

Impacto social de la contaminación acústica de las infraestructuras lineales en España

Impacto social de la contaminación acústica de las infraestructuras lineales en España

Coordinador

José Luis Veira Veira

Coautores

Pablo Castellanos García

José Antonio López Rey

Santiago Míguez González

Celia Muñoz Goy

José Atilano Pena López

José Manuel Sánchez Santos

netbiblo

www.netbiblo.com

IMPACTO SOCIAL DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS LINEALES EN ESPAÑA

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, www.cedro.org) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra.

No está permitida la reproducción total o parcial de este libro, ni su tratamiento informático, ni la transmisión de ninguna forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, por fotocopia, por registro u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito de los titulares del Copyright.

QR code es una marca registrada por Denso Wave, inc.

DERECHOS RESERVADOS 2010, respecto a la primera edición en español, por

© Netbiblo, S. L.

netbiblo

www.netbiblo.com

NETBIBLO, S. L.

C/. Rafael Alberti, 6 bajo izq.

Sta. Cristina 15172 Oleiros (La Coruña) – Spain

Tlf: +34 981 91 55 00 • Fax: +34 981 91 55 11

www.netbiblo.com

editorial@netbiblo.com

Miembro del Foro Europeo de Editores

ISBN: 978-84-9745-548-0

Depósito Legal: C-1965-2010

Directora Editorial: Cristina Seco López

Editora: Lorena Bello

Producción Editorial: Gesbiblo, S. L.

Impreso en España – Printed in Spain

Los resultados que se exponen en el presente libro son fruto de los trabajos de investigación realizados en el marco del Proyecto CLEAM, subvencionado por el Centro para el Desarrollo Tecnológico e Industrial (CDTI) dentro del programa CENIT. Dichos resultados son, pues, propiedad exclusiva de las empresas que promovieron dicho proyecto y que constituyen la Agrupación de Interés Económico CLEAM-CENI, A.I.E.

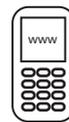


¿Cómo se utiliza?

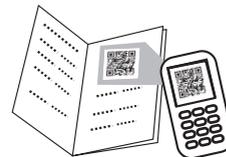
Si tu móvil no dispone de lector de códigos, descarga e instala de manera gratuita el más adecuado según tu teléfono.

Estas son algunas recomendaciones:

- ▶ Si se trata de un iPhone, I-nigma es una buena opción:
www.i-nigma.com/Downloadi-nigmaReader.html
- ▶ Para modelos de Blackberry, puedes instalar Beetagg:
<http://get.beetagg.com>
- ▶ Si el teléfono es un Nokia o similar prueba, por ejemplo, Kaywa Reader:
<http://reader.kaywa.com>



Abre la aplicación y enfoca el código QR.



Al aceptar, se abrirá una ventana con el contenido del código.



Contenido

| | |
|---|----|
| Introducción | ix |
| Capítulo 1 | |
| Metodología y ficha técnica del estudio | 1 |
| Capítulo 2 | |
| Identificación y grado de molestia de las principales fuentes del ruido | |
| 2.1. Transporte | 13 |
| 2.2. Actividades industriales..... | 25 |
| 2.3. Construcción de edificios e infraestructuras..... | 27 |
| 2.4. Vecinos | 31 |
| 2.5. Ocio | 32 |
| 2.6. Consideraciones sobre los factores del grado de molestia de las diferentes fuentes del ruido..... | 35 |
| Capítulo 3 | |
| Impacto social y percepción subjetiva del ruido | |
| 3.1. Los efectos del ruido..... | 39 |
| 3.2. Tipología de las actitudes frente al problema..... | 49 |
| 3.3. Factores determinantes de la sensibilización..... | 51 |
| 3.4. Sensibilización frente al ruido y características acústicas de la vivienda del entrevistado | 54 |

Capítulo 4

Valoración económica del ruido

| | |
|---|----|
| 4.1. Marco teórico | 61 |
| 4.1.1. Técnicas para la valoración económica del ruido..... | 61 |
| 4.1.2. La disposición a pagar como medida de los cambios en el bienestar..... | 63 |
| 4.2. Aproximaciones cuantitativas al valor económico del ruido..... | 66 |
| 4.3. Determinantes del valor económico del ruido..... | 71 |
| 4.3.1. Selección de variables, depuración de la muestra y estadísticos descriptivos..... | 71 |
| 4.3.2. Modelo logit inicial | 75 |
| 4.3.3. Modelo logit condensado | 79 |

Capítulo 5

| | |
|---|----|
| Medidas propuestas por los entrevistados para disminuir el ruido del tráfico | 83 |
|---|----|

Capítulo 6

Reacción ciudadana ante el problema del ruido

| | |
|---|-----|
| 6.1. La importancia de los problemas..... | 87 |
| 6.2. La asunción de los costes..... | 96 |
| 6.3. La reacción contra el ruido: La movilización | 104 |

| | |
|-------------------|-----|
| Conclusiones..... | 119 |
|-------------------|-----|

| | |
|--------------------|-----|
| Bibliografía | 125 |
|--------------------|-----|

Introducción

La contaminación acústica forma parte de la problemática más general de la contaminación ambiental. Sin embargo la contaminación acústica, esto es el ruido, no ha alcanzado hasta ahora el nivel de preocupación social atribuido a otros problemas ecológicos como la contaminación del aire que respiramos o el agua que consumimos, además de un buen número de desastres ecológicos. De hecho, algunas encuestas situaban a España en el último lugar de la Unión Europea en lo que a preocupación social por el ruido se refiere (Eurobarómetro 47.0, 1997 y CIS de 1996). Por otra parte, los estudios sobre la contaminación acústica tampoco han logrado una difusión y dedicación equiparables a los estudios ambientales de la contaminación atmosférica o al reciclaje de basuras.

Las razones por las que hasta ahora ha existido un relativo escaso interés en el estudio del impacto social del ruido son muy variadas y complejas, si bien la mayoría de los estudios apuntan al hecho de que nuestra cultura ha asociado desde hace tiempo el ruido al progreso. A lo largo de los siglos XIX y XX nos hemos acostumbrado a pensar que el progreso conlleva ruido de máquinas y que donde hay silencio no hay industria, y por tanto tampoco desarrollo. Esto sucedía cuando el desarrollo y el progreso se entendían en términos cuantitativos y no cualitativos. Pero ya a finales del siglo pasado comenzó a difundirse un nuevo sistema de valores socioeconómicos orientados a la calidad de vida que fuera compatible con el bienestar económico alcanzado por los modelos de crecimiento “productivista”.

En este nuevo contexto la preocupación social por las molestias que causa el ruido tiende a aumentar debido no solo a factores objetivos —el ruido urbano alcanza ya umbrales de alto riesgo para la salud, según varios informes— sino también a un convencimiento cada vez mayor de que una buena calidad de vida debe suponer la

ausencia de contaminación acústica. La vinculación de la ausencia de contaminación acústica a la calidad de vida está promoviendo sin duda la creciente preocupación social sobre este tema.

Esta preocupación pública por los temas ambientales no ha dejado de aumentar desde la década de los noventa hasta nuestros días. Aunque ya en los años setenta y ochenta se había hecho notar el llamado “pensamiento verde”, sin embargo no había alcanzado la difusión suficiente como para que la mayoría de los partidos políticos incluyera en sus agendas los temas ambientales, ni mucho menos para que los gobiernos se tomaran en serio esta preocupación y comenzaran a sentir la necesidad de legislar en materia ecológica (Nas, 1995; Dalton, Russell y Rohrscheider, 1998).

Los problemas derivados de la contaminación, la lluvia ácida, los accidentes nucleares, las mareas negras y demás desastres ecológicos contribuyeron en buena medida a una mayor difusión en los medios de comunicación de los temas ambientales y en consecuencia a la formación paulatina de una nueva conciencia ecológica en la población. Esta conciencia ecológica se refleja en la aparición de nuevas prioridades valorativas entre los públicos, los gobiernos y los partidos políticos en general. Entre estas prioridades destaca la búsqueda de una *calidad de vida* como valor final de la existencia, trayendo a primer plano los asuntos relacionados con el ambiente.

Sobre el origen y las causas de esta difusión y preocupación por los temas ambientales compiten dos corrientes teóricas, cuyas explicaciones pueden tener consecuencias diversas para informar una política ambiental, incluyendo la relativa al ruido. De un lado están aquellos que atribuyen la expansión de las preocupaciones ecológicas al deterioro objetivo del medio ambiente y la consiguiente sensación de amenaza y riesgo; y de otro lado están aquellos que consideran la expansión del pensamiento ambientalista como la confirmación de la emergencia de un nuevo sistema de valores *posmaterialistas*, especialmente entre las generaciones nacidas después de la II Guerra Mundial en los países industrialmente avanzados (Inglehart, 1977, 1998; Díez Nicolás, 1994). De ser cierta la primera explicación, resultaría suficiente la aplicación de simples reformas legislativas y políticas para frenar el deterioro del ecosistema y devolver así la tranquilidad a los contribuyentes; pero si se confirma la segunda opción teórica, seguramente no bastarán las simples reformas sino que la política ambiental tendría que afrontar retos más profundos derivados de un cambio sustantivo en las prioridades valorativas de la población que con toda probabilidad afectará al entramado institucional en múltiples facetas.

Aunque ambas corrientes teóricas mantienen diferencias sustanciales en lo que respecta al origen y las consecuencias de la difusión del pensamiento “ambientalista” sin embargo no se excluyen entre sí. Es evidente por ejemplo que el creciente ruido urbano y el deterioro objetivo del medio natural favorecen la propagación de los valores ambientalistas y el aumento de la preocupación pública por los temas ecológicos.

La tesis del *posmaterialismo* mantiene que el auge de los temas ecológicos es debido a un cambio de valores en las sociedades avanzadas, muy terciarizadas, y no solo a un deterioro objetivo del ecosistema, aunque esto último pudiera contribuir a

la expresión organizada de los movimientos ecologistas. Inglehart mantiene que las generaciones nacidas después de la II Guerra Mundial han crecido en un entorno de relativa prosperidad económica y de estabilidad política sin precedentes en la historia de los países avanzados, y por esta razón se ha estado produciendo una “revolución silenciosa” consistente en un desplazamiento del énfasis en los valores materiales hacia los valores posmateriales. Entre estos valores *posmaterialistas* se encuentran todos aquellos valores relacionados con la calidad de vida (Veira, 1997, 2001, 2007).

En este sentido, la hipótesis del *posmaterialismo* asume que las poblaciones de los países industrialmente avanzados ya habrían satisfecho en gran parte sus necesidades *materiales* de orden social, estabilidad política y bienestar económico, por lo que estarían experimentando un cambio en las preferencias de valores materialistas a otros posmaterialistas relacionados en general con la calidad de vida¹: de la demanda de cantidad (industrialismo, productivismo) se pasa a la exigencia de calidad (cultura de la calidad de vida).

La teoría centro-periferia, desarrollada por Galtung en 1964, ofrece una explicación plausible de la propagación y difusión de los valores a nivel planetario: la preocupación por los problemas ambientales emerge primero en aquellas sociedades más avanzadas y ricas del planeta (centro) y luego se transmite al resto de sociedades (periferia). Según esto “las nuevas actitudes sociales (y eventualmente los valores sociales) son transmitidos desde el “centro social” a la “periferia social”, independientemente de donde se hayan originado, puesto que es el centro social el primero en tener conocimiento sobre los nuevos hechos, y el que desarrolla nuevos valores, actitudes y opiniones y tiene el poder de comunicarlos a otros en gran número y con rapidez, dado su creciente control y pericia sobre las nuevas tecnologías (particularmente aquellas relacionadas con la comunicación)” (Díez Nicolás, 2004).

Si estas aportaciones teóricas se confirman —y las evidencias parecen corroborarlo— es de esperar que en los próximos años se produzca un incremento de la preocupación social por los problemas del ruido, asociados a los problemas de calidad de vida.

Algunos datos ya apuntan en esta dirección. Se ha calculado que alrededor del 20% de los habitantes de Europa occidental están expuestos a niveles de ruido que los científicos y los profesionales de la salud consideran inaceptables, que molestan a la mayor parte de las personas, que perturban seriamente el sueño y que, incluso, se teme provoquen efectos nocivos en los sistemas cardiovasculares y psicofisiológicos (Comisión Europea, 1996). Además el número de quejas de la población relacionadas con el ruido también va en aumento: la encuesta sobre medio ambiente del Eurobarómetro de 1995 mostró que el ruido era el quinto ámbito por orden de importancia de quejas relacionadas con el medio ambiente local (después del tráfico, la contaminación

¹ La tesis del *posmaterialismo* de Inglehart se basa explícitamente en la teoría de la jerarquía de las necesidades de Maslow, según la cual las necesidades de orden superior como la autorrealización, el reconocimiento, la autoestima, la afiliación o la comunicación (vinculadas a valores no materiales) no aparecen como motivadoras de la conducta hasta que están relativamente satisfechas las necesidades de orden inferior como la supervivencia y la seguridad (vinculadas a valores materiales de existencia).

atmosférica, el paisaje y los residuos), pero era el único problema que mostraba un aumento de las quejas de la población desde 1992 (Comisión Europea, 1996).

En este contexto de creciente demanda de una mejora en la calidad de vida, la contaminación acústica pasará a formar parte incuestionable de las reivindicaciones sociales, sobre todo entre los públicos urbanos que son los más afectados. De hecho, actualmente el ruido comienza ya a aparecer en las encuestas de opinión como uno de los problemas más importantes citado por más de la mitad de la población española, siempre estrechamente relacionado con la vida urbana (Díez Nicolás, 2004). Sin embargo el paso de la concienciación popular del problema a la acción reivindicativa no es automático porque entran en juego otras prioridades y otros valores en conflicto como son el desarrollo económico, el empleo o el terrorismo. Además, y de acuerdo con la teoría general del cambio de valores, el paso a un nuevo paradigma ecológico solo se da a partir de un fuerte crecimiento del PIB (Veira, 2007) y esta circunstancia no se da por igual en todas las comunidades autónomas, por lo que es de esperar un incremento desigual de la acción reivindicativa según la distribución de la riqueza.

Los poderes públicos han comenzado a reaccionar y esa es la razón de las recientes normativas europeas, nacionales, autonómicas y locales que se han desarrollado en los últimos años. Este nuevo escenario que ya ha comenzado a esbozarse impulsa la creciente demanda de estudios sobre la contaminación acústica. El presente estudio se enmarca en esta nueva preocupación y pretende arrojar luz sobre un aspecto muy concreto de la contaminación acústica, que es la que se deriva de las infraestructuras lineales y que no ha sido objeto de análisis en España desde la perspectiva que aquí se contempla. Esta perspectiva se basa en el método de encuesta demoscópica y se orienta a la evaluación del impacto socioeconómico del ruido de las infraestructuras lineales en la población supuestamente afectada.

La adopción de esta perspectiva está motivada por el convencimiento de que las molestias causadas por el ruido dependen no tanto de la relación dosis-efecto, como de la actividad que está llevando a cabo el sujeto expuesto a una fuente de ruido (descansar, dormir, estudiar o divertirse). Sin embargo no se ha dejado de tener en cuenta en nuestro análisis la dimensión “objetiva” del ruido, para lo cual se diseñó una muestra estratégica basada en los mapas del ruido elaborados por el Ministerio de Fomento (véase el Capítulo 1). De esta forma fueron consideradas las distintas áreas residenciales según su grado de contaminación acústica, para realizar análisis cruzados con aspectos subjetivos sobre la percepción de molestias del ruido. Desafortunadamente no se encontraron correlaciones significativas por lo que fueron desechadas como posibles variables explicativas. Dos razones principales pueden en principio explicar esta paradoja: la primera es que los criterios de clasificación de las áreas residenciales según el nivel de contaminación acústica no son iguales en los mapas de ruido de las distintas Comunidades Autónomas, y la segunda que la percepción de las molestias causadas por el ruido tiene vinculaciones causales más complejas, algunas de las cuales se han explorado en este estudio.

En cualquier caso estimamos que el presente enfoque es innovador en cuanto nos permite diagnosticar por primera vez en España el impacto social del ruido producido por las infraestructuras lineales en sus dos vertientes más conocidas: la percepción subjetiva de las molestias y el coste social asociado a la contaminación acústica. Asimismo puede decirse que el Proyecto de Investigación CLEAM-CENIT, promotor de este estudio, representa un avance claro en el conocimiento y evaluación del impacto social del ruido en España, pudiéndose convertir en un referente para futuras investigaciones más amplias.

La organización de la exposición de los datos y su análisis correspondiente se ha hecho con arreglo a los objetivos del estudio:

- a. Evaluar el impacto social del ruido producido por las infraestructuras lineales.
- b. Posibilitar la comparación de dicho impacto con otras fuentes de ruido.
- c. Ampliar la fuente de ruido al generado por los procesos de construcción, en su caso.
- d. Evaluar el precio hedónico de la vivienda en relación al ruido o “coste del silencio”.
- e. Explorar las actitudes y conductas de participación ciudadana respecto del ruido del entorno.

En concreto, el estudio aborda estos objetivos en cinco partes distribuidas de la siguiente manera: en la primera parte se hace referencia a la ficha técnica del estudio y los aspectos metodológicos de la investigación llevada a cabo. El segundo capítulo trata de la identificación de las principales fuentes del ruido partiendo de un análisis factorial; el tercer capítulo analiza la importancia social del ruido y su percepción subjetiva, utilizando análisis multivariantes; el cuarto capítulo examina el coste social del ruido utilizando el método de valoración contingente y un modelo logit inicial; el quinto capítulo estudia y compara las distintas medidas propuestas por los entrevistados para disminuir el ruido del tráfico y el sexto capítulo evalúa la reacción ciudadana ante el problema de la contaminación acústica. Finalmente se ofrecen unas conclusiones de conjunto, resumiendo los hallazgos más relevantes del estudio.

Capítulo 1

Metodología y ficha técnica del estudio

La selección de una muestra para el análisis de la percepción subjetiva del impacto acústico de las infraestructuras lineales plantea una primera cuestión sobre la población o universo a analizar.

En un estudio general dirigido al conjunto total de la población española podrían enunciarse una serie de cuestiones (posiblemente en una encuesta telefónica) de la que se obtendría información general sobre el número o porcentaje de personas u hogares afectados por el ruido generado por las infraestructuras lineales. Aunque tal información pudiera resultar de interés, no cabe duda de que al seleccionar una muestra sobre el total de la población española sería altamente probable que no se encontrase un número suficiente de afectados como para realizar un análisis más profundo y fiable de la problemática que nos ocupa.

Por esta razón, la estrategia que se ha empleado para la selección de la muestra de esta encuesta parte del supuesto de que es preciso identificar previamente las distintas zonas en las que se produce un impacto sonoro del tráfico y en las que sea factible poder localizar a los afectados. Dicha estrategia requiere que las entrevistas sean realizadas personalmente y a domicilio y no por teléfono, como estaba previsto en principio.

Para la definición del universo y la selección de los puntos muestrales sería deseable disponer de un mapa completo de ruido originado por tráfico en toda España, que en el momento de realización de la encuesta estaba elaborando el EGRA (Evaluación y

Gestión de Ruido Ambiental, www.cedex.es/egra), organismo dependiente del CEDEX (Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas) del Ministerio de Fomento y abarca todas aquellas carreteras de la Red del Estado con tráfico superior a 6.000.000 de vehículos al año. De acuerdo con los datos disponibles la ficha técnica se compone de las siguientes características:

Universo: residentes durante al menos un año en las seis zonas seleccionadas.

Tamaño de la muestra: 1.000 entrevistas personales.

Error muestral: $\pm 3,162\%$ para datos globales, para un nivel de confianza del 95,5% ($\sigma = 2$) y suponiendo $p = q = 0,5$ en términos unitarios.

Trabajo de campo: realizado en junio, julio y agosto de 2008.

Tipo de entrevista: a domicilio.

Selección de los hogares: por rutas aleatorias en los puntos muestrales señalados previamente (se relacionan detalladamente más adelante en las tablas 1.2 a 1.7), correspondientes a las clasificaciones de prioridad de actuación reseñadas en los correspondientes mapas estratégicos elaborados por EGRA.

Selección de los entrevistados: por tablas aleatorias entre los miembros de cada hogar.

Diseño muestral: muestreo estratificado con afijación proporcional por cantidad de población afectada en cada una de las seis zonas para las que se dispone de mapa estratégico de ruido tal como se detalla en la Tabla 1.1.

Tabla 1.1. Esquema de reparto de la muestra por zonas.

| Zona | Estimación del nº de personas afectadas | % del nº de personas afectadas sobre el total | Tamaño muestral |
|--------------------------------------|---|---|-----------------|
| 1. Autovía A-42: Madrid M40-Toledo | 12.700 | 4,8 | 48 |
| 2. Autovía del Sur A-4: Jaén-Sevilla | 47.600 | 18,2 | 182 |
| 3. Provincia de Lleida | 30.100 | 11,5 | 115 |
| 4. Área Metropolitana de Tarragona | 21.400 | 8,2 | 82 |
| 5. Principado de Asturias | 76.600 | 29,2 | 292 |
| 6. Comunidad Autónoma de Cantabria | 73.600 | 28,1 | 281 |
| Total | 262.000 | 100,0 | 1.000 |

Fuente: Elaboración propia a partir de los mapas estratégicos de ruido correspondientes a las distintas zonas (EGRA).

Tabla 1.2. Zona 1: autovía A-42: Madrid-Toledo.

| Vía | PK | Población | Margen | Tipo edificación | Longitud carretera afectada (metros) | Prioridad* | Nº entr. |
|------------------------------------|----------|--|-----------|-------------------------------------|--------------------------------------|------------|-----------|
| A-42 | 10 *1 | Barrio de los Espartales (Getafe Norte) | Izquierdo | Residencial multifamiliar | 500 | Media | 8 |
| A-42 | 12 | Barrios de la Alhóndiga y Fátima (Getafe Norte) | Izquierdo | Residencial multifamiliar | 2.000 | Alta | 8 |
| A-42 | 14,5 | Barrios de Nuevo Hogar, Bañolas, Pablo Iglesias y Getafe 2001 (Sector III) | Derecho | Residencial adosado | 1.500 | Alta | 8 |
| A-42 | 32 | Urbanización de Señorío de Illescas | Derecho | Residencial adosado | 1.000 | Baja | 8 |
| A-42 | 20 *1 | Agrupación de viviendas adosadas al Norte de Parla | Izquierdo | Residencial adosado | 1.000 | Media | 8 |
| A-42 | 59,5 | Casco urbano y periferia de Olías del Rey | Izquierdo | Residencial multifamiliar y adosado | 500 | Alta | 8 |
| Número total de entrevistas | | | | | | | 48 |

* En el mapa estratégico de ruido de esta zona los niveles de prioridad se determinan del siguiente modo:

Alta: grado de afección muy elevado (Niveles de exposición mayor Lden (dB)>75 y Lnoche (dB)>65).

Media: grado de afección elevado (Niveles de exposición mayor Lden (dB)>65 y Lnoche (dB)>60).

Baja: grado de afección moderado (Niveles de exposición mayor Lden (dB)>60 y Lnoche (dB)>50).

*1: en estos tramos se ha comenzado en 05/04/2006 la obra de conservación de firme con nº de licitación 2006/977 32-M-12470.

Fuente: Elaboración propia a partir del mapa estratégico de ruido correspondiente a la zona (EGRA).

En la zona 1 se han seleccionado todos los puntos en conflicto que no son exclusivamente para uso educacional, sanitario o residencia de ancianos y se ha repartido el número total de entrevistas por igual en cada punto.

