
VALORACIÓN DE LOS EFECTOS PRODUCIDOS POR FUENTES DE RUIDO URBANO EN LOS RESIDENTES DE PAMPLONA, VALENCIA Y ALGEMESÍ

PACS: 43.50.Qp

A. Vela (1), M. Arana (1), A. García (2), A.M. García (3) y J. Segura (2)

- (1) Universidad Pública de Navarra (UPNA).
Departamento de Física. Campus de Arrosadía s/n.
31006 Pamplona (Spain)
Tel/Fax: +34-948-169570/ +34-948-169565.
E-mail: vela@unavarra.es
- (2) Universidad de Valencia.
Departamento de Física Aplicada.
46100 Burjassot, (Spain)
- (3) Universidad de Valencia.
Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública.
Campus de los Naranjos.
46020 Valencia (Spain)
Tel/Fax: +34-96-3864754/ +34-96-3983146.
E-mail: amando.garcia@uv.es

SUMMARY

In this work results obtained from three large social surveys are shown. The surveys were designed to evaluate the effects that urban noise produces on residents. The surveys were carried out in three Spanish cities: Pamplona, Valencia and Algemesi. A standardized questionnaire originally proposed by the Acoustical Society of Japan was used in all social surveys. The results obtained are compared with those found out some time ago in Osaka (Japan) and Boston (USA) using the same questionnaire.

INTRODUCCIÓN

En el año 1992 la Sociedad Acústica de Japón propuso un cuestionario para la realización de encuestas destinadas a conocer la opinión de los residentes en zonas urbanas afectados por la contaminación acústica debida a fuentes de ruido ambiental. La intención de esa propuesta era ofrecer unos materiales de estudio que, adoptados por distintos investigadores, permitieran la comparación de los resultados obtenidos en diferentes encuestas realizadas en distintos países y situaciones. En el año 1996 se publicó dicho cuestionario en inglés (1) y a partir de entonces son varios los trabajos realizados que han utilizado este mismo cuestionario.

En este trabajo se amplía el contenido del presentado en Tecniacústica'98 sobre este mismo tema (2), comparando los resultados obtenidos en el mismo con los encontrados por otros investigadores en Osaka (Japón) y Boston (EE.UU.) (3).



MATERIALES Y MÉTODO

El cuestionario utilizado en el presente trabajo es el mismo que el usado en el trabajo citado en el párrafo precedente. Excepto ligerísimas diferencias, dicho cuestionario es una traducción casi literal de la versión inglesa del propuesto en su día por la Sociedad Acústica de Japón, habiendo tenido también en cuenta una versión del mismo cuestionario preparada en italiano (4).

El cuestionario está dividido en cinco grandes bloques, relativos a:

- 1º.- Datos demográficos: sexo, edad, número de personas que viven en la misma vivienda, etc.
- 2º.- Condiciones del medio donde viven los encuestados: tipo de zona urbana, infraestructuras con que cuenta la zona, etc.
- 3º.- Nivel de satisfacción con el entorno que rodea la vivienda: disponibilidad de tiendas, medios de transporte, zonas verdes, limpieza de calles, etc.
- 4º.- Fuentes de ruido ambiental más significativas, distinguiendo entre no audibles, audibles y molestas.
- 5º.- Información sobre las fuentes más molestas: efectos producidos, periodo del día en que se produce, acciones emprendidas por los encuestados para defenderse de sus efectos negativos.

La mayoría de las preguntas planteadas son cerradas, con respuesta única o múltiple.

En el presente trabajo se analizan las respuestas de las encuestas realizadas a 170 residentes en Valencia (700.000 habitantes), 100 residentes en Pamplona (200.000 habitantes) y 100 residentes en Algemesí (30.000 habitantes), todos ellos de edad superior a los 18 años. La mayoría de los encuestados han sido colaboradores, familiares, amigos o alumnos de los autores. Este procedimiento de selección de los encuestados ha proporcionado, en nuestra opinión, resultados suficientemente válidos para un estudio piloto de estas características.

RESULTADOS

A continuación presentamos los resultados más relevantes de las respuestas a las encuestas en las tres poblaciones, agrupados en los cinco ítems en que está dividido el cuestionario:

1º- Datos Demográficos:

Las muestras de los encuestados presentan 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 equipamientos, etc.).

Una amplia mayoría de los encuestados residen en viviendas de su propiedad y más de la mitad de ellos llevan residiendo en sus domicilios más de 10 años, como se puede ver en la Tabla 1, en la que se expresan los valores correspondientes en porcentaje de encuestados.

Tabla 1: Porcentaje de encuestados propietarios y que residen más de 10 años en su vivienda

	Propietarios	> 10 años
Valencia	77	55
Pamplona	81	54
Algemesí	89	59

Los datos anteriores indican una positiva integración de los encuestados en su zona de residencia y avala su conocimiento de las características de la misma, lo que resulta fundamental para la validez de este estudio. Es de destacar la similitud de resultados en las tres poblaciones, siendo en Algemesí donde existe mayor proporción de



propietarios.

