reflejo de las diferencias que existen en las dos ciudades en algunos aspectos concretos. Por ejemplo, los fuegos pirotécnicos resultan audibles y molestos para un 19% de los encuestados en Valencia y para un 4% de los encuestados en

Pamplona. Los locales de ocio (bares, pubs, etc.) resultan audibles y molestos para un 15% de los encuestados en Valencia y un 9% de los encuestados en Pamplona. Las obras públicas y construcción resultan audibles y molestas para un 38% de los encuestados en Valencia y un 16% de los encuestados en Pamplona.

Para cualquier persona que conozca suficientemente estas dos ciudades, estos últimos resultados son muy fáciles de justificar. La afición a la pólvora de los valencianos (con un uso tan frecuente como generalizado en mil y una festividades, públicas o privadas), su inclinación a disfrutar de la vida nocturna (no olvidemos que estamos hablando de la capital de la llamada "ruta del bacalao") y el hecho de que actualmente esta ciudad está soportando últimamente numerosas obras públicas de gran envergadura (construcción del metro, rehabilitación del centro histórico, realización de grandes obras de infraestructuras, etc.) justifican sobradamente que, en estos tres aspectos concretos, la situación en Valencia sea sensiblemente peor que en Pamplona.

Como conclusión general de este análisis preliminar, podemos afirmar que los resultados encontrados en las encuestas realizadas en las ciudades de Valencia y Pamplona, en las que se han estudiado diferentes aspectos relacionados con las fuentes de ruido ambiental presentes en dichas ciudades, muestran muchas coincidencias. En algunos casos se ponen de manifiesto también ciertas diferencias, como consecuencia de las diferencias sociológicas o urbanísticas existentes entre ambas ciudades.

## REFERENCIAS

- (1) K. D. Kryter, "The effects of noise on man", Academic Press, Orlando (1985).
- (2) J. M. Fields y F. L. Hall, "Community effects of noise", publicado en "Transportation noise. Reference book" (p. Nelson, ed.), Butterworths, London, 1987.
- (3) J. M. Fields, "An updated catalogue of 318 surveys of residents' reactions to environmental noise (1943-1989)", NASA Contractor Report 187553 (1991).
- (4) A. García, "La respuesta subjetiva al ruido ambiental: revisión de diferentes estudios realizados en la Comunidad Valenciana entre los años 1981 y 1991", Revista de Acústica, 26, 29-33 (1994).
- (5) S. Namba et al., "Report of the Committee of the social survey on noise problems", J. Acoust. Soc. Jpn. (E), 17, 109-113 (1996).
- (6) S. Kuwano, S. Namba y M. Florentine, "Introduction to experiences with efforts to standardize social noise surveys", Proc. De la International Conference on Noise Control Engineering (Internoise 96), 2047-2052, Liverpool (1996).
- (7) G. Brambilla, Comunicación personal, Istituto di Acustica "O.M. Corbino", Consiglio Nazionale delle Ricerche, Roma (1997).
- (8) A. García y M. Fajarí, "Medidas de ruido ambiental en Valencia", Revista de Acústica, 12, 29-35 (1982).
- (9) M. Arana y A. García, "Estudio del ruido ambiental en Pamplona", Revista de Acústica, 21, 57-62 (