Tabla 1.3. Zona 2: autovía del sur, A-4: Jaén-Sevilla.

| Vía | PK | Población | Margen | Tipo edificación | Longitud carretera afectada (metros) | Prioridad* | Nº entr. |
|-----|-------------|--|-----------|------------------|--------------------------------------|------------|----------|
| A-4 | 399,2-401,5 | Córdoba, Polígono Fuensanta y Barriada Carreño | Derecho | | 2.300 | A | 14 |
| A-4 | 402,0-403,3 | Córdoba, Barriada Fray Albino | Derecho | | 1.300 | B | 14 |
| A-4 | 403,7-405,0 | Córdoba, Polígono del Guadalquivir | Derecho | | 1.300 | A | 14 |
| A-4 | 319,4-322,2 | Andújar | Derecho | | 2.800 | A | 14 |
| A-4 | 322,2-323,2 | Andújar zona oeste | Derecho | | 1.000 | C | 14 |
| A-4 | 273,6-274,5 | Carboneros | Derecho | | 900 | B | *** |
| A-4 | 281,5-282,6 | Guarromán zona oeste | Izquierdo | | 1.100 | B | *** |

Continúa

Impacto social de la contaminación acústica...

| Vía | PK | Población | Margen | Tipo edificación** | Longitud carretera afectada (metros) | Prioridad* | Nº entr. |
|------------------------------------|-------------|-------------------------------------|-----------|--------------------|--------------------------------------|------------|------------|
| A-4 | 367,8-369,2 | Pedro Abad | Izquierdo | | 1.400 | B | 14 |
| A-4 | 432,0-432,8 | La Carlota | Izquierdo | | 800 | B | 20 |
| A-4 | 442,9-443,6 | Cerro Perea | Derecho | | 700 | B | 17 |
| A-4 | 453,8-454,6 | Écija, zona central | Derecho | | 800 | B | 26 |
| A-4 | 469,2-470,3 | La Luisiana, zona central | Derecho | | 1.100 | B | 21 |
| A-4 | 534,5-535,1 | Sevilla, Barriada del Parque Alcosa | Izquierdo | | 600 | C | 14 |
| Número total de entrevistas | | | | | | | 182 |

* En el mapa estratégico de ruido de esta zona los niveles de prioridad se determinan del siguiente modo:

A: volumen de población y grado de afección elevados. También la presencia de edificios con usos sensibles con grado de afección elevado. Eficacia alta de las medidas e implantación fácil.

B: volumen de población afectada medio combinado con un grado de afección alto o medio.

C: volumen medio de población afectada y nivel de conflicto menor que en el grado B.

** En el mapa estratégico de ruido de esta zona no aparece el tipo de edificación.

*** Se han incluido todos los puntos en conflicto (para los que se proponen soluciones) y se ha repartido el número total de entrevistas por igual en cada punto, sin embargo en algunas zonas se ha incrementado el número de entrevistas para completar las de Carboneros y Guarromán zona oeste, en las que no ha sido posible realizar ninguna entrevista en el mes de julio.

Fuente: Elaboración propia a partir del mapa estratégico de ruido correspondiente a la zona (EGRA).

Tabla 1.4. Zona 3: provincia de Lleida.

| Vía | PK | Población | Margen | Tipo edificación | Longitud carretera afectada (metros) | Prioridad* | Nº Entr. |
|------------------------------------|--------------------|---|-----------|------------------|--------------------------------------|------------|------------|
| LL-11 | | Zona urbana de Lleida entre el Campus Universitario, Bº Cappellet y Bº La Bordeta | Ambos | | 2.500 | Alta | 14 |
| N-240 | 95-96 | Salida urbana de Lleida | Ambos | | 1.000 | Alta | 14 |
| N-230 | 1-2 | Salida urbana de Lleida | Ambos | | 1.000 | Alta | 14 |
| N-230 | 10-11 | Roselló | Izquierdo | | 1.000 | Media | 12 |
| N-230 | 8-9 | Torrefarrera | Derecho | | 1.000 | Media | 12 |
| A-2 | 502-508,5 | Fondarella-El Palau d'Anglesola-Mollerusa-Golmés | Ambos | | 6.500 | Media | 12 |
| A-2 | 493-494 495-496 | Bellpuig-Castellnou de Seana | Ambos | | 2.000 | Media | 12 |
| A-2 | 477-480 | Bell-Lloc d'Urgell-Sidamón | Sur | | 1.700 | Media | 12 |
| N-145 | 0-0,5 | Salida urbana de La Seu d'Urgell | Este | | 500 | Baja | 13 |
| Número total de entrevistas | | | | | | | 115 |

* En el mapa estratégico de ruido de esta zona los niveles de prioridad se determinan del siguiente modo:

Alta: nivel de conflicto por ruido grave, en base a la población afectada por niveles de Lnoche>55dB(A).

Media: nivel de conflicto por ruido medio, en base a la población afectada por niveles de Lnoche>55dB(A).

Baja: nivel de conflicto por ruido leve, en base a la población afectada por niveles de Lnoche>55dB(A).

** En el mapa estratégico de ruido de esta zona no aparece el tipo de edificación y los puntos kilométricos son aproximados.

Fuente: Elaboración propia a partir del mapa estratégico de ruido correspondiente a la zona (EGRA).

En la zona 3 se han incluido todos los puntos en conflicto y se ha repartido el número total de entrevistas aproximadamente por igual en cada punto.

Tabla 1.5. Zona 4: área metropolitana de Tarragona.

| Vía | PK | Población | Margen | Tipo edificación | Longitud carretera afectada (metros) | Prioridad* | Nº entr. |
|------------------------------------|---------|---|---------------|--|--------------------------------------|------------|-----------|
| N-240 | 4 | Barrio de Sant Salvador | Derecha | Bloques multifamiliares muy cercanos a la carretera | 1.300 | A | 10 |
| A-7 | 1.162,3 | Bloques del Anillo Exterior de Tarragona | Sur (Derecha) | Bloques multifamiliares muy cercanos a la carretera | 300 | B | 10 |
| A-7 | 1.162,9 | Tarragona Norte Bloque de Espallargas | Sur (Derecha) | Bloques multifamiliares muy cercanos a la carretera | 500 | A | 10 |
| A-7 | 1.164,9 | Tarragona Norte Barrio de Vileta y otras urbanizaciones | Derecha | Urbanizaciones | 300 | B | 11 |
| CN-340a | 1.157,8 | Barrios de Torreforta-Campclar | Izquierda | Bloques multifamiliares en primera línea de la carretera | 2.000 | A | 11 |
| T-11 | 884,2 | La Floresta | Izquierda | Bloques multifamiliares muy cercanos a la carretera | 900 | A | 10 |
| T-11 | 885,2 | Torreforta | Derecha | Bloques multifamiliares muy cercanos a la carretera | 975 | A | 10 |
| T-11 | 886,2 | Ruiclar | Derecha | Bloques multifamiliares muy cercanos a la carretera | 250 | A | 10 |
| Número total de entrevistas | | | | | | | 82 |

* En el mapa estratégico de ruido de esta zona los niveles de prioridad se determinan del siguiente modo:

A: prioridad de Primer Orden. Volumen de Población y grado de afección muy elevados.

B: prioridad de Segundo Orden. Volumen de Población intermedio y grado de afección elevado.

C: prioridad de Tercer Orden. Volumen de Población pequeño y grado de afección elevado.

Fuente: Elaboración propia a partir del mapa estratégico de ruido correspondiente a la zona (EGRA).

Puesto que en la zona 4 la prioridad está determinada no sólo por el grado de afección sino también por la cantidad de población afectada se han escogido fundamentalmente puntos con prioridad A y se ha repartido el número total de entrevistas aproximadamente por igual en cada punto.

Tabla 1.6. Zona 5: Principado de Asturias.

| Vía | PK | Población | Margen | Tipo edificación | Longitud carretera afectada (metros) | Prioridad* | Nº entr. |
|------------------------------------|------|---------------------------|--------|--|--------------------------------------|------------|------------|
| A-66 | 12 | La Vega | Oeste | Dispersas unifamiliares 1-2 alturas | 200 | Baja | 17 |
| A-66 | 12,3 | Peridiello | Oeste | Dispersas unifamiliares 1-2 alturas | 250 | Media | 17 |
| A-66 | 14 | Los Bayos | Ambos | Dispersas unifamiliares 1-2 alturas | 250 | Baja | 17 |
| A-66 | 19 | Santa Rosa | Oeste | Dispersas unifamiliares 1-2 alturas | 700 | Media | 17 |
| A-66 | 21 | Fonciello | Este | Dispersas unifamiliares 1-2 alturas | 500 | Media | 17 |
| A-66 | 21,5 | Fonciello Canto del Prado | Ambos | Dispersas unifamiliares 1-2 alturas | 250 | Media | 17 |
| A-66 | 23 | La Fresneda | Este | Concentradas unifamiliares 1-2 alturas | 700 | Alta | 17 |
| A-66 | 23 | Lugones-Naón | Ambos | Concentradas unifamiliares 1-2 alturas | 800 | Alta | 17 |
| A-66 | 26,8 | Oviedo | Ambos | Concentradas unifamiliares 1-2 alturas | 700 | Media | 17 |
| A-66 | 31 | La Manjoya | Norte | Dispersas unifamiliares 1-2 alturas | 400 | Media | 17 |
| A-66 | 41 | Olloniego | Norte | Concentradas edificios viviendas 4-5 alturas | 800 | Alta | 17 |
| A-66 | 44,8 | La Calleja | Norte | Concentradas unifamiliares 1-2 alturas | 250 | Media | 17 |
| A-66 | 46 | La Peña | Norte | Dispersas unifamiliares 1-2 alturas | 500 | Baja | 18 |
| A-66 | 47 | Mieres del Camino | Este | Concentradas edificios viviendas 4-5 alturas | 1.800 | Alta | 18 |
| A-66 | 51 | Santullano | Ambos | Urbanización en 4-5 alturas | 400 | Alta | 17 |
| A-66 | 52 | Figaredo | Este | Concentradas unifamiliares 1-2 alturas | 950 | Media | 18 |
| A-66 | 53 | Ujo-Las Vegas | Oeste | Concentradas unifamiliares 1-2 alturas | 350 | Media | 17 |
| Número total de entrevistas | | | | | | | 292 |

* En el mapa estratégico de ruido de esta zona los niveles de prioridad se determinan dependiendo de la cantidad de población afectada e incidencia del problema del ruido.

Fuente: Elaboración propia a partir del mapa estratégico de ruido correspondiente a la zona (EGRA).

En la zona 5 se han incluido distintos niveles de afección y se han repartido las entrevistas por igual en cada punto.

Tabla 1.7. Zona 6: Comunidad Autónoma de Cantabria.

| Vía | PK | Población | Margen | Tipo edificación | Longitud carretera afectada (metros) | Prioridad* | Nº entr. |
|------------------------------------|-------|------------------------|-----------|--|--------------------------------------|------------|------------|
| S-10 | 4,2 | Maliaño | Izquierda | Población cercana al eje viario | 350 | Alta | 38 |
| A-8-01 | 170 | Laredo | Derecha | Edificaciones residenciales ligeramente próximas al eje viario | 2.000 | Media | 49 |
| A-8-01 | 119,4 | Solares | Izquierda | Edificios de varias alturas cercanos al eje viario | 600 | Alta | 35 |
| A-8-01 | 148,2 | Castro Urdiales | Derecha | Bloques de viviendas cercanos al eje viario | 1.000 | Media | 8 |
| A-8-01 | 147,5 | Castro Urdiales | Derecha | Edificios unifamiliares residenciales cercanos a la autovía | 500 | Alta | 11 |
| A-8-01 | 150 | Castro Urdiales | Derecha | Bloques de viviendas cercanos al eje viario | 1.000 | Alta | 13 |
| A-67-01 | 168 | Los Corrales de Buelna | Derecha | Edificios de varias alturas cercanos al eje viario | 1.000 | Alta | 38 |
| A-67-02 | 197,5 | Santa Cruz de Bezana | Izquierda | Bloques de viviendas cercanos al eje viario | 1.000 | Baja | 40 |
| A-67-02 | 182,5 | Barreda | Izquierda | Edificaciones residenciales ligeramente próximas al eje viario | 2.500 | Alta | 35 |
| A-67-02 | 201 | Cacicedo | Derecha | Población dispersa. Zona residencial | 2.000 | Media | 14 |
| Número total de entrevistas | | | | | | | 281 |

* En el mapa estratégico de ruido de esta zona los niveles de prioridad se determinan del siguiente modo:

Alta: alta facilidad de la implantación de medidas para reducir el ruido y alta eficacia de la medida.

Media: alta/media facilidad de la implantación de medidas para reducir el ruido y media eficacia de la medida.

Baja: media facilidad de la implantación de medidas para reducir el ruido y baja eficacia de la medida.

** Es probable que en algunos o todos estos puntos se haya ejecutado parte de la obra de conservación del firme con número de licitación 2006/2218 32-S-5130, 51.200/05, iniciada el 29/06/2006, en A-8; A-67; S-10 y N-623, tramos y PPK. varios, según su información. No se puede determinar con exactitud cuáles son las coincidencias de la muestra con las zonas de obras puesto que no hay desglose.

Fuente: Elaboración propia a partir del mapa estratégico de ruido correspondiente a la zona (EGRA).

En la zona 6 se han incluido todos los puntos en conflicto para los que se proponen medidas (pantallas) y se han repartido las entrevistas por igual en cada punto, sin embargo en algunos puntos se ha reasignado el número de entrevistas para completar los de otros puntos, en los que no ha sido posible realizar el número total de entrevistas en el mes de julio.

Capítulo 2

Identificación y grado de molestia de las principales fuentes del ruido

El cuestionario empleado en la encuesta incluía dos preguntas destinadas a conocer, por una parte, la *frecuencia* con la que los entrevistados oyen desde sus casas ruidos procedentes de diversas fuentes y, por otra parte, el *grado de molestia* que les produce cada uno de ellos.

En ambas preguntas se presentaron trece *ítems*, correspondientes a las que generalmente son consideradas principales fuentes del ruido y que suelen agruparse en las cinco categorías siguientes: (a) transporte de vehículos, aéreo y ferroviario; (b) actividades industriales; (c) construcción de edificios e infraestructuras; (d) vecinos; y (e) ocio.

Para determinar la *frecuencia* de cada fuente de ruido (primera pregunta) se empleó una escala con cinco opciones, dos extremas (nunca = 0 y a diario = 4) y tres intermedias (alguna vez al año = 1, alguna vez al mes = 2 y alguna vez a la semana = 3). En cuanto a la segunda pregunta, relativa al *grado de molestia* de cada una de las fuentes de ruido, la escala utilizada iba, en este caso, de 0 (*mínima*) a 10 (*máxima*).

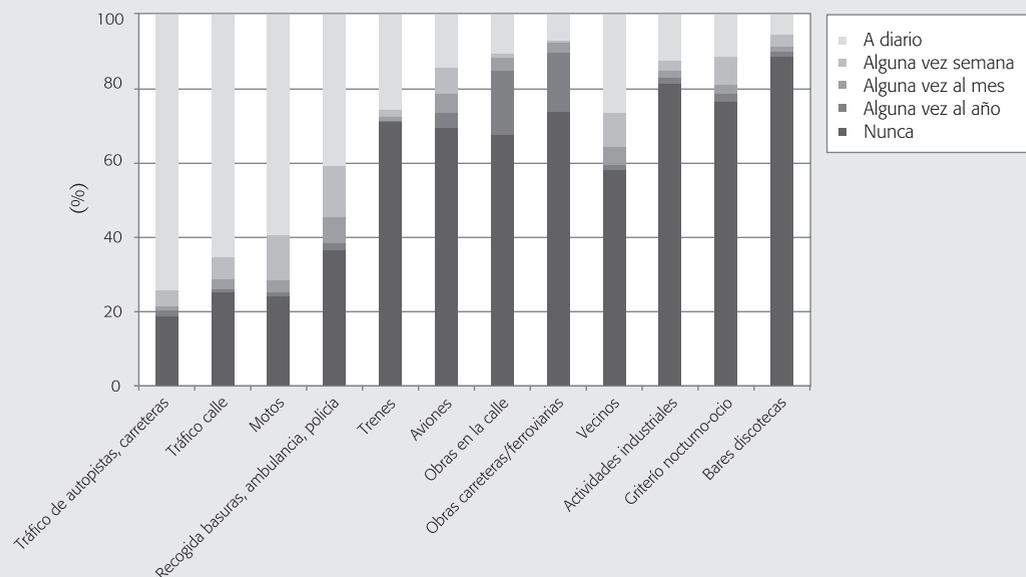
Los resultados de la primera pregunta se resumen en el Gráfico 2.1. Puede observarse en el mismo, que los ruidos procedentes del tráfico de automóviles, representados por las cuatro primeras columnas de la izquierda (autopistas/carreteras, tráfico de calle, motos, recogida de basura y emergencias) son los que con más *frecuencia* se oyen por los entrevistados. A éstos le siguen los de vecinos, obras, trenes, aviones, actividades industriales y, finalmente, ocio nocturno.

En cuanto al *grado de molestia* que producen los diferentes tipos de ruido, es bien conocida la relación que esta variable guarda con la *frecuencia* con la que se oyen.

Esto es así prácticamente en todos los supuestos, como puede comprobarse en el Gráfico 2.2, en el que se presentan los valores medios de grado de molestia para cada opción de frecuencia (*nunca, alguna vez al año, al mes o a la semana y a diario*) en la referida escala de 0 a 10.

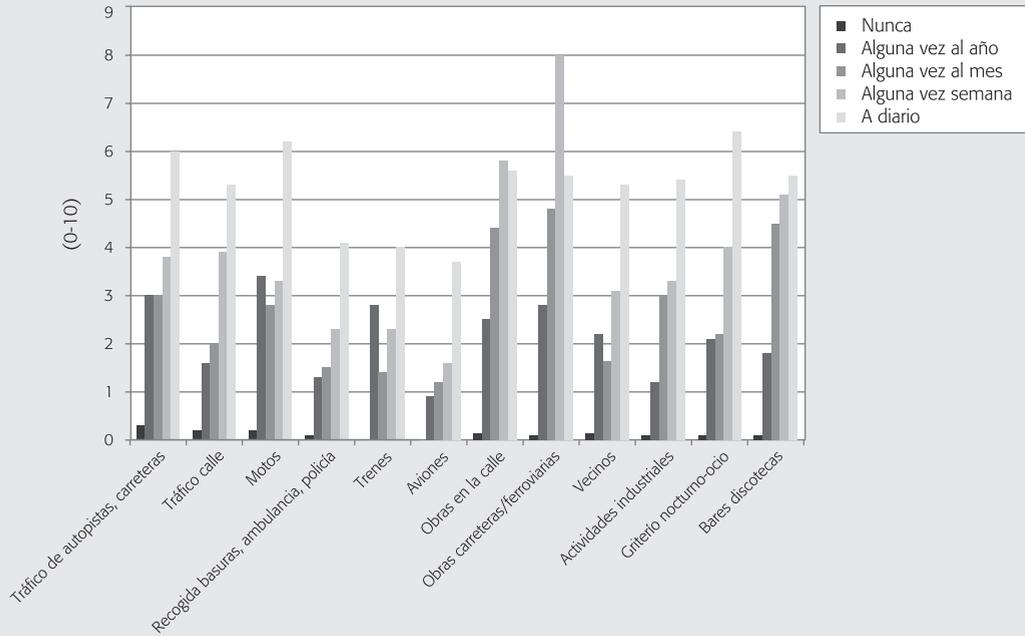
Cabe destacar, por una parte, que el máximo grado de molestia corresponde al *griterío nocturno*, que llega hasta el valor 6,4 para quienes oyen a diario este tipo de ruidos. A este le siguen con porcentajes similares el ruido de *motos* (6,2 para los que lo oyen a diario), y *tráfico de autopistas y carreteras* (6). Por otra parte, los valores más bajos de grado de molestia corresponden al tráfico de *aviones* (3,7), *trenes* (4) y *recogida de basuras y emergencias* (4,1). Finalmente, para las restantes fuentes (*tráfico de calle, obras, vecinos y actividades industriales*) el grado de molestia ronda el valor 5 (Tabla 2.1).

Gráfico 2.1. Frecuencia con la que se oyen ruidos procedentes de diversas fuentes.



Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

Gráfico 2.2. Grado de molestia que producen las diferentes fuentes de ruido según la frecuencia con la que se oyen.



Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

Tabla 2.1. Frecuencia y grado de molestia de las diferentes fuentes de ruido.

| | | Nunca | Alguna vez al año | Alguna vez al mes | Alguna vez semana | A diario | Total |
|-----------------------------------|--------------------------|-------|-------------------|-------------------|-------------------|----------|-------|
| Tráfico de autopistas, carreteras | Frecuencia oye (%) | 18,9 | 1,4 | 1,2 | 4,4 | 74,1 | 100 |
| | Grado de molestia (0-10) | 0,3 | 3 | 3 | 3,8 | 6 | 4,7 |
| Tráfico calle | Frecuencia oye (%) | 25,4 | 0,8 | 2,5 | 6,2 | 65,1 | 100 |
| | Grado de molestia (0-10) | 0,2 | 1,6 | 2 | 3,9 | 5,3 | 3,8 |

Continúa

Impacto social de la contaminación acústica...

| | | Nunca | Alguna vez al año | Alguna vez al mes | Alguna vez semana | A diario | Total |
|---------------------------------------|--------------------------|-------|-------------------|-------------------|-------------------|----------|-------|
| Motos | Frecuencia oye (%) | 24,2 | 1,1 | 3,2 | 12,2 | 59,2 | 100 |
| | Grado de molestia (0-10) | 0,2 | 3,4 | 2,8 | 3,3 | 6,2 | 4,3 |
| Recogida basuras, ambulancia, policía | Frecuencia oye (%) | 36,6 | 1,9 | 7 | 13,8 | 40,7 | 100 |
| | Grado de molestia (0-10) | 0,1 | 1,3 | 1,5 | 2,3 | 4,1 | 2,2 |
| Trenes | Frecuencia oye (%) | 71,1 | 0,5 | 0,9 | 2 | 25,5 | 100 |
| | Grado de molestia (0-10) | 0 | 2,8 | 1,4 | 2,3 | 4 | 1,1 |
| Aviones | Frecuencia oye (%) | 69,4 | 4,2 | 5,1 | 7,1 | 14,1 | 100 |
| | Grado de molestia (0-10) | 0 | 0,9 | 1,2 | 1,6 | 3,7 | 0,8 |
| Obras en la calle | Frecuencia oye (%) | 67,8 | 17,1 | 3,5 | 1,1 | 10,5 | 100 |
| | Grado de molestia (0-10) | 0,13 | 2,5 | 4,4 | 5,8 | 5,6 | 1,3 |
| Obras carreteras/ ferroviarias | Frecuencia oye (%) | 74,1 | 15,7 | 2,8 | 0,6 | 6,8 | 100 |
| | Grado de molestia (0-10) | 0,1 | 2,8 | 4,8 | 8 | 5,5 | 1,1 |
| Vecinos | Frecuencia oye (%) | 58,3 | 1,4 | 4,7 | 9,3 | 26,3 | 100 |
| | Grado de molestia (0-10) | 0,14 | 2,21 | 1,64 | 3,1 | 5,3 | 1,8 |
| Actividades industriales | Frecuencia oye (%) | 81,4 | 1,7 | 1,8 | 2,7 | 12,4 | 100 |
| | Grado de molestia (0-10) | 0,1 | 1,2 | 3 | 3,3 | 5,4 | 0,9 |
| Griterío nocturno-ocio | Frecuencia oye (%) | 76,5 | 2,3 | 2,3 | 7,8 | 11,1 | 100 |
| | Grado de molestia (0-10) | 0,1 | 2,1 | 2,2 | 4 | 6,4 | 1,2 |
| Bares y discotecas | Frecuencia oye (%) | 88,7 | 1,4 | 1,4 | 3,1 | 5,3 | 100 |
| | Grado de molestia (0-10) | 0,1 | 1,8 | 4,5 | 5,1 | 5,5 | 0,6 |

Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

2.1. Transporte

En la primera categoría, referida al transporte, el cuestionario recogió información sobre los siguientes aspectos: (1) tráfico de calle; (2) motos; (3) recogida de basuras y emergencias (ambulancias, policía, etc.); (4) tráfico de autopistas y carreteras; (5) aviones; y (6) trenes.