2º.- Condiciones del medio donde viven los encuestados

En las zonas en las que viven una parte importante de los encuestados existen infraestructuras tales como carreteras o vías importantes de tráfico, centros comerciales, industrias y talleres, bares, restaurantes y pubs. Puede preverse a priori que la presencia de las infraestructuras citadas (entre otras) producirán elevados niveles de contaminación acústica (y sus correspondientes efectos sobre los residentes) en las zonas urbanas en cuestión. Más adelante veremos que esta suposición se va a confirmar.

Los resultados anteriores se expresan de forma cuantificada en la siguiente tabla, en la que los valores expresan porcentaje de los encuestados.

Tabla 2: Porcentaje de encuestados próximos a infraestructuras y servicios

	Carreteras	Centros comerc.	Industrias	Bares
Valencia:	65	24	28	72
Pamplona:	65	26	18	55
Algemesí:	52	39	30	54

Es interesante observar en la tabla anterior el elevado porcentaje de encuestados de Valencia que residen en las proximidades de bares, restaurantes y pubs, así como el relativamente bajo de los de Pamplona que residen en las proximidades de industrias y talleres.

3º.- Nivel de satisfacción con el entorno que rodea la vivienda

Una de las preguntas del cuestionario está 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 pide que valoren los siguientes aspectos:

- disponibilidad de tiendas y comercios
- disponibilidad de medios de transporte
- presencia de zonas verdes
- limpieza de las calles
- ruido en las calles
- disponibilidad de servicios públicos (escuelas, etc.)

La valoración se lleva utilizando una escala verbal de cinco puntos, desde “muy satisfecho” a “muy insatisfecho”. Los seis indicadores contemplados en el cuestionario presentan los siguientes resultados (en porcentaje de encuestados) para la respuesta “muy insatisfecho”:

Tabla 3: Porcentaje de encuestados “muy insatisfechos” con el equipamiento o entorno

	Tiendas	Transporte	Zonas verdes	Limpieza	Ruido	Servicios
Valencia	5	4	24	14	31	3
Pamplona	4	1	10	2	11	5
Algemesí	3	8	16	3	15	6



De los resultados recogidos en la Tabla anterior se desprende que el ruido es el indicador que en Valencia produce más porcentaje de encuestados muy insatisfechos, seguido de la presencia de zonas verdes. Tanto en Pamplona como en Algemés los porcentajes correspondientes a estos dos indicadores son similares, y muy inferiores a los de Valencia.

Con el fin de valorar de forma cuantitativa el nivel medio de insatisfacción que expresan estas respuestas, hemos asignado una calificación numérica del 1 al 5 a cada una de las respuestas de la escala verbal, correspondiendo el 1 al “muy satisfecho” y el 5 al “muy insatisfecho”. De acuerdo con esta convención hemos hallado la media aritmética para el conjunto de encuestados de las tres poblaciones para los seis indicadores estudiados, obteniendo los siguientes resultados

Tabla 4: Nivel medio de insatisfacción

	Tiendas	Transporte	Zonas verdes	Limpieza	Ruido	Servicios
Valencia	1.91	1.88	3.18	3.04	3.66	2.49
Pamplona	2.06	2.12	2.14	2.28	2.87	2.07
Algemés	1.9	9.61	2.95	2.33	3.17	2.86

En las tres poblaciones es el ruido, con diferencia sobre los otros indicadores, el que produce mayor nivel medio de insatisfacción. Es de señalar el muy elevado valor que toma este parámetro en Valencia.

4º.- Fuentes de ruido ambiental más significativas

Una de las preguntas más importantes del cuestionario utilizado es la que hace referencia a las fuentes de ruido que los encuestados perciben ordinariamente cuando están en sus casas. Para ello se presenta a las personas encuestadas una lista de 38 fuentes de ruido y se les pide que las clasifiquen en uno de estos tres grupos: no audible, audible y no molesta, y audible y molesta.

De forma contundente las fuentes que producen un mayor porcentaje de calificación como audibles y molestas son las relacionadas con el tráfico: Tráfico de vehículos, claxon de vehículos, sirenas de vehículos, motocicletas, y tráfico en proximidad de semáforos. Los resultados numéricos se pueden ver en la siguiente Tabla (expresados en porcentaje de encuestados).

Tabla 5: Porcentaje de clasificación como fuente “audible y molesta” (I)

	Vehículos	Claxon	Sirenas	Motocicletas	Semáforos
Valencia	42	53	44	65	33
Pamplona	24	36	25	43	9
Algemés	28	40	31	60	9

Vemos en primer lugar que en las tres poblaciones, la fuente que un mayor porcentaje de encuestados clasifica como molesta son las motocicletas, seguida del claxon y las sirenas de vehículos. También se observa que de forma sistemática para todas las fuentes, estos porcentajes son superiores en Valencia, seguidos por Algemés y en tercer lugar Pamplona.