Hay que señalar que los valores de correlación entre las variables correspondientes al tráfico de calle, las motos y la recogida de basuras/emergencias son especialmente elevados (oscilando entre el 0,416 y el 0,489) y cuentan con una importante significación estadística (al nivel 0,00). En cuanto al tráfico de carreteras y autopistas la variable correspondiente muestra valores de correlación importantes con algunas de las variables incluidas en este epígrafe aunque de menor intensidad. Así ocurre, especialmente con las de tráfico de calle (0,238), aviones (0,222) y trenes (0,208) (Tabla 2.2).

Tabla 2.2. Correlaciones entre las variables relativas a la frecuencia con la que se oyen diferentes fuentes de ruido procedente del tráfico. (Rho de Spearman).

| | V1 | V2 | V3 | V4 | V5 | V6 |
|---|--------|--------|--------|-------|-------|----|
| Tráfico de calle (V1) | 1 | | | | | |
| Motos (V2) | 0,489 | 1 | | | | |
| Recogida de basura y emergencias (V3) | 0,416 | 0,448 | 1 | | | |
| Tráfico de carreteras y autopistas (V4) | 0,238 | 0,126 | 0,096 | 1 | | |
| Trenes (V5) | -0,036 | -0,159 | -0,054 | 0,115 | 1 | |
| Aviones (V6) | 0,139 | 0,124 | 0,063 | 0,222 | 0,208 | 1 |

Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

Para profundizar en esta problemática se llevó a cabo un *análisis factorial* introduciendo en un primer paso las variables relativas a la *frecuencia* con la que se oyen los diferentes tipos de ruido y, en un segundo paso, las correspondientes al *grado de molestia* que genera cada uno de ellos. Los resultados, por lo que se refiere a las variables incluidas en este epígrafe se resumen, por una parte, en que para una gran parte de entrevistados los tres primeros ítems (tráfico de calle, motos y recogida de basuras y emergencias) forman parte de una misma dimensión que aquí denominaremos *tráfico urbano*. Por otra parte, los tres restantes aparecen constituyendo otra dimensión, a la que podemos denominar como *tráfico interurbano* (autopistas, trenes y aviones). Esta información, junto con la relativa a las restantes fuentes de ruido, se recoge en las tablas 2.3 y 2.4.

Tabla 2.3. Análisis factorial: frecuencia con la que se oyen las diferentes fuentes de ruido (matriz de factores rotados).

| | Factor | | | |
|---------------------------------------|--------|-------|-------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Aviones | | | | 0,439 |
| Motos | 0,696 | | | |
| Tráfico calle | 0,681 | | | |
| Recogida basuras, ambulancia, policía | 0,566 | | | |
| Tráfico autopistas, carreteras | | | | 0,307 |
| Trenes | | | | 0,578 |
| Vecinos | | 0,363 | | |
| Griterío nocturno-ocio | | 0,720 | | |
| Bares y discotecas | | 0,634 | | |
| Obras carreteras/ferroviarias | | | 0,666 | |
| Obras en la calle | | | 0,692 | |
| Actividades industriales | | | | |

* Se han eliminado los valores inferiores a 0,3. Método de extracción: factorización del eje principal. Método de rotación: normalización Varimax con Kaiser. La rotación ha convergido en 6 iteraciones.

Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

Tabla 2.4. Análisis factorial: grado de molestia de las diferentes fuentes de ruido (matriz de componentes rotados).

| | Componente | | | |
|---------------------------------------|------------|-------|-------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Aviones | | | | 0,689 |
| Vecinos | | 0,509 | | |
| Motos | 0,760 | | | |
| Tráfico calle | 0,770 | | | |
| Griterío nocturno-ocio | | 0,773 | | |
| Bares y discotecas | | 0,826 | | |
| Obras carreteras/ferroviarias | | | 0,823 | |
| Obras en la calle | | | 0,821 | |
| Recogida basuras, ambulancia, policía | 0,563 | | | |
| Tráfico autopistas, carreteras | 0,545 | | | 0,490 |
| Actividades industriales | | | 0,513 | |
| Trenes | | | | 0,722 |

* Se han eliminado los valores inferiores a 0,3. Método de extracción: análisis de componentes principales. Método de rotación: normalización Varimax con Kaiser. La rotación ha convergido en 6 iteraciones.

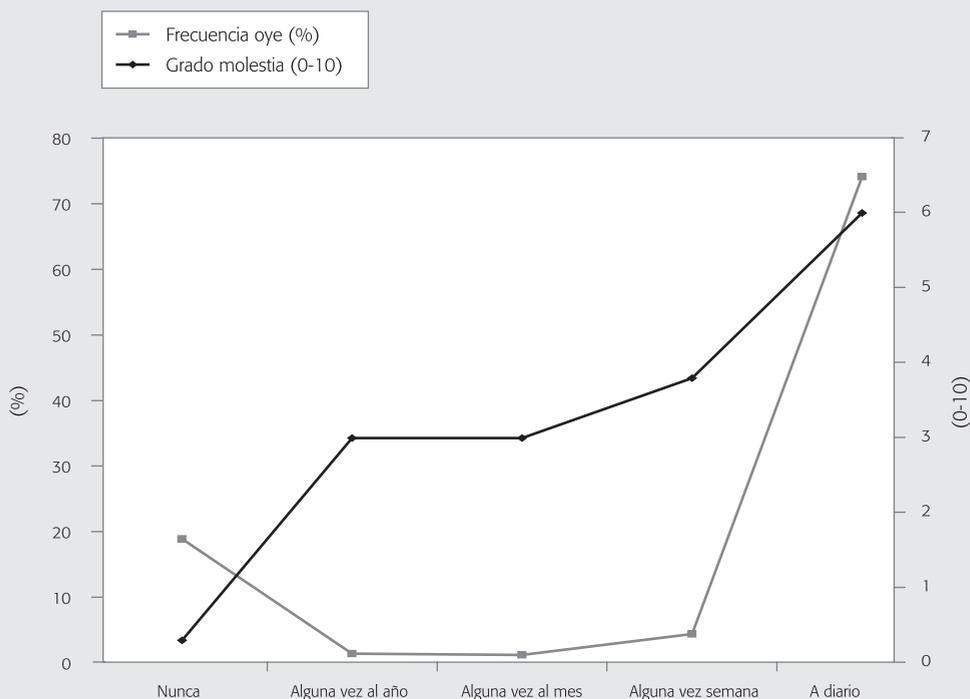
Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

Tráfico interurbano (autopistas/carreteras, trenes y aviones)

Tráfico de carreteras y autopistas

De todas las fuentes incluidas en el estudio, el tráfico de carreteras y autopistas es con diferencia, la más señalada. En efecto, casi las tres cuartas partes de los entrevistados (74,1%) afirmaron oír desde su casa *a diario* el ruido de autopistas y/o carreteras, porcentaje que llega al 81,1% si a la cifra anterior le sumamos las correspondientes a las opciones intermedias (*alguna vez al año/mes/semana*). En cuanto al grado de molestia para quienes afirman oír el ruido de carreteras y autopistas *alguna vez (al año, al mes o a la semana)* los valores rondan el 3 y el 4 (en la escala de 0 a 10). Finalmente, para quienes afirman oírlo *a diario*, el grado de molestia llega hasta el valor 6 (Gráfico 2.3).

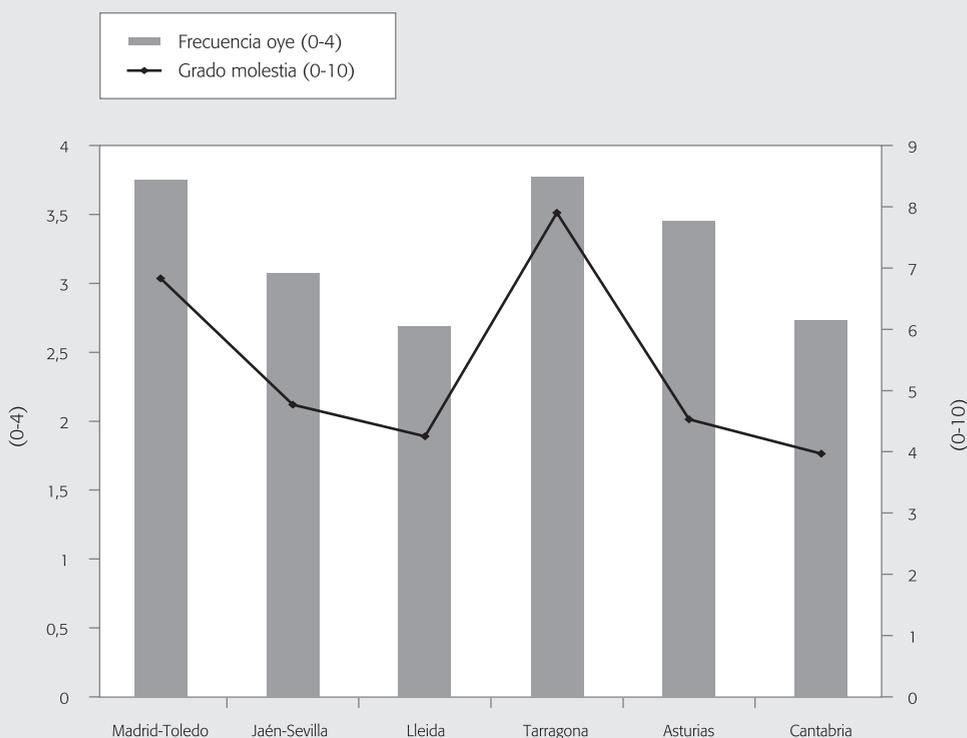
Gráfico 2.3. Frecuencia y grado de molestia provocado por el tráfico de carreteras y autopistas.



Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

La situación respecto de esta problemática en cada una de las zonas en las que se realizó el trabajo de campo se puede resumir señalando que en las seis zonas se registran valores muy elevados tanto en lo relativo a la frecuencia (escala de 0-4) como al grado de molestia (0-10). No obstante, debemos destacar, por una parte, las altas puntuaciones —especialmente en cuanto al grado de molestia— correspondientes a las submuestras de Tarragona (frecuencia 3,8; grado de molestia 7,9) y Madrid-Toledo (3,8 y 6,8 respectivamente). Por otra parte, los valores son similares, en las submuestras de Asturias (3,5 y 4,5) y Jaén-Sevilla (3,1 y 4,8), correspondiendo finalmente los valores más bajos a la submuestra de Cantabria (2,7 y 4,0) (Gráfico 2.4).

Gráfico 2.4. Frecuencia y grado de molestia provocado por el tráfico de carreteras y autopistas según zonas.



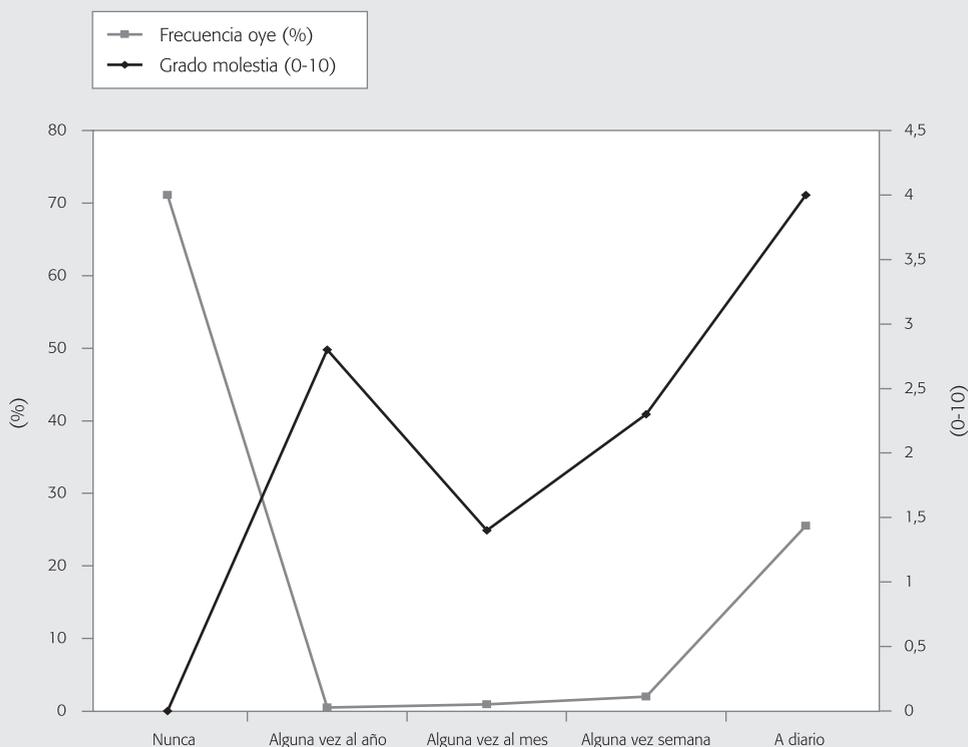
Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

Trenes

El ruido procedente del *tráfico ferroviario* afecta *diariamente* a una cuarta parte de la población entrevistada (25,5%), un menguado 4% dice oírlo *alguna vez* (al año, al mes o a la semana) y el 71% restante afirma no oírlo *nunca*. En cuanto al grado de molestia, en este caso, el valor medio para quienes lo oyen *diariamente* es de 4 en escala de 0 a 10 (Gráfico 2.5).

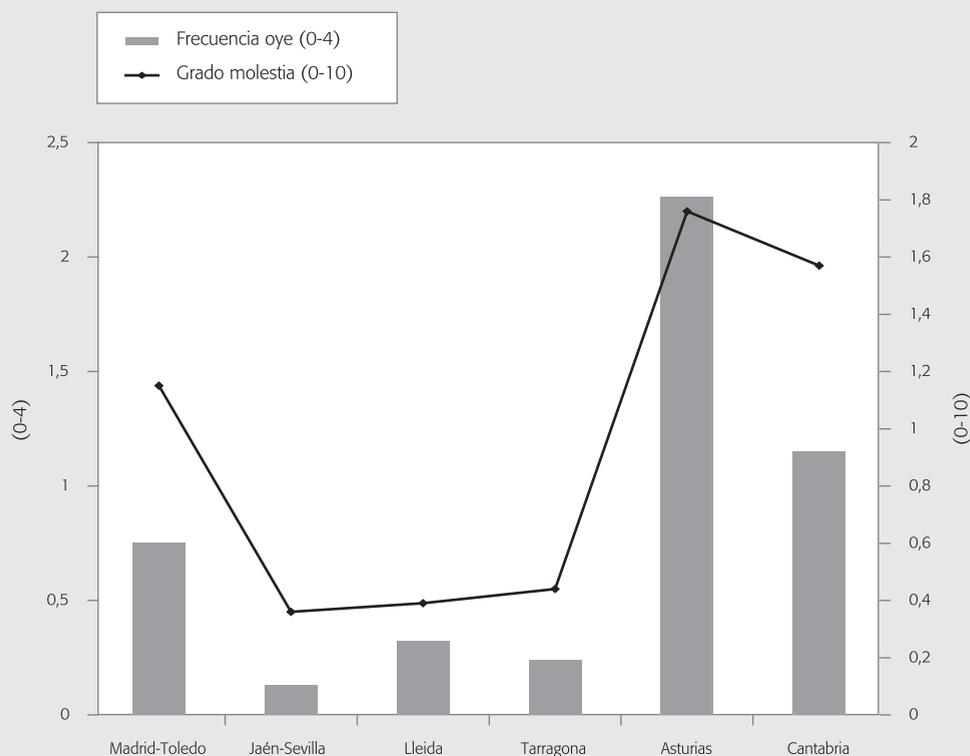
El análisis por zonas muestra una ordenación en la que el primer puesto en cuanto a la frecuencia y grado de molestia del ruido de trenes corresponde a las submuestras de Asturias (2,3 y 1,8) y Cantabria (1,2 y 1,6), seguidas a gran distancia por las cuatro restantes (Gráfico 2.6).

Gráfico 2.5. Frecuencia y grado de molestia provocado por trenes.



Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

Gráfico 2.6. Frecuencia y grado de molestia provocado por los trenes según zonas.

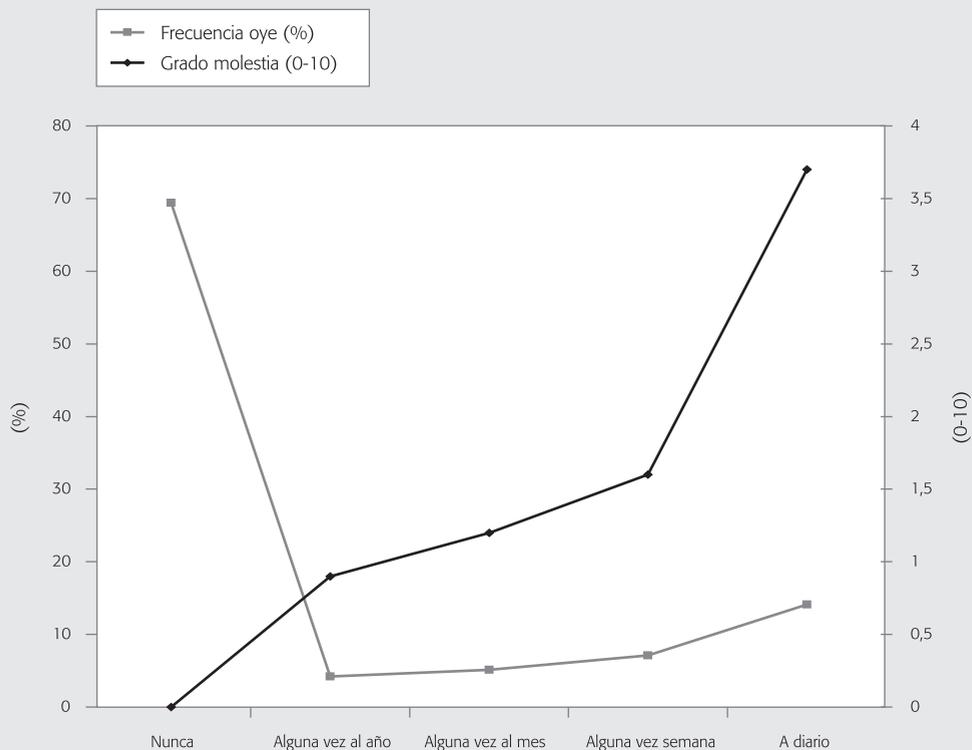


Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

Aviones

Las cifras relativas a la frecuencia con la que se oyen ruidos procedentes del *tráfico aéreo* son las más reducidas dentro del epígrafe relativo al transporte, de manera que los entrevistados que se ven afectados *diariamente* suponen sólo un 14% del total, si bien ese porcentaje llega hasta el 21% si se suma con el correspondiente a quienes dicen oír este tipo de ruido *alguna vez a la semana* (7%). En cuanto a grado de molestia, éste llega al valor 3,7 en la escala de 0 a 10 para quienes dicen oírlo a diario (Gráfico 2.7).

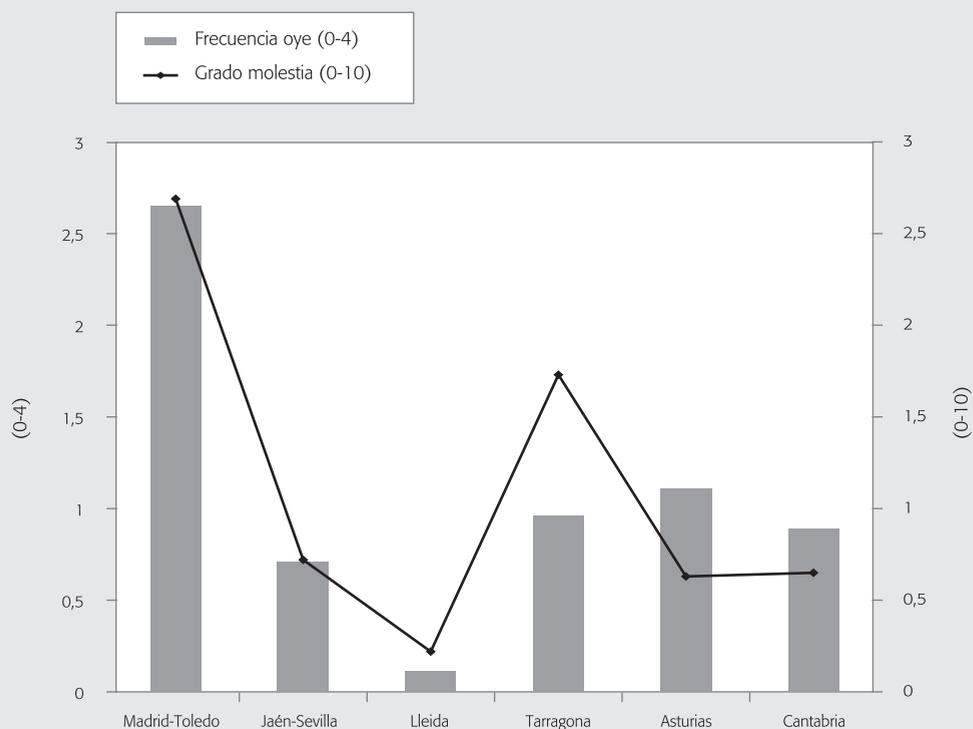
Gráfico 2.7. Frecuencia y grado de molestia provocado por los aviones.



Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

Del análisis por zonas territoriales cabe resaltar el alto grado de frecuencia del ruido de aviones entre los entrevistados de la submuestra de Madrid-Toledo (frecuencia, 2,6; grado de molestia, 2,7) Las otras cinco zonas registran valores mucho más reducidos, y resulta llamativa la situación a este respecto de la submuestra de Tarragona, para la que con un nivel de frecuencia bajo y similar al de las demás, sin embargo el grado de molestia es más elevado que en aquellas (1,0 y 1,7) (Gráfico 2.8).

Gráfico 2.8. Frecuencia y grado de molestia provocado por los aviones según zonas.

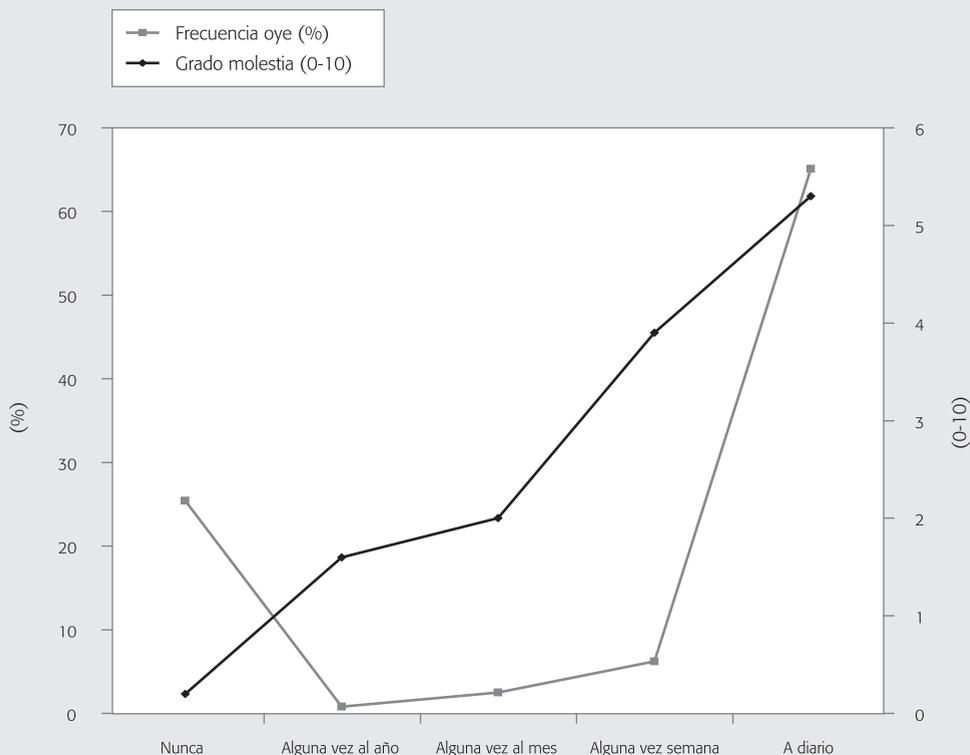


Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

Tráfico urbano (de calle, motos y recogida de basura/emergencias)

En relación con los ruidos procedentes del tráfico urbano, el cuestionario incluyó tres ítems: (1) tráfico de la calle; (2) motos; y (3) recogida de basuras y emergencias (ambulancias, policía, etc.) Como hemos señalado, estas tres fuentes de ruido muestran una importante relación de asociación, lo que permite tratarlas como partes de una misma realidad problemática, tal como aquí se resume bajo el epígrafe genérico de *tráfico urbano*.

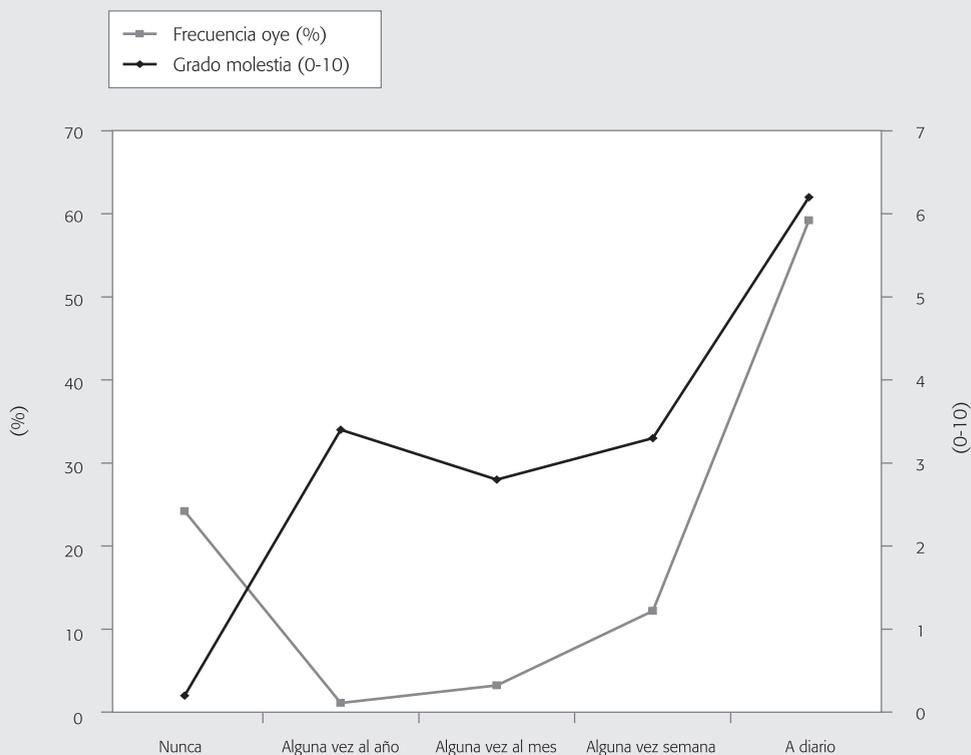
Gráfico 2.9. Frecuencia y grado de molestia provocado por el tráfico de calle.



Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

En cuanto al nivel de frecuencia, los porcentajes correspondientes a quienes afirman oírlos *a diario* llegan al 65% en cuanto al *tráfico de calle*, rondan el 60% en el de las *motos*, y se sitúan en el 40% en el de la *recogida de basura o emergencias*. En este último supuesto no debe pasarse por alto el hecho de que ese porcentaje llega hasta el 54,5% si se le suma el correspondiente a la opción *alguna vez a la semana*, lo cual parece oportuno dada la naturaleza más episódica de este tipo de ruidos, sobre todo en lo relativo a las emergencias (policía, ambulancias, etc.) (gráficos 2.9, 2.10 y 2.11).

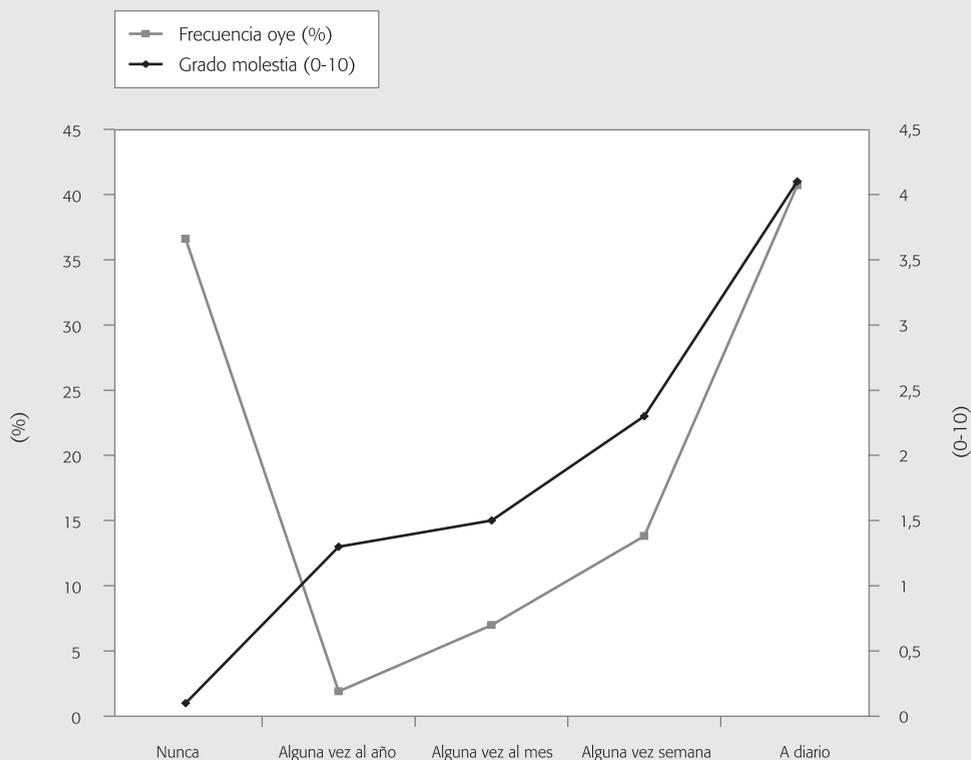
Gráfico 2.10. Frecuencia y grado de molestia provocado por las motos.



Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

Por lo que se refiere al *grado de molestia* los valores son relativamente similares para el ruido de las motos y el tráfico de calle, pero algo inferiores para el ruido de las emergencias. En síntesis, por una parte, para quienes afirman oír *alguna vez a la semana* alguno de estos tres tipos de ruido, los valores oscilan entre el 2,3 (recogida de basura) y el 3,9 (tráfico calle) mientras que para quienes afirman oírlos *a diario*, los valores oscilan desde el 4,1 (recogida basura) al 6,2 (motos) (gráficos 2.9 a 2.11).

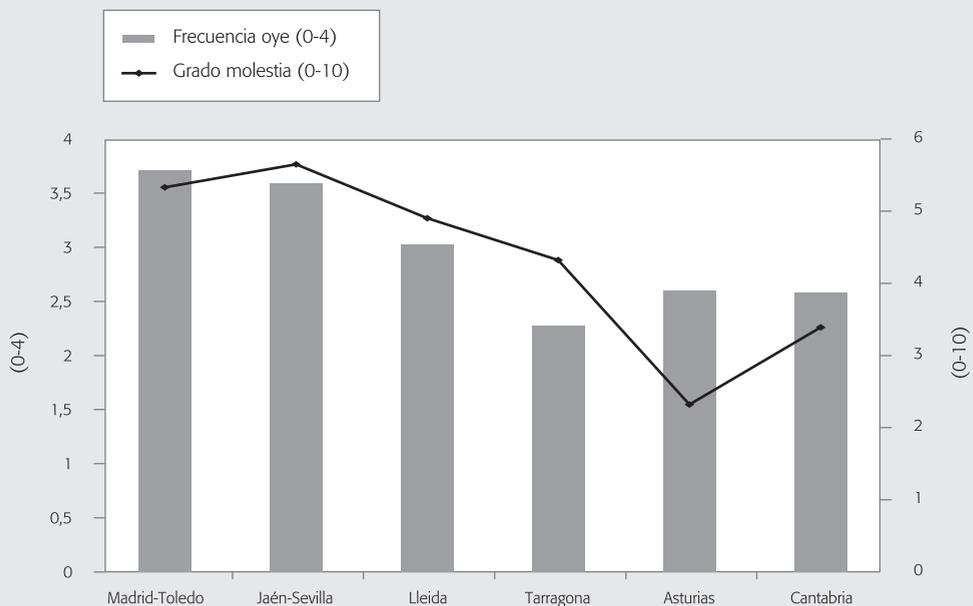
Gráfico 2.11. Frecuencia y grado de molestia provocado por los servicios de recogida de basuras y emergencias (ambulancias/policía).



Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

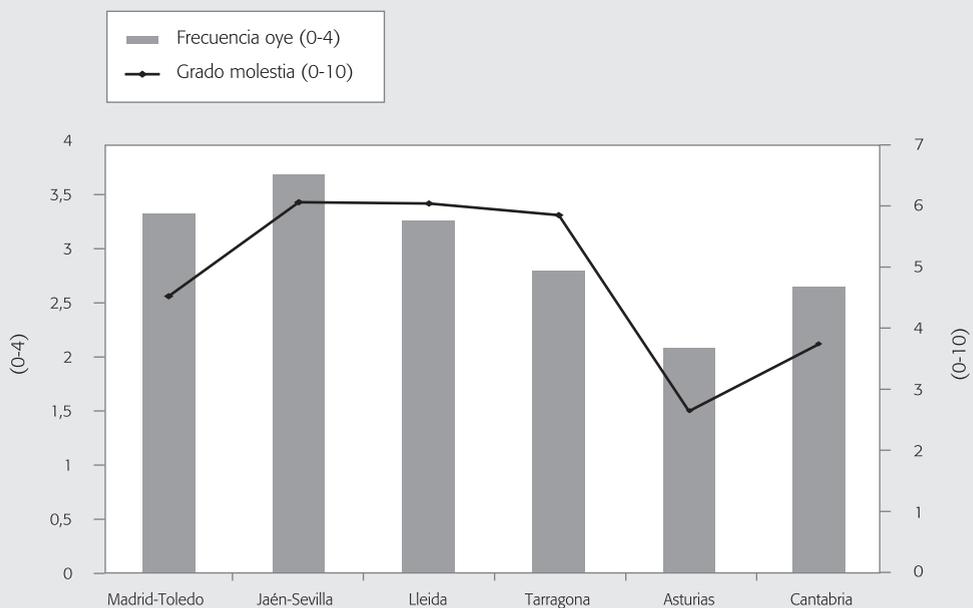
El análisis de frecuencia y grado de molestia de los tres ítems que integran el *tráfico urbano* en cada una de las seis zonas territoriales, se puede resumir señalando que los niveles más elevados de este tipo de ruidos corresponden a las submuestras de Jaén-Sevilla, Lleida y Madrid-Toledo, seguidos a una relativa distancia por las de Tarragona, Cantabria y Asturias (gráficos 2.12 a 2.14).

Gráfico 2.12. Frecuencia y grado de molestia provocado por el tráfico de calle según zonas.



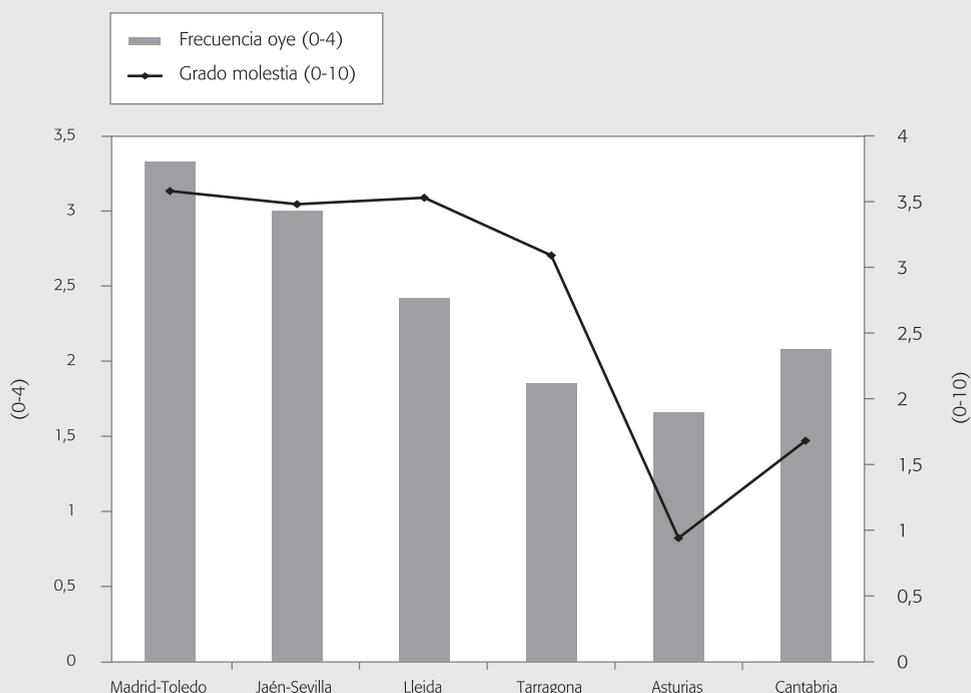
Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

Gráfico 2.13. Frecuencia y grado de molestia provocado por las motos según zonas.



Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

Gráfico 2.14. Frecuencia y grado de molestia provocado por los servicios de recogida de basuras y emergencias (ambulancias/policia) según zonas.



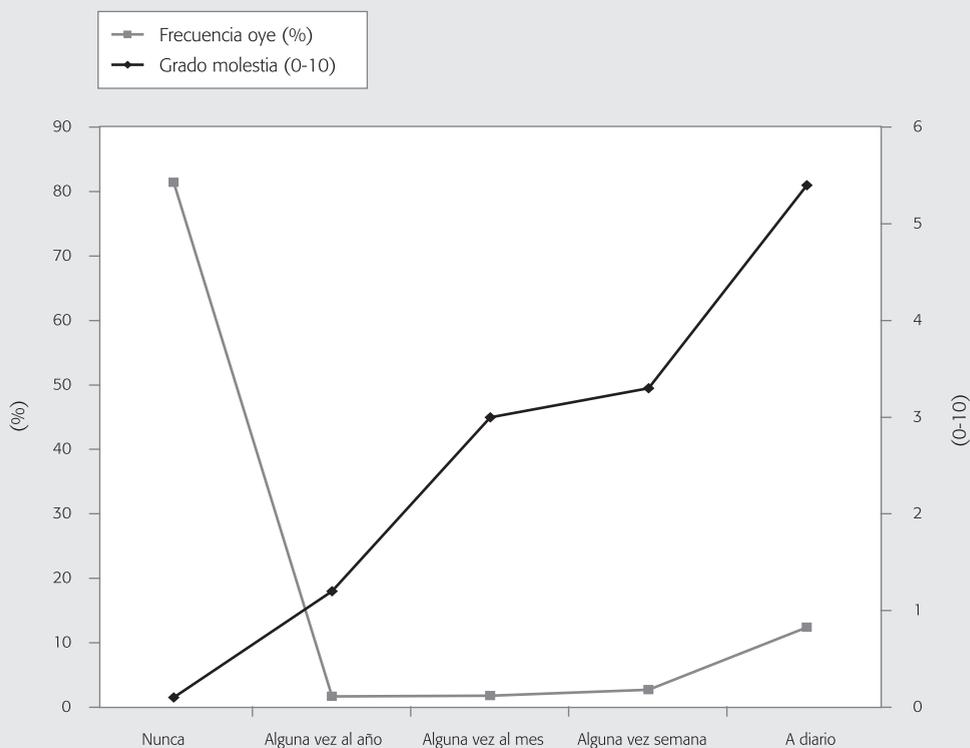
Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

2.2. Actividades industriales

Las pruebas realizadas en el análisis factorial muestran que el ruido de las actividades industriales aparece relativamente asociado con las variables correspondientes al ruido de obras en carreteras/vías férreas. No obstante, ello sólo tiene lugar en relación con las variables relativas a la frecuencia con la que se oyen y no con las correspondientes al grado de molestia (tablas 2.3 y 2.4). Por esta razón, a efectos de exposición de los resultados del estudio, parece oportuno seguir manteniendo en epígrafes separados ambas problemáticas.

Los entrevistados afectados por ruidos procedentes de actividades industriales representan algo menos del 20% del total de la muestra (18,6%). De ellos, el 12,4% afirma oírlos diariamente. Para este grupo el grado de molestia que generan las actividades industriales es de 5,4 en la escala de 0 a 10 (Gráfico 2.15).

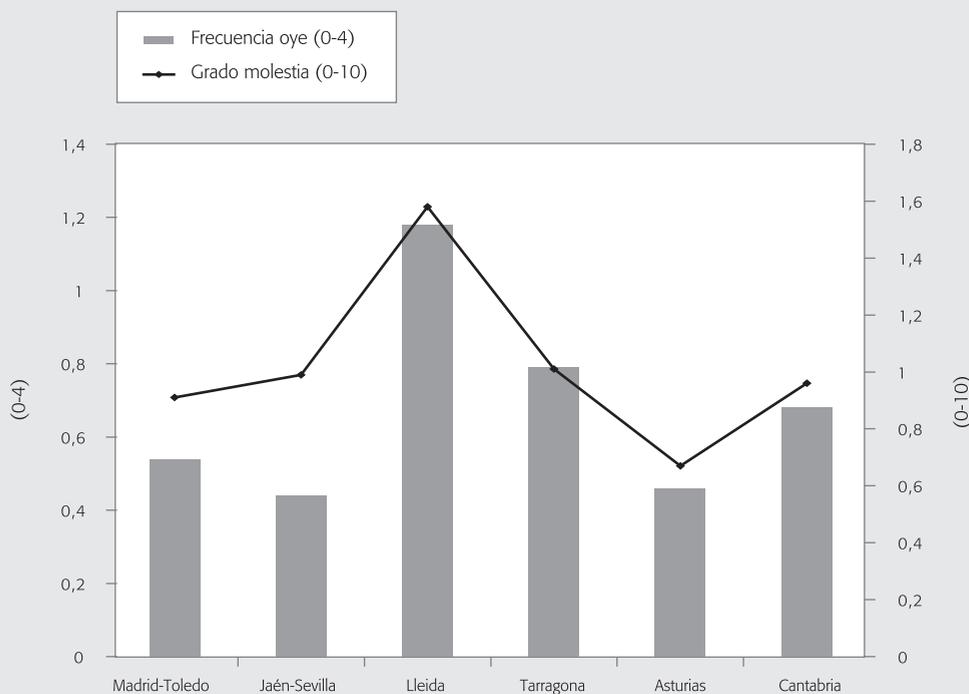
Gráfico 2.15. Frecuencia y grado de molestia provocado por actividades industriales.



Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

El análisis por zonas territoriales muestra que los porcentajes más elevados de ruido procedente de actividades industriales, tanto respecto a la frecuencia con la que se oyen como al grado de molestia, son los correspondientes a la submuestra de Lleida, (1,2; 1,6) seguidos por la de Tarragona (0,8; 1,0) y Cantabria (0,7; 1,0) (Gráfico 2.16).

Gráfico 2.16. Frecuencia y grado de molestia provocado por actividades industriales según zonas.



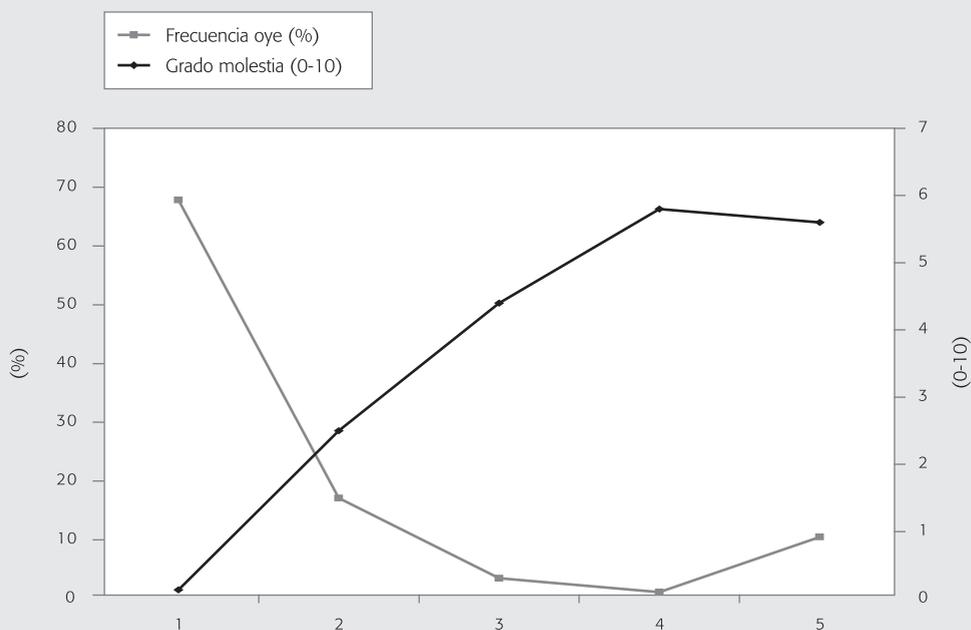
Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

2.3. Construcción de edificios e infraestructuras

Para el análisis de esta fuente de ruido, las preguntas correspondientes incluyeron dos ítems, relativos, el primero a las obras realizadas *en la calle*, y el segundo a las que tienen lugar *en carreteras y vías férreas*.

Los resultados del análisis de correlación entre ambas variables mostraron en este caso un valor muy elevado, ($Rho = 0,630$) y, por su parte, el análisis factorial confirmó que para un amplio número de entrevistados ambas fuentes de ruido forman parte de una misma dimensión (tablas 2.3 y 2.4).

Gráfico 2.17. Frecuencia y grado de molestia provocado por obras de calle.