Es oportuno recordar ahora los resultados de los mapas acústicos realizados en las tres poblaciones estudiadas. En concreto los resultados del valor medio del nivel sonoro equivalente (Leq) diurno fueron:



Tabla 6: Valor medio del nivel sonoro equivalente (mapas sonoros)

	Leq (dBA)	Desv. Típica (dBA)	Núm. de emplazamientos
Valencia	69.9	6.1	380
Pamplona	65.9	6.6	170
Alghemesí	64.2	5.8	70

Dada la estrecha correlación existente entre el nivel de ruido ambiental y la densidad del tráfico rodado, no es de extrañar que con los niveles señalados en la Tabla anterior, se califique a las fuentes relacionadas con dicho tráfico como molestas. Es curioso señalar que teniendo Alghemesí un valor medio del nivel sonoro equivalente algo inferior a Pamplona, presente unos porcentajes de “muy insatisfechos” (ver Tabla 3), un nivel medio de insatisfacción (ver Tabla 4) y unos porcentajes de clasificación como “audible y molesta” (ver Tabla 5) superiores. La explicación de este hecho quizá pueda deberse a que esta población (próxima a Valencia) goza de un clima mucho más benigno que Pamplona, lo cual propicia que las ventanas de las casas permanezcan abiertas gran parte del año, con lo que la molestia del tráfico es superior.

Las siguientes fuentes que son clasificadas como “audibles y molestas” por un significativo porcentaje de los encuestados son: Recogida de basuras, ruidos procedentes del piso de arriba, obras públicas y construcción, gritos y voces de personas en la calle, y televisores y equipos de música. Los resultados correspondientes se presentan en la siguiente Tabla.

Tabla 7: Porcentaje de clasificación como fuente “audible y molesta” (II)

	Basuras	Piso de arriba	Obras	Gritos	Televisores
Valencia	32	32	38	27	29
Pamplona	30	28	16	21	22
Alghemesí	20	27	24	26	24

A excepción de la fuente obras públicas (de marcado carácter coyuntural), la coincidencia de los resultados entre las tres poblaciones resulta espectacular.

En el mismo sentido, presentamos a continuación los resultados encontrados para los ferrocarriles, aviones, locales de ocio (bares, pubs, discotecas, etc.), golpes de puertas y ventanas, y fuegos pirotécnicos.

Tabla 8: Porcentaje de clasificación como fuente “audible y molesta” (III)

	Ferrocarriles	Aviones	Bares	Golpes	Fuegos pirotécnicos
Valencia	2	8	15	18	19
Pamplona	0	9	7	17	4
Alghemesí	7	1	11	16	8

Las diferencias en los resultados de ferrocarriles y aviones responden probablemente a la distinta ubicación de las estaciones y aeropuertos respecto a la población. Con respecto a los bares, de nuevo podemos achacar las diferencias a la climatología que permite permanecer fuera de los mismos y a las ventanas abiertas, en las poblaciones levantinas. Así mismo la incidencia de los fuegos pirotécnicos se puede achacar a la idiosincrasia mediterránea y su forma de entender la fiesta. Por el contrario, existe una coincidencia casi exacta en los resultados correspondientes a golpes en puertas y ventanas.

5º.- Información sobre las fuentes más molestas

En esta parte del cuestionario se solicita al encuestado que exprese cuales son las fuentes de ruido más molestas, cual es el grado de molestia (poco molesta, bastante molesta, muy molesta), qué perturbación le produce



(descanso, lectura, etc.), periodo del día en que se produce la molestia, y qué acciones al respecto ha tomado o le gustaría tomar (queja al causante, denuncia, mejora del aislamiento de la vivienda, etc.).

Las fuentes que presentan mayor porcentaje de clasificación como “muy molesta” son: motocicletas, claxon de vehículos, tráfico de vehículos, recogida de basuras y ruido procedente del piso de arriba, según se aprecia en la siguiente Tabla.

Tabla 9: Porcentaje de clasificación como fuente “muy molesta”

	Motocicletas	Claxon	Vehículos	Basuras	Piso de arriba
Valencia	34	18	22	8	12
Pamplona	22	11	11	12	14
Algemesí	33	12	12	5	5

De nuevo hay que destacar la concordancia entre los resultados encontrados en las tres poblaciones, siendo normalmente los valores superiores en el caso de Valencia. Es destacable el alto porcentaje obtenido en Pamplona para la recogida de basuras.