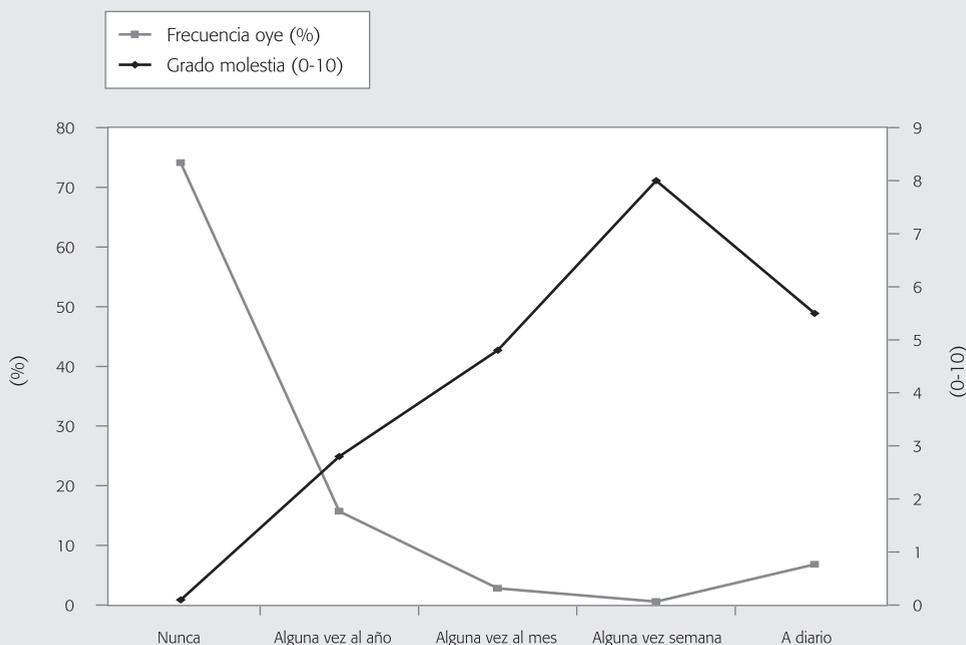


Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

En cuanto a la frecuencia con la que se oyen ambos tipos de ruidos, mientras quienes afirmaron oírlos a diario representa un reducido porcentaje de entrevistados, que ronda entre el 6 y el 10%, quienes afirman oírlos alguna vez a la semana, en ambos casos, se mueven en torno al 20%.

Por su parte, el grado de molestia que ocasionan los ruidos procedentes de ambos tipos de obras es más elevado para quienes afirmaron oírlos *alguna vez a la semana* (5,8 y 8) que para quienes lo hacen *a diario* (5,6 y 5,5), lo que parece desmentir nuestra hipótesis sobre la importancia del *factor frecuencia*. No obstante, caben dos explicaciones alternativas o si se prefiere, complementarias a este hecho. Por un lado podría tratarse, en efecto, de

Gráfico 2.18. Frecuencia y grado de molestia provocado por obras en carreteras y vías férreas.

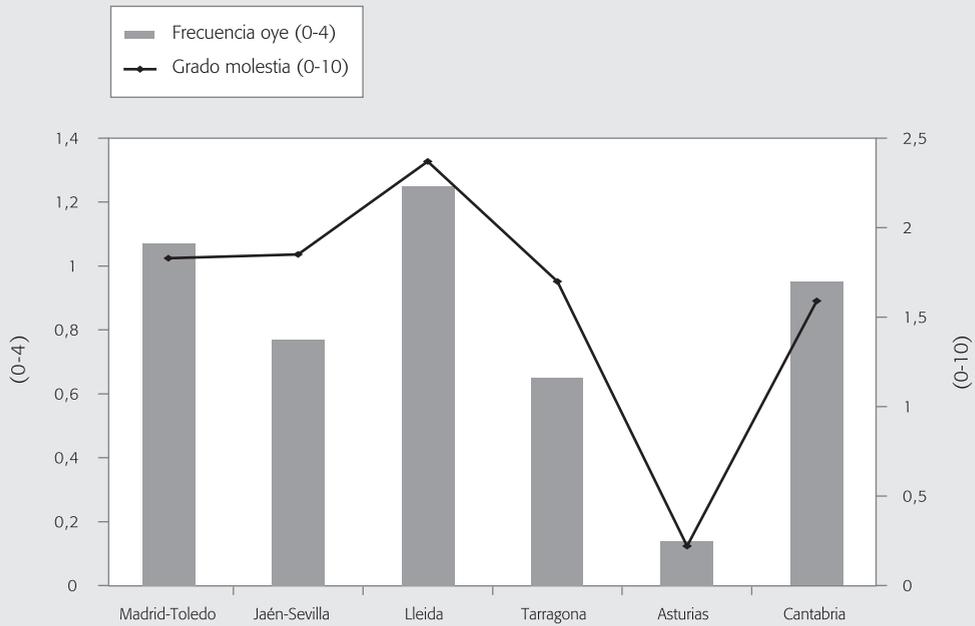


Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

que algunos ruidos procedentes de obras que se llevan a cabo puntualmente, revistan una extraordinaria intensidad como, por ejemplo, las que provocan algunos martillos neumáticos. Y por otro lado, podría deberse al margen de error muestral, motivado por el reducido número de casos que registra la opción *alguna vez a la semana* (1,1 y 0,6% del total de entrevistados, respectivamente) (gráficos 2.17 y 2.18).

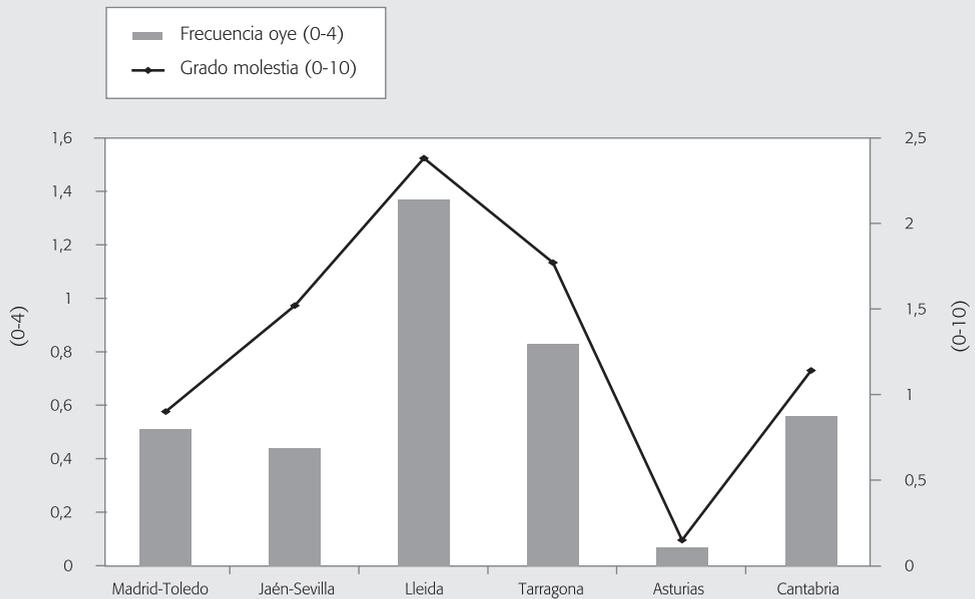
El análisis de esta problemática por zonas territoriales muestra que las más afectadas tanto en relación con el ruido de las obras en calles como en carreteras y vías férreas, son las submuestras de Lleida, Madrid-Toledo, Cantabria y Tarragona (esta última en obras en carreteras y vías férreas) (gráficos 2.19 y 2.20).

Gráfico 2.19. Frecuencia y grado de molestia provocado por las obras de calle según zonas.



Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

Gráfico 2.20. Frecuencia y grado de molestia provocado por las obras en carreteras y vías férreas según zonas.



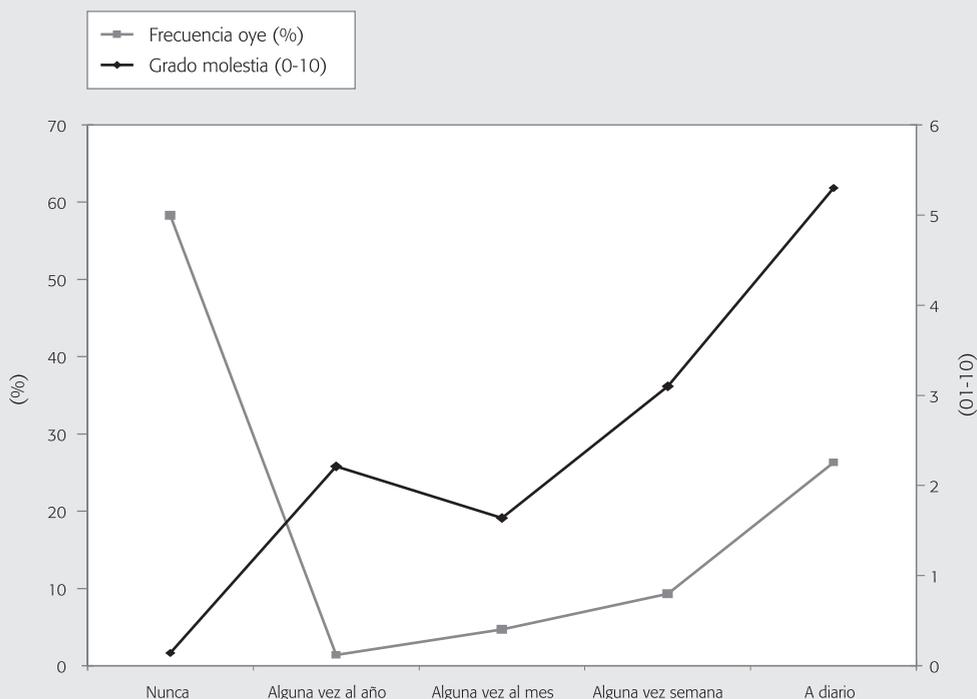
Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

2.4. Vecinos

En cuanto al ruido producido por los vecinos, la proporción de quienes los oyen *diariamente* representa algo más de la cuarta parte del total de los entrevistados (26,3%). Para éstos el grado de molestia obtiene un valor medio de 5,3 en la escala de 0 a 10 (Gráfico 2.21).

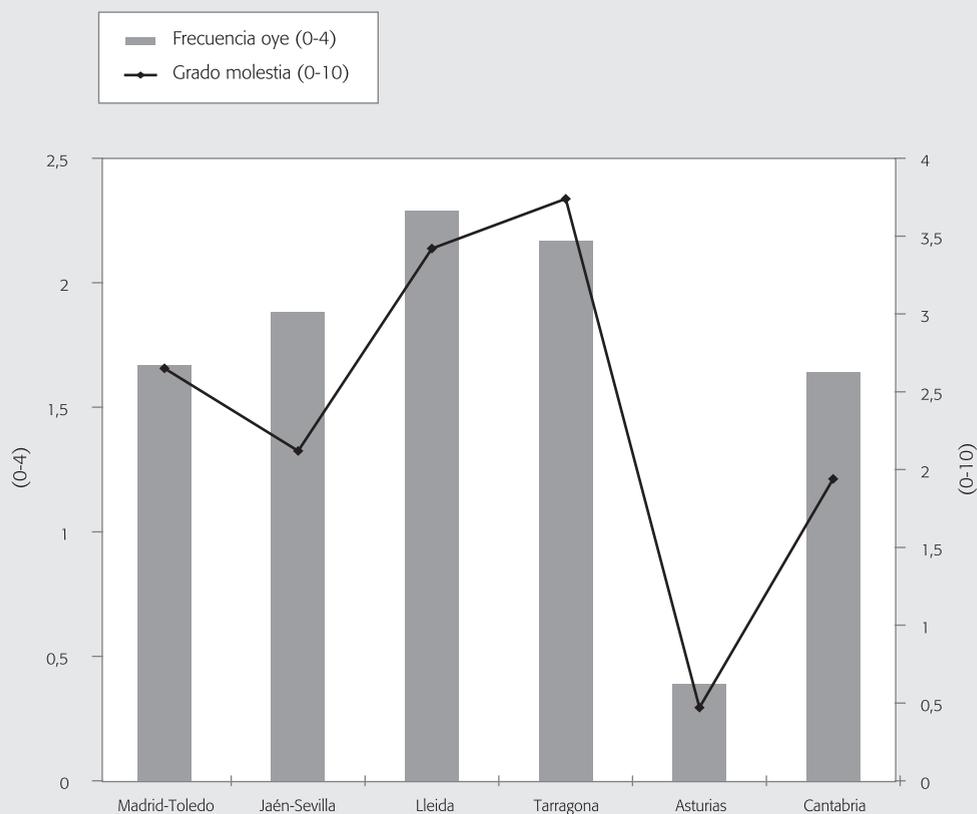
La distribución de este tipo de ruidos por zonas territoriales muestra pocas diferencias, con la excepción de la submuestra de Asturias, en la que los porcentajes son mucho más reducidos que en el resto. En efecto, en cuanto al grado de frecuencia, los valores medios oscilan entre el 1,6 de la submuestra de Cantabria y el 2,3 de Lleida (en la escala de 0 = nunca a 4 = a diario). Por lo que se refiere al grado de molestia, las diferencias son un poco mayores yendo los valores respectivos del 1,9 de Cantabria al 3,7 de Tarragona (Gráfico 2.22).

Gráfico 2.21. Frecuencia y grado de molestia provocado por ruidos de vecinos.



Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

Gráfico 2.22. Frecuencia y grado de molestia provocado por ruidos de vecinos según zonas.



Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

2.5. Ocio

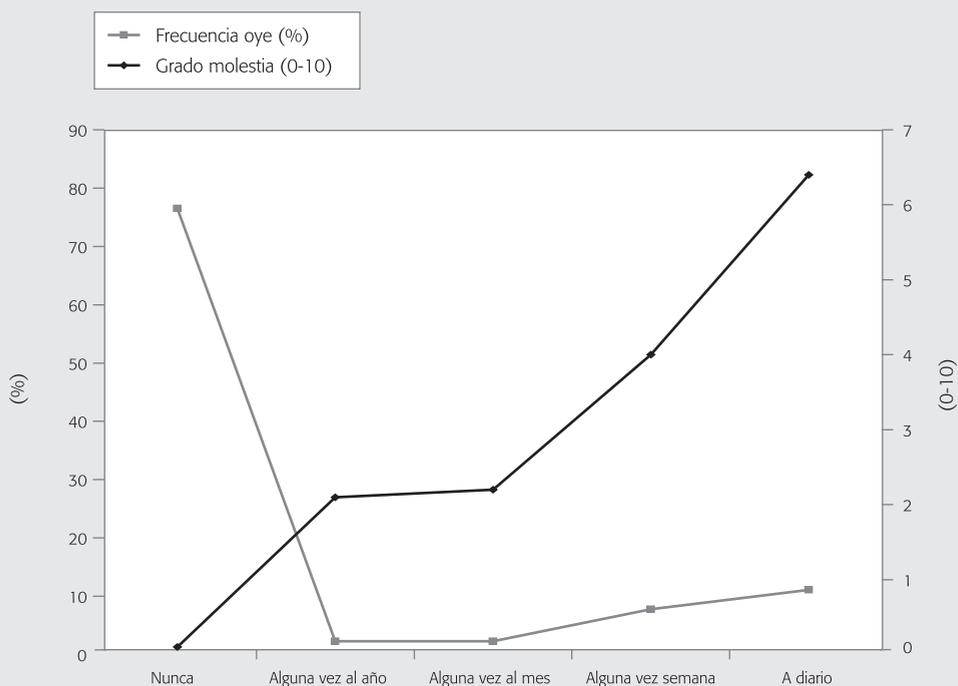
En este epígrafe se incluyeron dos ítems, correspondientes a los ruidos procedentes de *bares* y *discotecas* y a los del *griterío nocturno*, que en muchos casos cabe identificar con el fenómeno del llamado *botellón* y ambos aparecen formando una misma dimensión, como muestran los resultados del análisis factorial (tablas 2.3 y 2.4).

Los entrevistados que se ven más afectados por este tipo de ruidos y por oírlos *a diario* o *alguna vez a la semana* representan un 8,4% del total para el ruido de bares y discotecas y un 18,9% para el griterío nocturno. A pesar de tratarse de cifras relativamente bajas, al menos comparándolas con otras fuentes de ruido, en cambio el grado

de molestia que generan es muy alto, especialmente el del griterío nocturno, que como sabemos es a su vez fuente de gran descontento y a veces, incluso, de manifestaciones de protesta. Así, para los entrevistados que lo sufren *a diario*, el grado de molestia llega hasta el 6,4 en la escala de 0 a 10 y al 4 para los que lo sufren alguna vez a la semana. En el caso del ruido de bares y discotecas, ese valor es respectivamente de 5,5 y de 5,1 (gráficos 2.23 y 2.24).

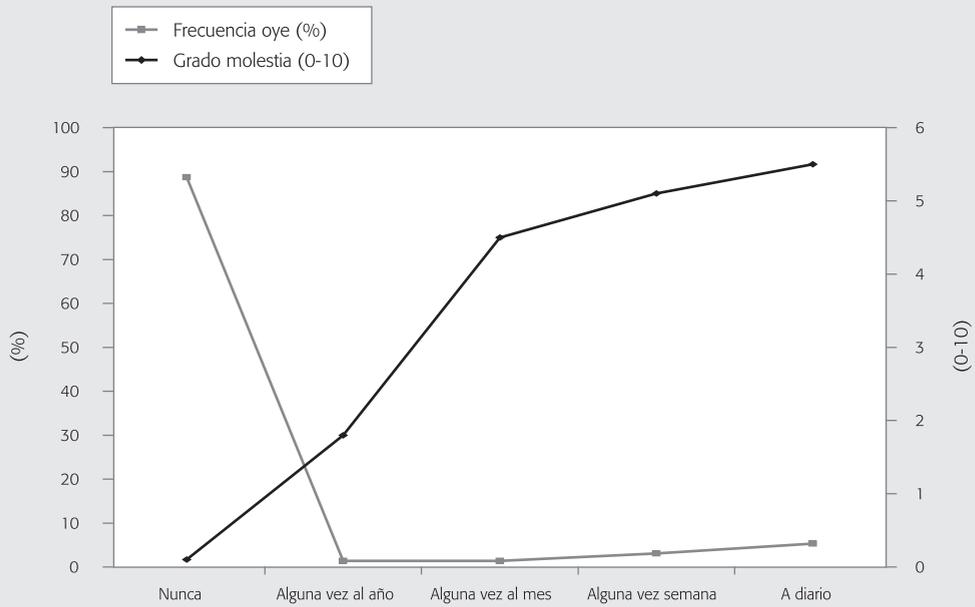
El análisis de esta problemática por zonas territoriales se puede resumir señalando que las submuestras de Lleida y Tarragona registran los valores más altos, seguidos por la de Jaén-Sevilla (especialmente en cuanto al griterío nocturno). Frente a estos, los de Madrid y Cantabria son mucho más reducidos, y son totalmente nulos en la submuestra de Asturias, donde no se registraron frecuencias en ninguno de los dos tipos de ruido (gráficos 2.25 y 2.26).

Gráfico 2.23. Frecuencia y grado de molestia provocado por el griterío nocturno.



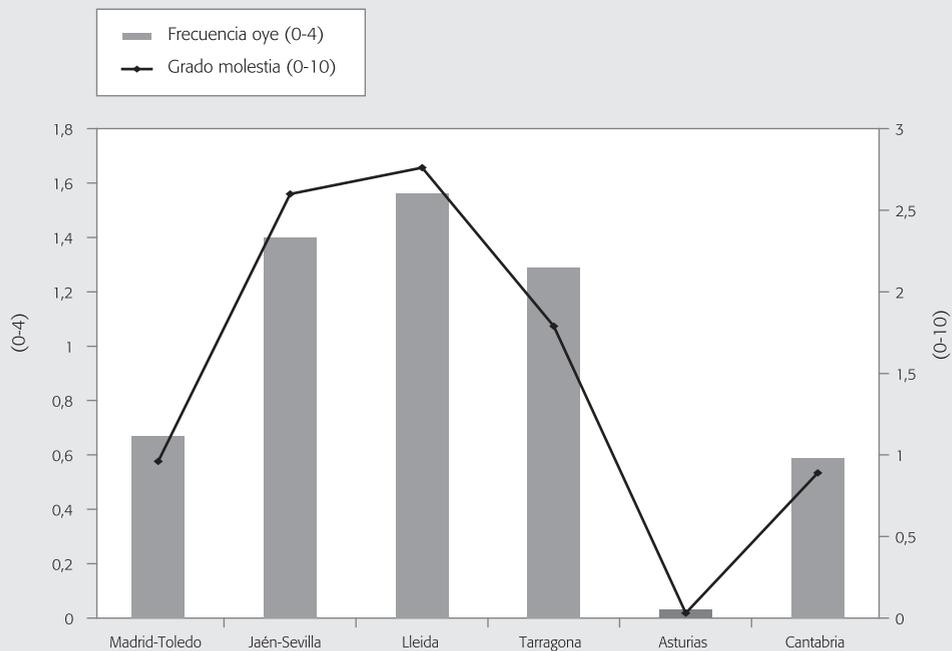
Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

Gráfico 2.24. Frecuencia y grado de molestia provocado por los bares y discotecas.



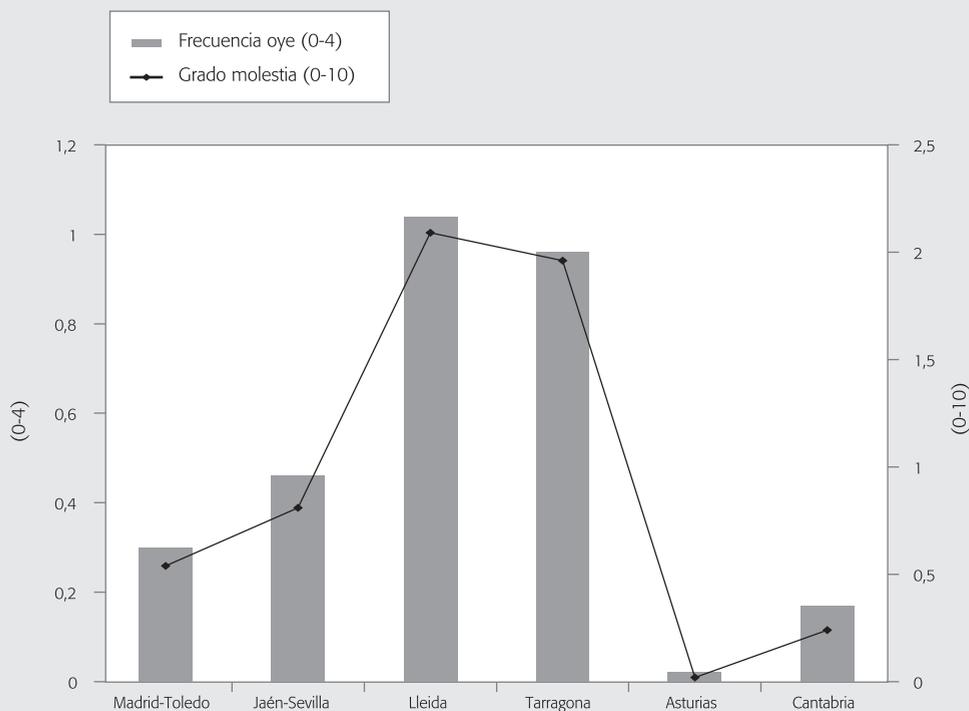
Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

Gráfico 2.25. Frecuencia y grado de molestia provocado por el griterío nocturno según zonas.



Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

Gráfico 2.26. Frecuencia y grado de molestia provocado por ruidos de bares y discotecas según zonas.



Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

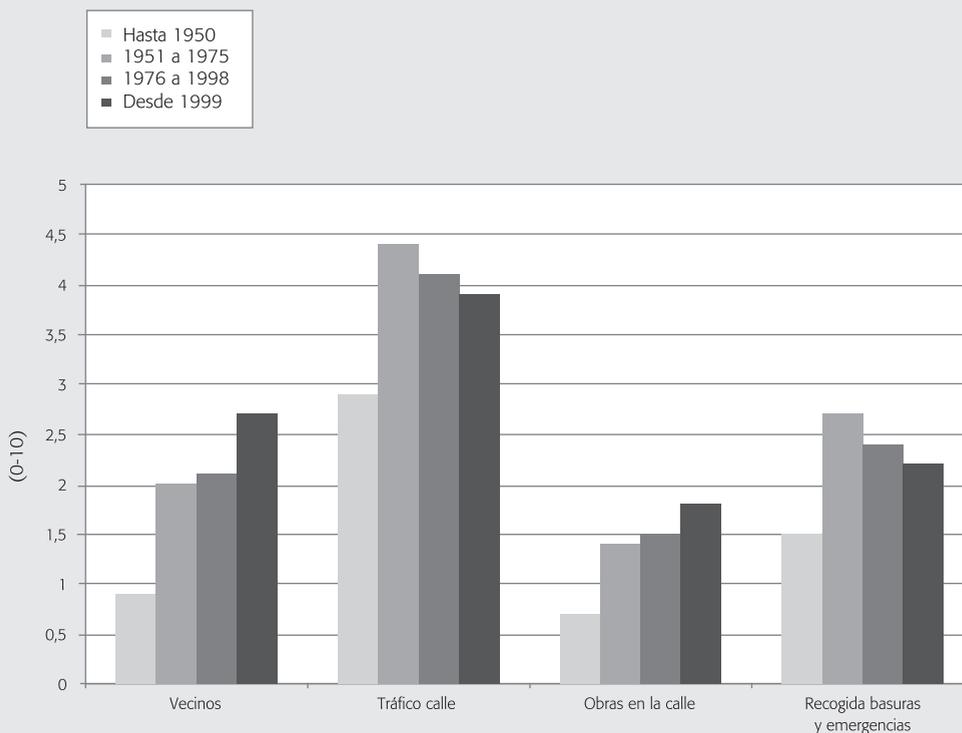
2.6. Consideraciones sobre los factores del grado de molestia de las diferentes fuentes del ruido

Como hemos visto el *grado de molestia* que generan los diferentes tipos de ruido está íntimamente relacionado con el *nivel de frecuencia* con el que éstos se oyen. Como ya se señaló esto es así en casi todos los supuestos estudiados. No obstante, parece oportuno tratar de determinar en qué medida intervienen otros factores en el grado de molestia de los diferentes tipos de ruido. Para ello, un procedimiento adecuado en un análisis exploratorio como el actual, es el análisis de la varianza (ANOVA). En este sentido, se realizaron pruebas tomando como factores, además de las variables sociodemográficas, todas aquellas que aparecen como caracteres de la vivienda en la que residen los entrevistados.

Los resultados muestran la presencia de muchos factores a la hora de explicar la varianza entre los valores medios de cada grupo de entrevistados, pero, por una parte, la mayoría de ellos explica muy poco y, por otra parte, sólo algunas fuentes de ruido se ven afectadas por ellos.

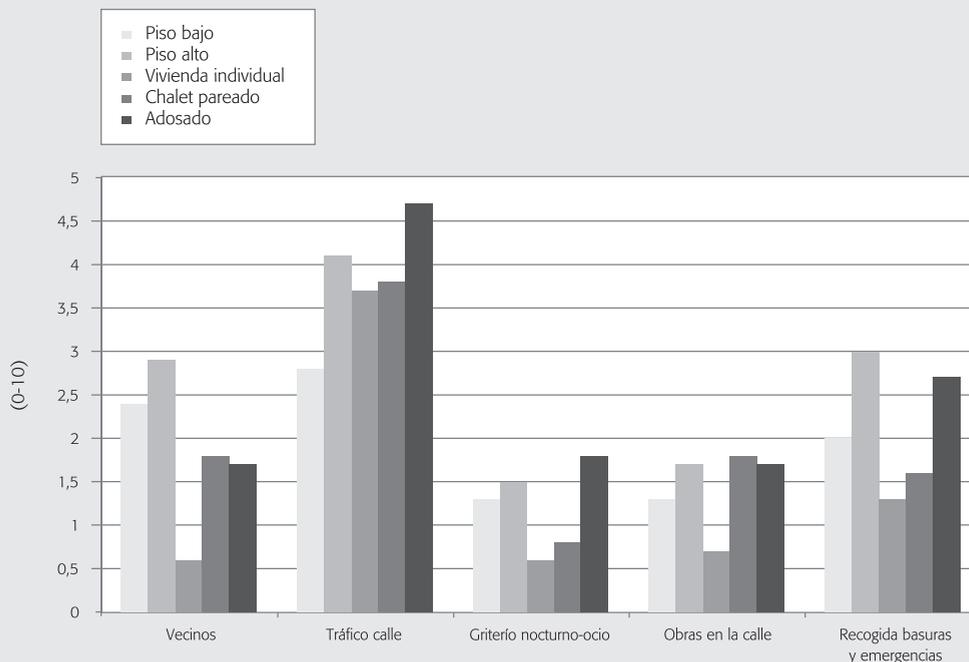
Concretamente, los factores más importantes son los representados por las variables de: (1) año de construcción de la vivienda; (2) tipo de vivienda; y (3) residencia de adolescentes en la vivienda del entrevistado. Y las fuentes de ruido que resultan más afectadas por esos factores están integradas en alguno de los siguientes epígrafes: (1) tráfico urbano; (2) vecinos; (3) obras; y (4) griterío nocturno (gráficos 2.27, 2.28 y 2.29).

Gráfico 2.27. Grado de molestia del ruido de vecinos, tráfico de calle, obras en la calle y recogida de basuras y emergencias según *año de construcción de la vivienda* (valores medios en una escala de 0 a 10).



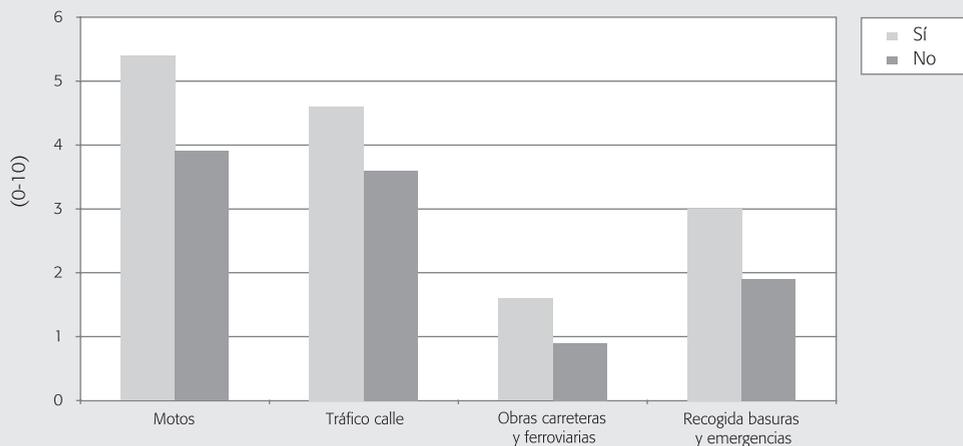
Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

Gráfico 2.28. Grado de molestia del ruido de vecinos, tráfico de calle, griterío nocturno, obras, en la calle y recogida de basuras y emergencias según tipo de vivienda (valores medios en una escala de 0 a 10).



Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

Gráfico 2.29. En la vivienda residen adolescentes y grado de molestia del ruido de motos, tráfico de calle, obras en carreteras y vías férreas y recogida de basuras y emergencias (valores medios en una escala de 0 a 10).



Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

Capítulo 3

Impacto social y percepción subjetiva del ruido

3.1. Los efectos del ruido

El ruido puede ser definido del modo más simple como cualquier forma de sonido que sea desagradable. Consecuentemente, el estudio de la dimensión subjetiva del problema es determinante. El grado de molestia que supone no puede considerarse sólo ligado a una medición física, esto es, al nivel de decibelios alcanzado, sino también de nuestra actitud hacia él. Así, el problema del ruido en cuanto tal, depende de un conjunto de factores que van desde el más evidente, como es la energía sonora, hasta aspectos más de contexto como pueden ser las expectativas sobre la calidad de vida.

De este modo, el problema de la valoración del ruido en entornos urbanos presenta una considerable complejidad por dos razones: en primer lugar porque el valor es una percepción subjetiva construida socialmente y, en segundo lugar, porque al pretender dar un valor al silencio (no ruido) lo que estamos tratando es de determinar un precio para un bien que tiene rasgos de bien público (Marmolejo y Frizzera, 2008). La no divisibilidad y no exclusión, es decir, el no poder privar a un no contribuyente (*free rider*) del beneficio derivado de su provisión, que caracteriza estos bienes, da lugar a su no valoración directa por el mercado y a la necesidad de la intervención pública. Consecuentemente, una aproximación a su valor exige el análisis de sus determinantes sociales y la puesta en práctica de metodologías alternativas (valoración contingente, precios hedónicos, etc.).

En definitiva, cualquier análisis exige acompañar a las medidas objetivas un indicador que explique el grado de molestia percibido por los individuos, la conformación de esa percepción y la valoración económica del mismo.

En lo que respecta a la energía sonora, es evidente que las molestias que produce el ruido están directamente ligadas a la energía del mismo. No obstante, junto a éste nos encontramos con el problema del tiempo de exposición. Por lógica, un mayor tiempo de exposición supone un mayor grado de molestia, pero no podemos realizar una simple agregación por el hecho de que los efectos sobre las distintas etapas del día son diversos en razón de los períodos de descanso. Igualmente, las características del sonido (espectro de frecuencias, ritmo, continuidad) pueden ser determinantes en la percepción subjetiva del problema.

Simultáneamente es preciso tomar en consideración la actividad del receptor. Actividades, como el descanso, requieren ambientes con ausencia de ruido, de forma que se percibiría como tal, expresiones sonoras que en otro momento sería simplemente consideradas como sonido.

Por último, las expectativas y la calidad de vida, englobando bajo esta definición aspectos subjetivos muy ligados al contexto social de pertenencia, pueden ser determinantes. Las exigencias de calidad ambiental son en buena medida contextuales y vinculadas a factores como la evolución de las rentas, el desarrollo económico y humano, etc.

Si realizamos una tipificación previa de los posibles efectos negativos del ruido identificados por la OMS podemos tomar en consideración los siguientes: la pérdida de audición, los trastornos en la comunicación oral, el dolor, la perturbación del sueño, el estrés, la fatiga, la salud mental y la disminución del rendimiento intelectual (García y Garrido, 2003).

- *La audición:* la exposición continuada puede llegar a suponer pérdidas parciales o definitivas de audición, identificables como desplazamientos de los umbrales sonoros perceptibles.
- *La comunicación oral:* ambientes ruidosos dificultan la comunicación oral en el sentido de que generan un efecto de enmascaramiento que puede llegar a imposibilitar este modo de comunicación.
- *El dolor:* existe un umbral de malestar físico que se sitúa en los 80 dB y un umbral del dolor en los 120 dB.
- *La perturbación del sueño:* entre los efectos más comunes aparece la dificultad para conciliar el sueño o la alteración de los patrones normales del mismo. Estas alteraciones del sueño pueden tener efectos sobre el rendimiento ya que puede derivar en fatiga de forma directa o indirecta.
- *El estrés:* una estimulación persistente del ruido puede suponer algún modo de alteración neurosensorial, con derivaciones a niveles circulatorios, endocrinos, sensoriales y digestivos.

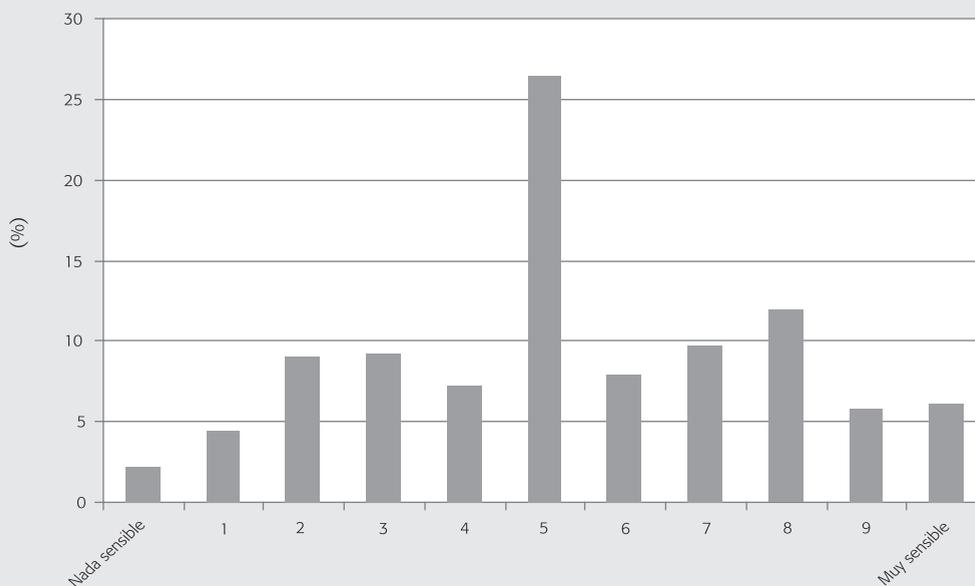
Centrando nuestro análisis de los resultados de la encuesta en el impacto social y la percepción subjetiva del ruido en general, la pregunta relativa al grado de sensibilidad muestra una clara moda en su respuesta (Gráfico 3.1). Un porcentaje sustancial de

los entrevistados (26,4%), todos ellos individuos que residen en zonas afectadas por la existencia de alguna infraestructura lineal, se posiciona en un ámbito intermedio. No obstante, conviene reseñar que el mayor peso corresponde al grupo que podríamos calificar como más sensibilizado. Así, un 41,4% se posiciona por encima de la media y el grupo de sensibilidad media o alta representa un 67,8% del total de la población encuestada. Lo que es más, si consideramos como grupo muy sensibilizado aquellos que se sitúan en el margen de 7 a 10, estamos incluyendo a un 33,5% de la población, que reconocería sentirse fuertemente afectada por este problema.

Por el contrario, en el margen de 0 a 3 un 25% reconoce que no supone una molestia o que no incide decisivamente en su calidad de vida.

En términos comparativos con relación a trabajos previos de carácter general, es decir, no centrados en zonas especialmente expuestas, en los que se hacía un análisis de la sensibilización ante este problema, los resultados muestran notables diferencias y un claro movimiento de la población hacia posiciones de mayor sensibilización.

Gráfico 3.1. Grado de sensibilidad del ruido.



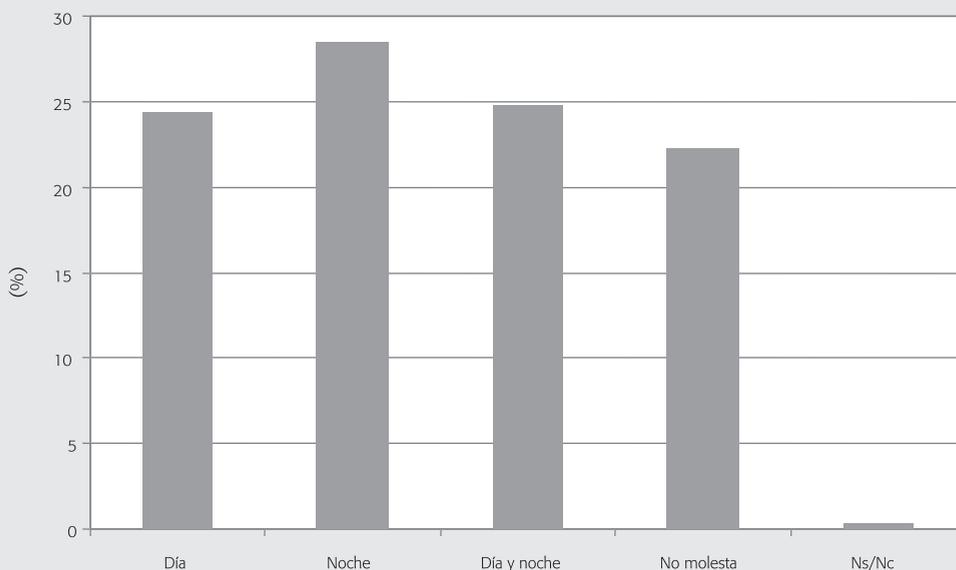
Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

Así, por ejemplo, el estudio general realizado por el CIS en 1999 sobre el problema del ruido sólo recogía como sensibilizados un 22% de la población encuestada, en tanto que entre los no sensibilizados se incluía a un 44% de la población (García y Garrido, 2001).

En lo que respecta a la distribución de este modo de contaminación dentro del ritmo vital diario o semanal (Gráfico 3.2), las infraestructuras lineales suponen un problema generalizable a las 24 horas para prácticamente un 25%. No obstante, el mayor peso de los problemas generados, como era esperable por tratarse de infraestructuras lineales en las que pueden persistir importantes niveles de tráfico en horas de descanso, corresponde a la fase nocturna donde se sitúa un 28,4%.

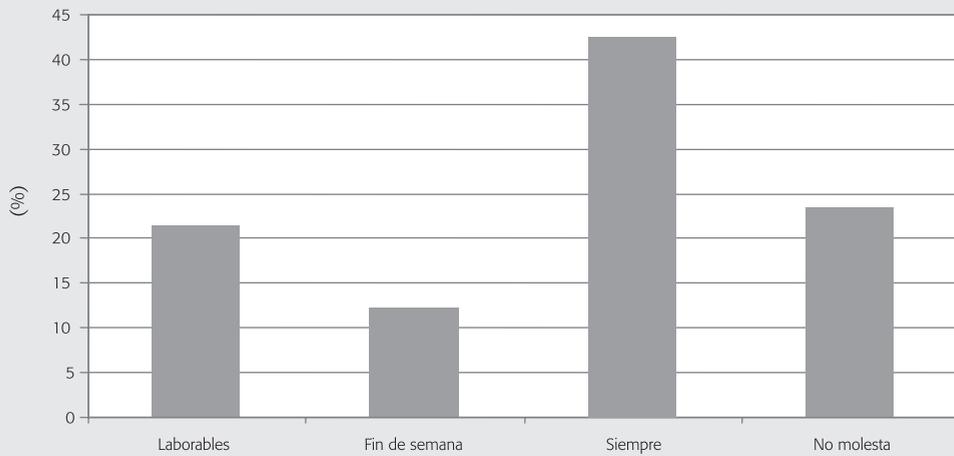
Igualmente, las características propias de este tipo de infraestructuras con elevados niveles de circulación también en momentos de ocio o descanso semanal (Gráfico 3.3) explica que la población encuestada señale abrumadoramente (42,5%) que esta molestia es generalizada a lo largo de la semana. En el sentido contrario, sólo un 21,5% señala que los trastornos se limitan a los días laborales.

Gráfico 3.2. Molestia nocturna o diurna.



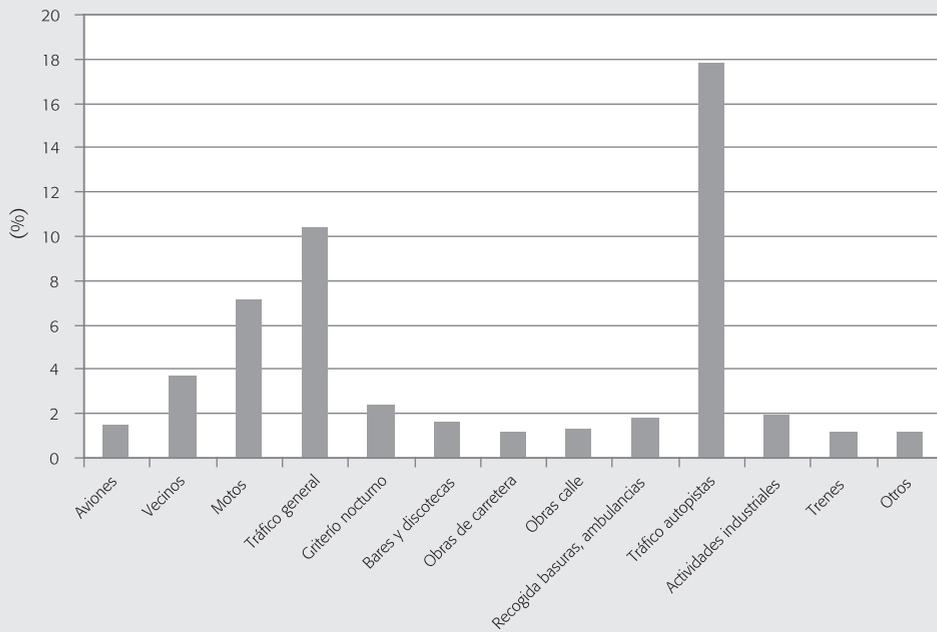
Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

Gráfico 3.3. Molestias días laborables/fines de semana.



Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

Gráfico 3.4. Orígenes de las molestias de ruido.



Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

Paralelamente, es necesario discernir las posibles fuentes de ruido en las áreas encuestadas (Gráfico 3.4). Los encuestados, aunque reconocen que pueden existir orígenes de contaminación acústica distintos de los derivados del tráfico rodado (bares y griterío nocturno, 1,6 y 2,4% respectivamente, así como vecinos, 3,7%) consideran que la causalidad principal se encuentra en el tráfico en sus diversas versiones (motos, 7,1% y tráfico general, 10,4%) y muy especialmente en el tráfico en infraestructuras lineales 17,8%).

Estudios previos sobre el problema general del ruido (García y Garrido, 2003) ya habían puesto de manifiesto que el problema del tráfico sobresalía sobre cualquier otra fuente como causante principal de las molestias, tanto en período diurno como nocturno. Igualmente, los resultados dejaban en evidencia el hecho de que no existía una correlación totalmente proporcional entre los niveles de ruido y la sensación de molestia provocada en los ciudadanos. De hecho, podría afirmarse que la sensación de molestia en la población aumenta cuando se vincula a fuentes de contaminación individualizadas y localizables que podrían ser susceptibles de reducción y anulación, como es el caso de las infraestructuras lineales.

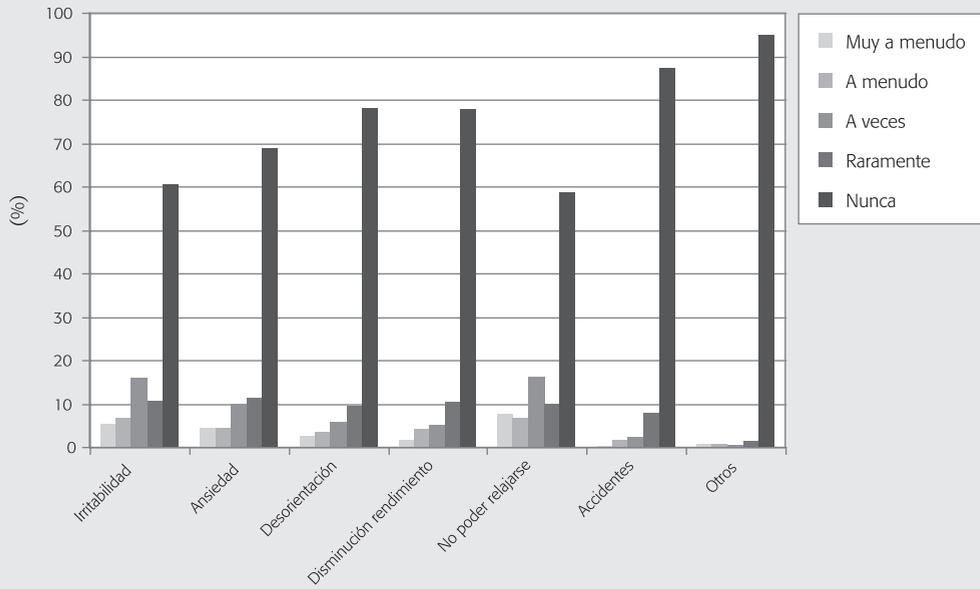
A su vez, estos estudios también destacaban el mayor peso de los efectos del ruido en el caso de su persistencia durante el período de descanso nocturno. En general, puede hablarse de una mayor tolerancia e insensibilidad ante las molestias de la contaminación acústica durante el período de actividades diurnas como una aceptación de un componente ineludible de la vida cotidiana, siempre y cuando no se trate de una fuente localizada de efectos evidentes, con efectos prolongados en los períodos de descanso y sobre la que exista una capacidad de reducción.