A la hora de valorar los efectos producidos por las fuentes se encuentra que en las tres poblaciones estudiadas los dos efectos más señalados son irritación y perturbación del trabajo o la lectura, en este orden.

Con respecto a los periodos del día en que las fuentes señaladas como más molestas se dejan sentir con mayor intensidad, se puede señalar que, consideradas globalmente, los periodos de mayor molestia más señalados en Valencia y Algemesí son el inicio de la noche y durante el día, en este orden, mientras que en Pamplona son durante el día y en el curso de la noche, en este orden. En general, los encuestados señalan los ruidos asociados al tráfico como presentes las 24 horas del día.

A la hora de tomar acciones para mitigar la molestia producida por los distintos ruidos, los encuestados señalan una gran diferencia entre lo que les gustaría hacer y lo que han hecho. Así, consideradas todas las fuentes contempladas en el estudio, la acción más señalada por los encuestados de las tres poblaciones como que les gustaría adoptar sería mejorar el aislamiento acústico de la vivienda, mientras que, en Valencia y Algemesí la acción que más veces se ha tomado ha sido quejarse al causante del ruido y en Pamplona prácticamente el mismo número de veces quejarse al causante del ruido y mejorar el aislamiento acústico de la vivienda. De todas formas es de destacar que la ratio entre el número de acciones tomadas frente al de acciones que se desearía tomar es muy bajo: 30% en Valencia, 18% en Pamplona y 20% en Algemesí.

COMPARACIÓN CON LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN OSAKA Y BOSTON

Como ya se ha dicho en la Introducción, en las ciudades de Osaka y Boston se realizaron sendos trabajos con el mismo cuestionario utilizado por nosotros. En este apartado vamos a comparar los resultados más significativos obtenidos en las cinco poblaciones. Los dos trabajos citados se realizaron en el año 1996 y en el de Estados Unidos participaron 100 personas (30 hombres y 70 mujeres) adultas residentes en la ciudad de Boston, mientras que en el de Japón se entrevistaron a 186 personas (81 hombres y 105 mujeres) estudiantes de la Universidad de Osaka que vivían en la área de Kansai.

En la siguiente Tabla comparamos los resultados obtenidos en las cinco poblaciones para una muestra de 10 fuentes de ruido. La primera columna correspondiente a cada población expresa el porcentaje de respuestas que indican que la fuente de ruido es audible (relación entre el número de respuestas que se manifiestan en tal sentido y el número total de personas encuestadas), en tanto que la segunda columna se refiere al porcentaje de respuestas que indican que esa misma fuente de ruido es molesta (relación entre el número de respuestas que



corresponden a esta opción y el número total de personas que indican que dicha fuente es audible).

Tabla 10: Comparación entre las cinco poblaciones (porcentajes)

	Osaka		Boston		Valencia		Pamplona		Algemesí		
	Audible	Molesta	Audible	Molesta	Audible	Molesta	Audible	Molesta	Audible	Molesta	
Vehículos		79	16	65	22	88	48	82	29	91	31
Sirenas	80	17	78	23	86	51	82	30	69	45	
Motocicletas		59	50	63	20	93	70	81	53	91	66
Industrias		10	34	2	50	18	42	8	25	20	35
Obras públicas	39	54	2	50	18	42	34	47	49	49	
Campanas		39	54	28	35	59	64	42	10	70	6
Basuras		57	7	59	13	71	45	74	41	77	26
Bares	10	62	8	24	32	46	27	26	26	42	
Piso arriba		36	36	47	27	56	57	66	42	50	54
Trinos pájaros	56	4	64	4	49	1	51	0	46	4	

El ruido de tráfico de vehículos, sirenas y motocicletas presenta altos porcentajes de audibilidad en todos los casos, siendo especialmente alta la molestia en Valencia. Es de señalar el alto nivel de molestia producido por locales de ocio (bares...) en Osaka. También remarcamos el alto nivel de molestia debido a la recogida de basuras en Valencia y Pamplona. Las diferencias encontradas se pueden achacar no solo a condiciones urbanísticas y ambientales, sino también a factores de tipo sociológico y cultural.

BIBLIOGRAFÍA

- (1) Namba, S. et al., "Report of the Committee of the social survey on noise problems", J. Acoust. Soc. Jpn.(E), 17,109-113 (1996)
- (2) García, A. et al., Evaluación de los efectos producidos por diferentes fuentes de ruido ambiental sobre los residentes en zonas urbanas", Proceedings de Tecnicacústica 98, Sociedad Española de acústica (1998)
- (3) Kuwano, S. et al., "Introduction to experiences with efforts to standardize social noise surveys", Proceedings de International Conference on Noise Control Engineering (Internoise 96), 2047-2052, Liverpool (1996)
- (4) Bramilla, G., Comunicación personal, Istituto di Acustica "O. M. Corbino", Consiglio Nazionale delle Ricerche, Roma (1997)