Centrándonos en los efectos, la presencia de este modo de contaminación se traduce en pérdida de calidad de vida (P12). Dentro de los problemas que pueden generarse (Gráfico 3.5), los encuestados consideran que puede tener derivaciones muy especialmente en términos de capacidad de relajación, de hecho, en términos de frecuencia, hasta un 30,7% reconoce la existencia de este vínculo causal y un 7,7% señala la existencia de una elevada frecuencia en este problema. Junto a este, la irritabilidad, con un 28,4% y la ansiedad 19,7% son los efectos más directamente ligados y reconocidos del ruido.

Los problemas de sueño (P13) pueden ser también una derivación de la existencia de contaminación acústica (Gráfico 3.6). De entre la población encuestada hasta un 16,5% manifiesta tener problemas para conciliar el sueño muy a menudo y a menudo, un 15,5% problemas de interrupción del sueño y un 12% sueño poco profundo.

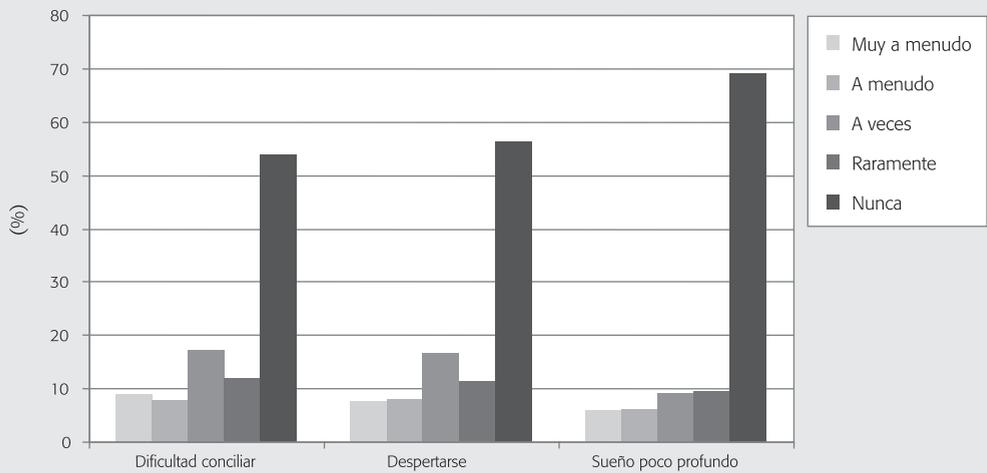
En general, la principal fuente de sensibilización está asociada, como es lógico, a los efectos negativos que el ruido puede tener sobre la relajación y las derivaciones que pueden tener en otros sentidos (Gráfico 3.7). Claramente, los individuos que ven su descanso perturbado por la existencia de un elevado nivel de ruido se manifiestan como notablemente más sensibilizados.

Gráfico 3.5. Efectos perjudiciales del ruido.



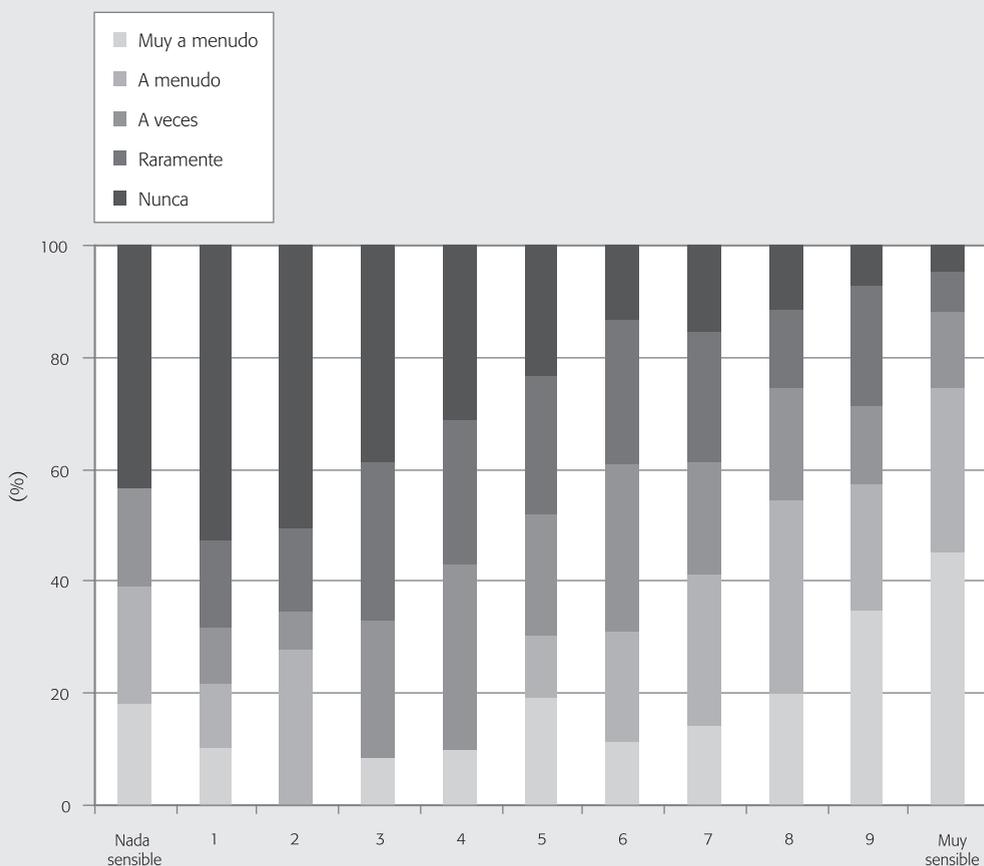
Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

Gráfico 3.6. Problemas de sueño.



Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

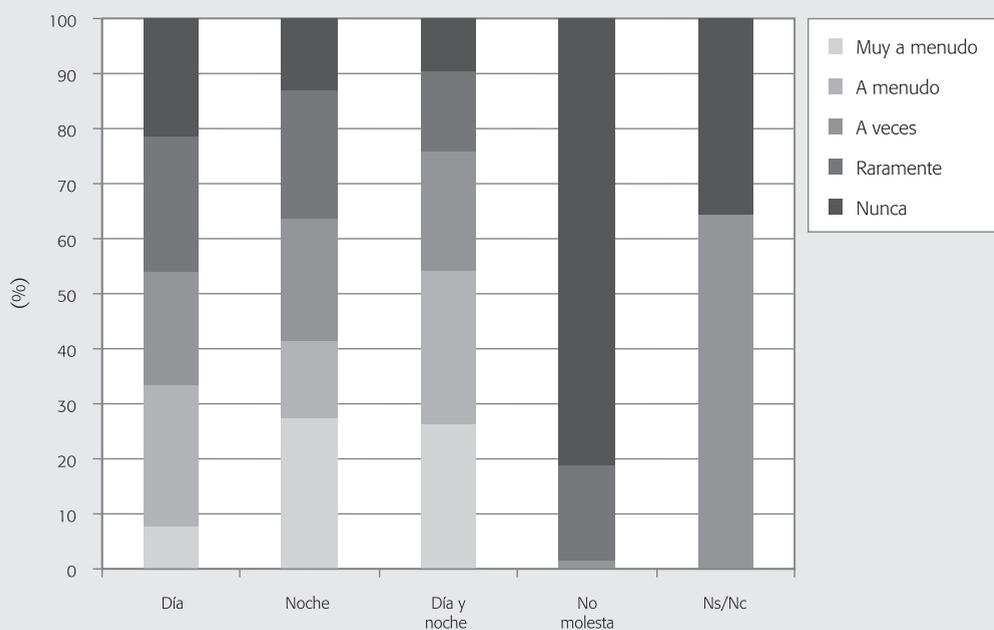
Gráfico 3.7. Vinculación entre efectos del ruido y sensibilización.



Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

A su vez, entre los efectos perjudiciales generados por el ruido (Gráfico 3.8) destacan tanto la constancia del mismo como, muy especialmente, su incidencia nocturna. Este problema guarda una clara relación con la pérdida de capacidad de relajación señalada por los encuestados. Así, más de un 40% de los que señalan la presencia de problemas nocturnos (a menudo o muy a menudo) y por encima de un 50% de los que señalan la existencia tanto de problemas diurnos como nocturnos, afirman padecer problemas frecuentes o muy frecuentes de pérdida de capacidad de relajación.

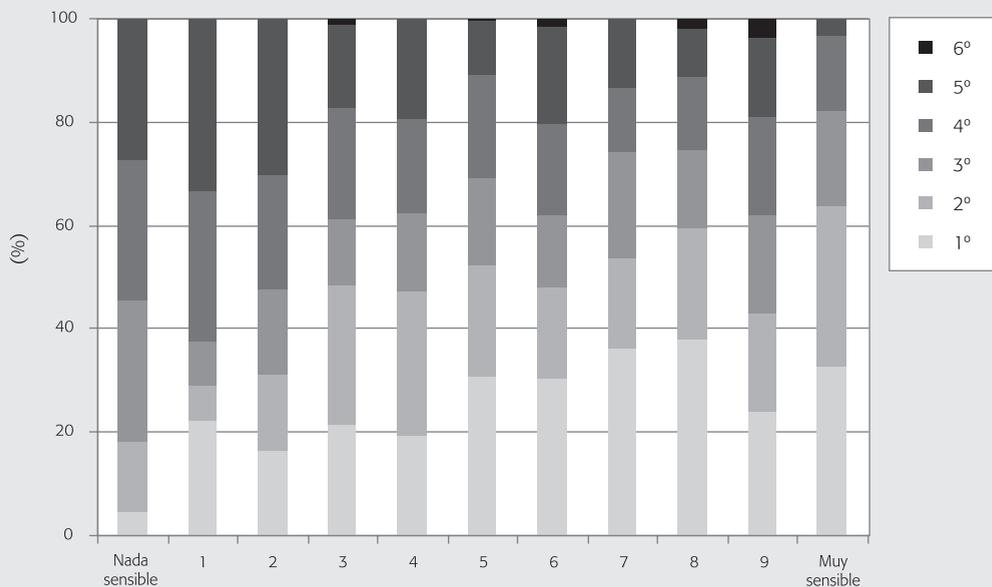
Gráfico 3.8. Vinculación entre frecuencia del ruido y problemas de relajación.



Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

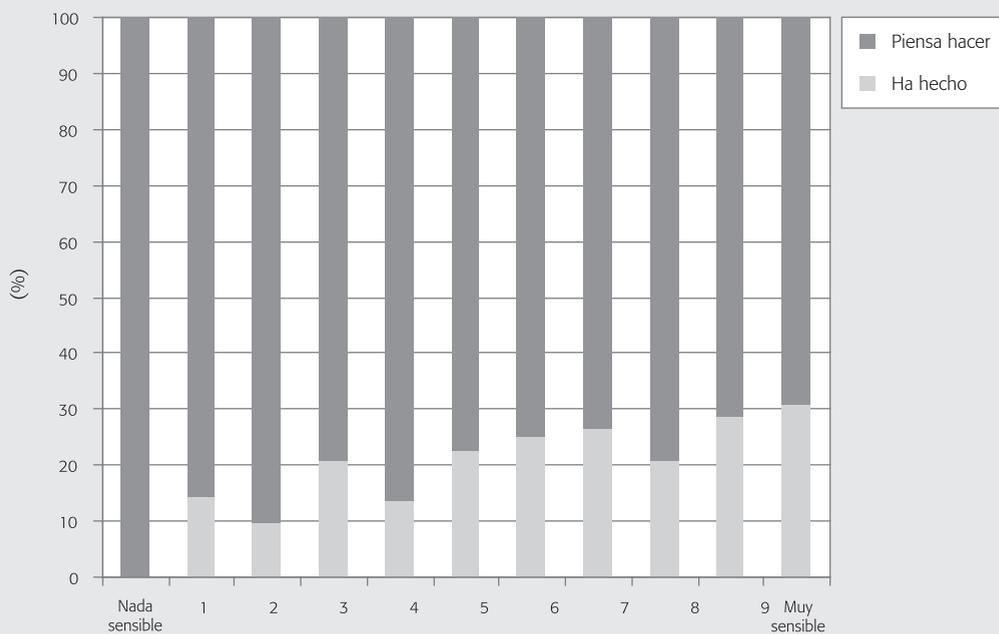
En términos de movilización social, es obvia la existencia de una importante relación entre la sensibilización respecto a este tipo de problemas y su reconocimiento como problema significativo a escala de la política local (gráficos 3.9 y 3.10). De este modo, el grupo formado por aquellos que se posicionan por encima de un nivel intermedio en sensibilización respecto al problema (5) lo sitúan con una media próxima al 50% como el primer problema de la prelación posible en la que se encuentra la seguridad ciudadana o la disponibilidad de servicios públicos. En este mismo sentido, aunque la participación en acciones sociales contra el ruido (firmar peticiones) alcanza un 7% del total de la muestra, potencialmente se aproximaría a un 30%, lo cual constituye un nivel notablemente alto y claramente influido por los niveles de sensibilización y proximidad. De este modo, puede hablarse de una tendencia a la participación ciudadana relativa a este problema. Es más, ésta no parece estar influida ni por los niveles educativos ni por los niveles de renta e incluso no se limita exclusivamente a aquellos que por razones de distancia se encuentran particularmente afectados.

Gráfico 3.9. Sensibilización y prelación del ruido como problema.



Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

Gráfico 3.10. Sensibilización vs. Movilización.



Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

3.2. Tipología de las actitudes frente al problema

El análisis de las respuestas a la encuesta nos puede permitir esbozar una tipología básica de las percepciones subjetivas del problema del ruido generado por infraestructuras lineales. Para tal fin recurrimos al agrupamiento de los casos observados mediante un Análisis Cluster. Esta técnica, también conocida como Análisis de Conglomerados, Taxonomía Numérica o Reconocimiento de Patrones, es una técnica estadística multivariante cuya finalidad es dividir un conjunto de objetos en grupos, de forma que los perfiles de los objetos en un mismo grupo sean muy similares entre sí (cohesión interna del grupo) y los de los objetos de clusters diferentes sean distintos (aislamiento externo del grupo). De modo simplificado, esta metodología busca establecer una tipología de los casos que minimice las diferencias internas al grupo y maximice las existentes intergrupos, de forma que obtenemos una descripción simplificada de los grandes conjuntos de individuos.

Los resultados del análisis ponen de relieve por una parte, la considerable homogeneidad de las actitudes ante el problema. En este sentido, puede hablarse de una respuesta generalizada y conjunta con leves variaciones en las actitudes respecto a cuestiones muy concretas que pueden ser explicadas por los estilos de vida. Esta homogeneidad está claramente vinculada a las características de la propia encuesta. Dado que la muestra se centra exclusivamente en zonas afectadas por el ruido generado por infraestructuras lineales, las respuestas al problema e incluso las características de las poblaciones afectadas revisten rasgos notablemente comunes. Por otra parte, tal y como hemos señalado, estos grupos generados, aunque presentan leves variaciones en las actitudes ante el ruido, son fácilmente explicables en términos de estilos y ritmos de vida o incluso en razón de grupos de edades.

El primer conglomerado (Tabla 3.1) está constituido por individuos que han estado residiendo menos tiempo en su actual vivienda y que, por estilo de vida, permanece en ella menos tiempo, tanto diariamente como en períodos de descanso (fines de semana). Concretamente, la media del conglomerado se sitúa en diez años y en 14 y 15 horas respectivamente. Estos son, en su mayoría, activos, trabajadores autónomos o asalariados, con un mayor nivel de renta y formación. Su edad media se sitúa en torno a los 40 años. Centrándonos en los aspectos específicos relativos a la valoración subjetiva del ruido, este cluster se muestra más sensible a problemas como el ruido generado por los vecinos, motos y tráfico general. Esta última variable es la más destacada en ambos grupos, de hecho, no manifiestan diferencias sustanciales en términos de sensibilización. En lo que respecta a los ritmos circadianos, este conglomerado, dado su carácter activo y su menor tiempo de permanencia en la vivienda insiste en la molestia nocturna. Estos rasgos parecen traducirse también en una leve mayor disposición a pagar, si bien, ambos conjuntos de individuos presentan una clara propensión a la elección de viviendas de menor valor y más silenciosas y una elevada propensión a pagar un sobreprecio por la reducción de esta distorsión. A su vez, la vivienda en este conglomerado, es de construcción más reciente y ya incorpora medidas de aislamiento, pese a ello, este grupo se manifiesta más insatisfecho. Finalmente, los efectos generados por el ruido son idénticos en ambos grupos y coinciden con lo ya señalado en el apartado anterior.

El segundo conglomerado (Tabla 3.1) se integra de individuos que han estado residiendo por un muy largo período de tiempo en su vivienda actual (en torno a 40 años), al mismo tiempo que también permanecen más tiempo tanto diariamente como en períodos de descanso (fines de semana). La vivienda en este conglomerado, es de construcción notablemente anterior y no incorpora medidas de aislamiento. Se trata de un grupo predominantemente no activo que permanece más tiempo en su domicilio diariamente e incluso en los fines de semana (jubilados, amas de casa...), con un menor nivel de renta y formación. Su edad media se sitúa en torno a los 67 años. En términos de la valoración subjetiva del ruido, aunque, como ya hemos señalado, es un grupo menos sensible a problemas de ruido no vinculados al tráfico, en lo que respecta al problema del derivado de las infraestructuras lineales es prácticamente idéntica. Por último, la levemente menor disposición a pagar puede estar explicada tanto por los menores niveles de renta, como por los estilos de vida, etc.

Tabla 3.1. Centros de los conglomerados finales.

| Caracterización de los grupos | Congl. I | Congl. II |
|---|----------|-----------|
| Edad entrevistado | 40 | 67 |
| Estado civil | 3 | 2 |
| Nivel estudios | 4 | 2 |
| Situación laboral | 3 | 4 |
| Tiempo viviendo en la casa | 10 | 38 |
| Número de horas en casa a diario | 14 | 18 |
| Número de horas en casa fines de semana | 15 | 19 |
| Más molestia tráfico: día/noche | 2 | 3 |
| Más molestia tráfico: laborables/fines de semana | 3 | 3 |
| Grados de molestia generada por el ruido | Congl. I | Congl. II |
| Grado molestia ruido de: aviones | 1 | 1 |
| Grado molestia ruido de: vecinos | 2 | 1 |
| Grado molestia ruido de: motos | 5 | 4 |
| Grado molestia ruido de: tráfico calle | 4 | 3 |
| Grado molestia ruido de: griterío nocturno | 1 | 1 |
| Grado molestia ruido de: bares y discotecas | 1 | 0 |
| Grado molestia ruido de: obras en la calle | 2 | 1 |
| Grado molestia ruido de: recogida basuras, ambulancia, policía... | 2 | 2 |

Continúa

| Grados de molestia generada por el ruido | Congl. I | Congl. II |
|---|----------|-----------|
| Grado molestia ruido de: tráfico autopistas, carreteras | 5 | 4 |
| Grado molestia ruido de: actividades industriales | 1 | 1 |
| Grado molestia ruido de: trenes | 1 | 1 |
| Grado de sensibilidad al ruido | 5 | 5 |
| Vivienda con aislamiento acústico especial | 1 | 2 |
| Grado de satisfacción con aislamiento | 6 | 7 |
| Efectos del ruido | Congl. I | Congl. II |
| Ruido causa: irritabilidad | 4 | 4 |
| Ruido causa: ansiedad | 4 | 4 |
| Ruido causa: desorientación | 5 | 5 |
| Ruido causa: disminución rendimiento intelectual | 5 | 5 |
| Ruido causa: susto o sobresalto | 4 | 4 |
| Ruido causa: no poder relajarse | 4 | 4 |
| Ruido causa: un accidente | 5 | 5 |
| Ruido causa: otros | 5 | 5 |
| Ruido causa: dificultad conciliar sueño | 4 | 4 |
| Ruido causa: despertarse de noche | 4 | 4 |
| Ruido causa: despertarse y no volver a dormir | 4 | 4 |
| Ruido causa: sueño poco profundo | 4 | 4 |
| Ruido causa: otras | 5 | 5 |
| Disposición a pagar | Congl. I | Congl. II |
| Elección vivienda 1: precio/ruido | 3 | 3 |
| Elección vivienda 2: distancia/ruido | 3 | 2 |
| Elección vivienda 3: precio/silencio | 5 | 5 |

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de la encuesta.

3.3. Factores determinantes de la sensibilización

La variable sensibilización respecto al problema del ruido tiene un fuerte carácter explicativo del comportamiento en términos de disposición a pagar e incluso de las respuestas y movilizaciones sociales frente al problema. Un análisis más avanzado exige penetrar en los factores más directamente influyentes en la sensibilización, esto es, estudiar las variables más directamente implicadas o relacionadas con la sensibilización.

Conviene destacar que no estamos hablando estrictamente de causalidad, aunque en algún caso exista un claro vínculo causal, sino de vínculos o asociaciones entre variables (causa-efecto, concausalidad, etc.) que nos permitirían predecir la sensibilización de un individuo respecto a este tema.

Si consideramos la existencia de dos grandes grupos en términos de sensibilización, en razón de si se encuentran por encima o por debajo de la media, el análisis discriminante nos permitiría establecer qué variables inciden de forma más significativa en que los individuos se posicionen en uno u otro grupo.

El análisis discriminante es una técnica estadística multivariante cuya finalidad es proporcionar procedimientos de clasificación sistemática a partir de las características observadas de forma que dispongamos de una función predictora del comportamiento de una variable categórica. Lo que se pretende, en último término, es encontrar relaciones lineales entre las variables que mejor discriminen en los grupos dados.

Los resultados (Tabla 3.2) establecen una relación directa altamente significativa entre la sensibilización respecto al problema del ruido y la frecuencia en la que se escucha el tráfico, así como el grado de molestia generado por este. Al mismo tiempo, aparece una clara relación directa con los efectos dañinos predominantes sobre la salud, concretamente, ansiedad, disminución del rendimiento intelectual y dificultades para conciliar el sueño. En coherencia con estos vínculos, los individuos más sensibilizados manifiestan igualmente una mayor preferencia por viviendas menos valiosas pero que dispongan de un menor nivel de ruido.

Adicionalmente, los sujetos más sensibilizados tienden a postergar otros problemas sociales frente al ruido, concretamente los problemas de tráfico e incluso los de carácter más paisajístico o visuales.

Tabla 3.2. Coeficientes significativos de la función discriminante canónica.

| | Función |
|--|---------|
| Frecuencia oye: tráfico calle | 0,405 |
| Grado molestia ruido de: tráfico calle | -0,399 |
| Ruido causa: ansiedad | 0,261 |
| Ruido causa: disminución rendimiento intelectual | 0,310 |
| Ruido causa: dificultad conciliar sueño | 0,394 |
| Elección vivienda 2: distancia/ruido | 0,236 |
| Urgencia del problema: tráfico | -0,155 |
| Urgencia del problema: estética y paisajes | -0,193 |
| Vivienda | 0,174 |
| Nivel estudios | -0,181 |

Fuente: Elaboración propia a partir de encuesta.

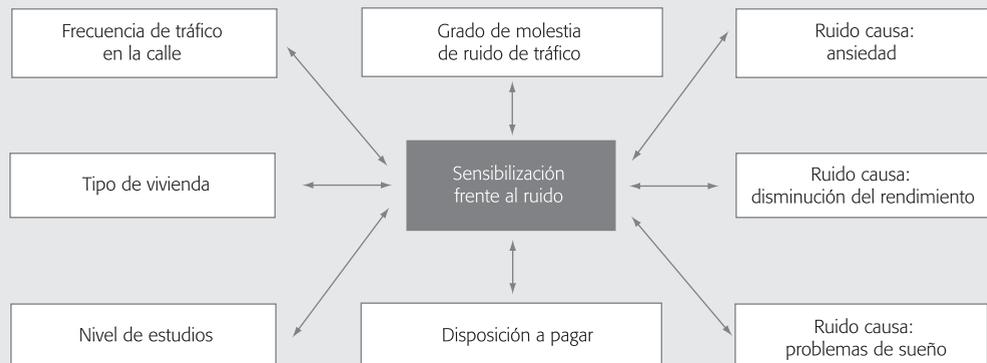
El nivel de estudios aparece también como una variable notablemente significativa, lo cual está justificado tanto por las características de este cluster (ritmos diarios, niveles de renta, etc.) como por la construcción social de la percepción subjetiva del problema.

Finalmente, las características de la vivienda inciden también de forma significativa, como es lógico, pisos y, en especial, planta baja se encuentran fuertemente sensibilizados.

En suma (Figura 3.1), aquellos individuos que padecen con mayor frecuencia este tipo de contaminación acústica y que manifiestan un mayor grado de molestia por el mismo además de padecer más directamente los efectos (ansiedad, problemas de sueño, disminución del rendimiento intelectual) se muestran claramente más sensibilizados. Adicionalmente, estos sujetos coinciden con aquellos que presentan un mayor nivel de estudios y viven en pisos. Esta sensibilización se traduce en la priorización del problema del ruido y la existencia de una mayor disposición a pagar.

Bajo una perspectiva general del problema, el sometimiento frecuente a niveles de ruido elevados y los efectos derivados del mismo (condicionado por las características de la vivienda y el modo de vida), deriva en una particular sensibilización y en una considerablemente generalizada disposición a pagar.

Figura 3.1. Vínculos significativos de la variable sensibilización.



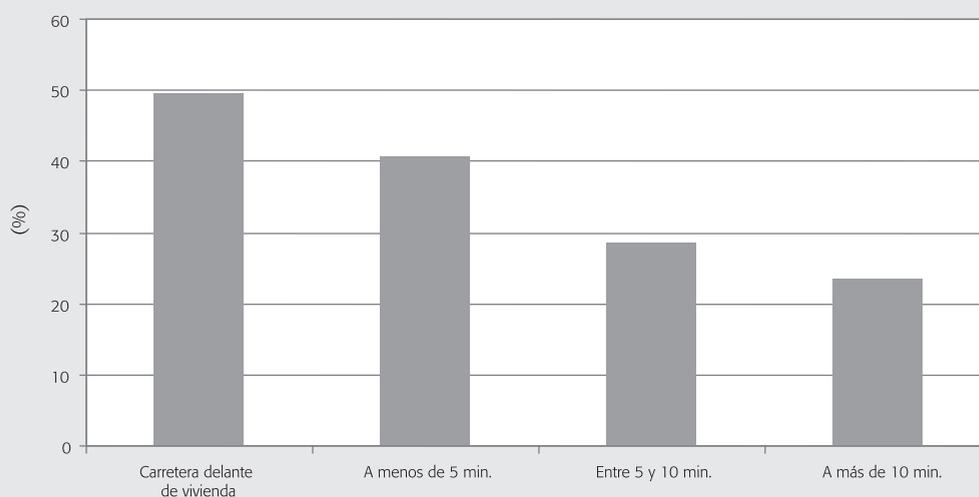
Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

3.4. Sensibilización frente al ruido y características acústicas de la vivienda del entrevistado

El análisis descriptivo de los resultados que arrojan las respuestas a las preguntas relativas a las características acústicas de la vivienda del entrevistado ofrece información de interés sobre la magnitud del problema del ruido para los potencialmente afectados por el tipo de infraestructuras analizadas. En particular, los niveles y métodos de aislamiento acústico de la vivienda son en cierta medida un reflejo de cómo se traduce en la práctica la sensibilidad al ruido que manifiestan los ciudadanos. Asimismo, este tipo de análisis, junto con el de la inversión en aislamiento acústico que se realizará posteriormente, constituye la conexión natural dentro de la secuencia metodológica adoptada en la presente investigación que permite vincular la percepción subjetiva del ruido y los comportamientos de los individuos que revelan el valor económico que le otorgan a la reducción del mismo.

En este sentido, un primer dato de interés es que el 41,7% de los entrevistados tiene una vivienda con características especiales de aislamiento acústico frente a los ruidos exteriores. Además, el mayor porcentaje de viviendas con este tipo de aislamiento se ubica en las proximidades de la carretera (Gráfico 3.11).

Gráfico 3.11. Aislamiento acústico y distancia a la carretera (porcentaje de viviendas con aislamiento acústico).



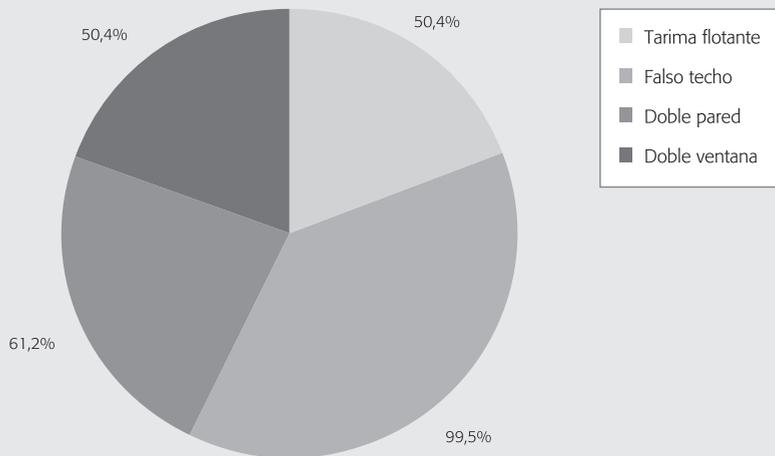
Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

También se observa claramente cómo a medida que aumenta la distancia a este tipo de infraestructuras se reduce el porcentaje de viviendas con aislamiento, lo cual parece indicar la especial relevancia de la carretera como fuente de ruidos exteriores en las áreas en las que se realizó el muestreo, hecho éste que se pone de manifiesto al efectuar la comparación con otro tipo de ruidos.

En lo que respecta a los tipos especiales de aislamiento, cabe destacar que los métodos más tradicionales de aislamiento exterior son los de uso más extendido (gráficos 3.12 y 3.13). Concretamente, el más utilizado es con diferencia la doble ventana. Tanto es así que la práctica totalidad de viviendas que cuentan con algún tipo de aislamiento acústico (99,5%) tienen doble ventana. El segundo tipo de aislamiento más empleado es la doble pared con cámara (61,2%) y en igual media se emplean el falso techo con fibra y la tarima flotante (50,4%).

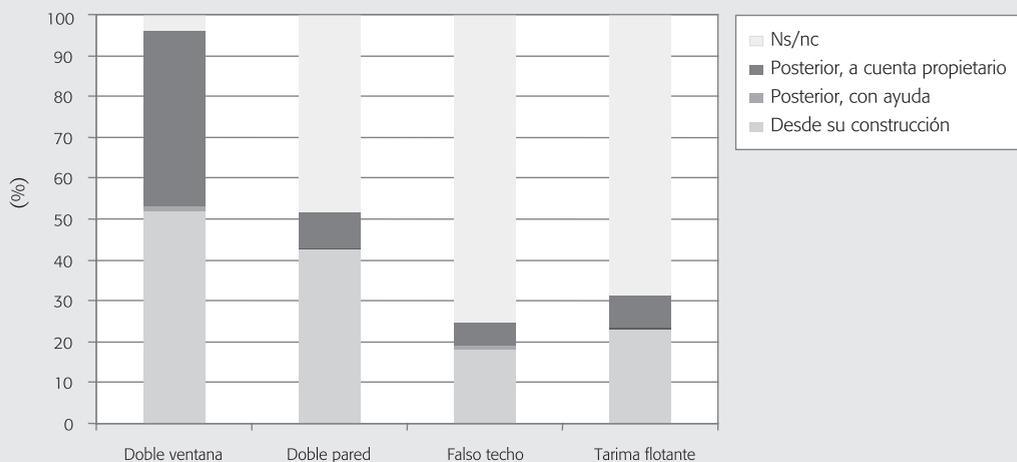
A pesar de la importancia de las características especiales de aislamiento acústico, algo más del 50% de los que habitan viviendas sin ninguna de estas características se declaran relativamente satisfechos con los niveles de aislamiento, lo cual constituiría un indicador que permitiría relativizar la magnitud del problema. Lógicamente, es dentro de este colectivo en el que se encuentra un mayor/menor porcentaje de insatisfechos/satisfechos en relación con los que habitan viviendas con algún tipo de aislamiento. Tal y como se visualiza en el Gráfico 3.14, las diferencias en el grado de satisfacción pueden llegar a ser significativas.

Gráfico 3.12. Tipos de aislamiento acústico.



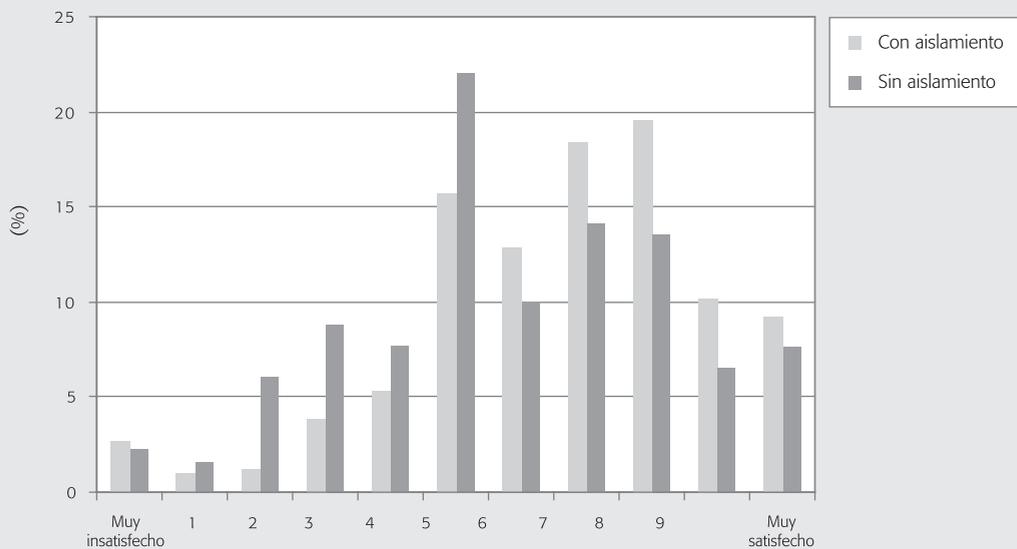
Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

Gráfico 3.13. Características especiales de aislamiento acústico.



Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

Gráfico 3.14. Grado de satisfacción con el aislamiento acústico.

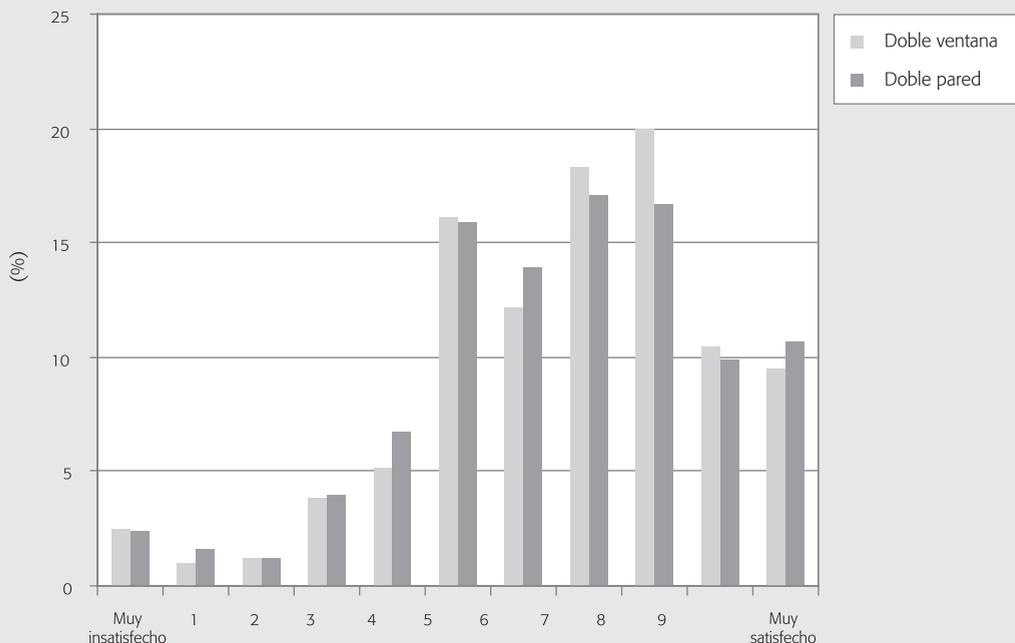


Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

Por su parte, en lo que se refiere al grado de satisfacción dentro del colectivo de los entrevistados cuyas viviendas tienen características especiales de aislamiento acústico, si se circunscribe el análisis a los elementos más utilizados (doble ventana y doble pared con cámara) se constata un grado de satisfacción relativamente elevado con respecto a los mismos. Prueba de ello es que más del 70% y de 68% manifiestan un grado de satisfacción superior a 5 en la escala empleada (Gráfico 3.15).

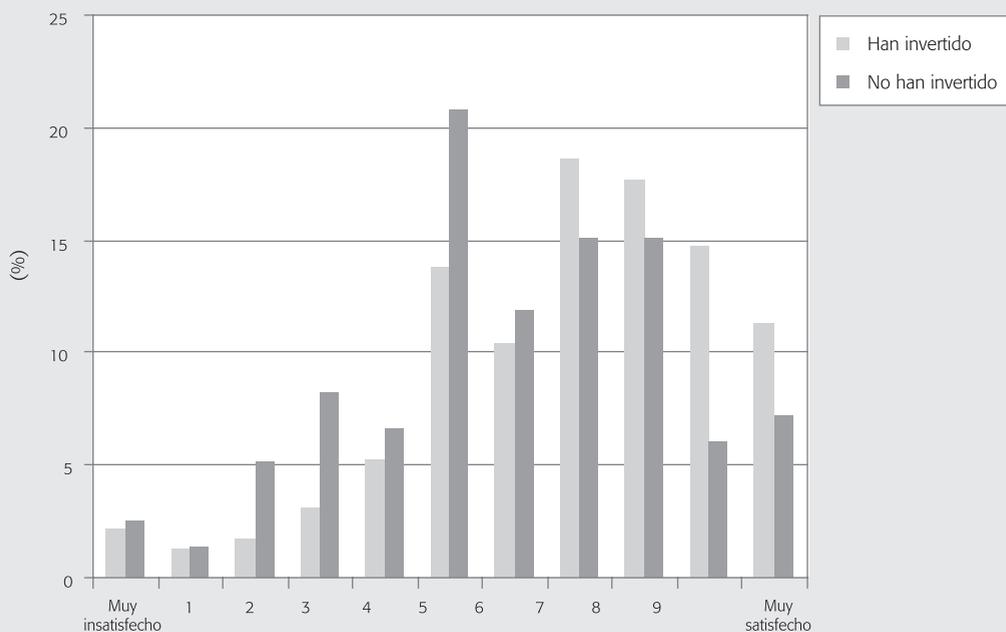
En cuanto a la posibilidad de mitigar los efectos negativos generados por el ruido, se observa que los entrevistados que declaran haber invertido alguna vez dinero en reformar su hogar para mejorar el aislamiento acústico parecen mejorar su grado de satisfacción. En este sentido los datos del gráfico ponen de manifiesto que más del 70% de este colectivo se muestra relativamente satisfecho, mientras que el porcentaje acumulado de entrevistados que no han realizado inversiones y muestran un grado de satisfacción superior a 5 en la escala de gradación utilizada apenas supera el 55% (Gráfico 3.16).

Gráfico 3.15. Grado de satisfacción con el aislamiento acústico (doble ventana y doble pared con cámara).



Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

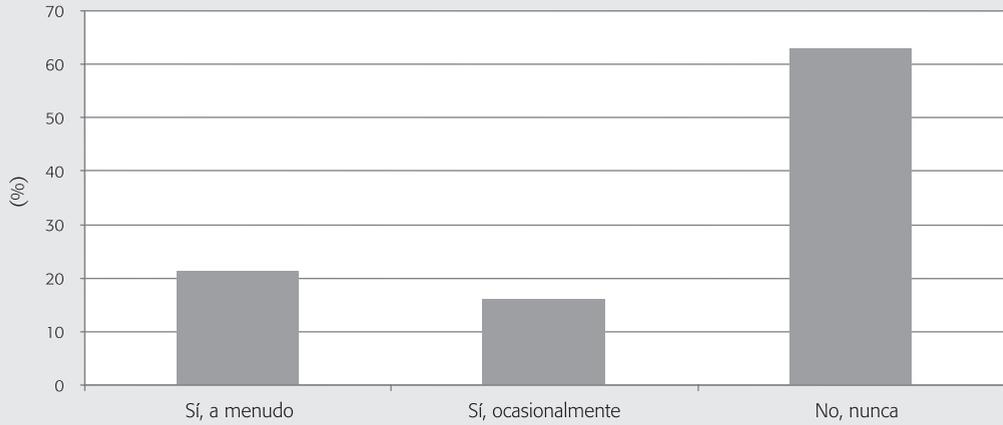
Gráfico 3.16. Grado de satisfacción con el aislamiento acústico e inversión en mejora.



Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

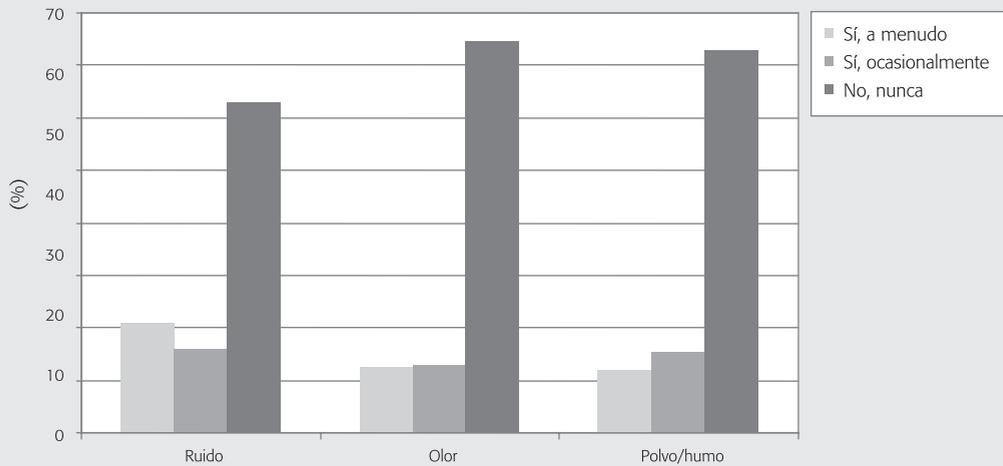
Otro tipo de datos revelador de la magnitud del problema que supone el ruido originado por las infraestructuras lineales se desprende de las respuestas que ofrecen los entrevistados a la pregunta P8. En concreto, parece lógico pensar que para los que dejan de ventilar por problemas de ruido derivado del tráfico o las obras de las infraestructuras lineales, este constituye un problema significativo (Gráfico 3.17). En este sentido, si se comparan las razones por las que los encuestados ventilan sus viviendas menos de lo que desearían se observa que, de las tres posibilidades planteadas (ruido, olor, polvo/humo), el ruido es la más relevante de las tres categorías (Gráfico 3.18).

Gráfico 3.17. Deja de ventilar por ruido.



Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

Gráfico 3.18. Razones por las que se deja de ventilar

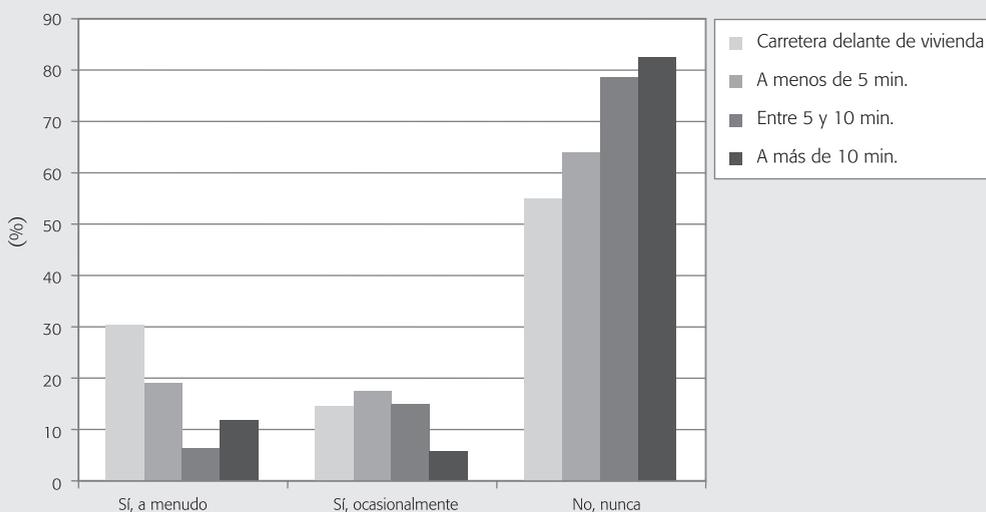


Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

En esta misma línea, un indicador de cómo varía la magnitud del problema a medida que aumenta la distancia con respecto a la carretera nos lo proporciona la relación existente entre la proporción de personas que no ventila menos de lo que desearía por causa del ruido y la mencionada distancia. En el Gráfico 3.19 se observa que a medida que aumenta la distancia a la carretera también lo hace el porcentaje de entrevistados que nunca deja de ventilar por causa del ruido. Así, por ejemplo, en el caso más extremo de los contemplados (vivienda situada a más de 10 minutos de la carretera) el mencionado porcentaje supera el 82%. Por el contrario, entre los que viven justo delante de la carretera, el porcentaje se sitúa en torno al 30%. Si a esta cifra se le suman los que dejan de ventilar ocasionalmente se obtendría sobre un 47% que se muestra especialmente afectado.

En líneas generales, de los datos parece deducirse que tanto los constructores como los usuarios de las viviendas internalizan los costes de protección frente al ruido en mayor medida cuando están próximos a una infraestructura de las que son objeto de estudio. En este sentido resulta de interés recordar los datos referentes a la instalación de mecanismos de protección acústica que se realiza con posterioridad a la construcción de la vivienda, dato este que parece indicar la necesidad que sienten los residentes por reducir las molestias ocasionadas por el ruido (Gráfico 3.13).

Gráfico 3.19. Ausencia de ventilación por ruido y distancia a la carretera.



Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

Capítulo 4

Valoración económica del ruido

4.1. Marco teórico

4.1.1. Técnicas para la valoración económica del ruido

La Comisión Europea en su *5th Environmental Action Programme* establece que ninguna persona debería estar expuesta a niveles de ruido que perjudiquen su salud o afecten negativamente a su calidad de vida. Según Proy, Herranz y Álvarez (2003), el 60% de los europeos están expuestos en su entorno residencial a niveles de ruido ambiental potencialmente nocivos para su salud y bienestar integral. Ello ha llevado a que durante los últimos años se hayan realizado diversos estudios para tratar de medir el coste social del ruido¹.

El principal objetivo de esta parte de la investigación es precisamente avanzar en la evaluación del coste social del ruido y de los beneficios económicos que se derivan de la reducción del mismo. Las medidas propuestas para aminorar los efectos del ruido son costosas y la implantación de las mismas debería justificarse sobre la base de los beneficios económicos asociados a dicha reducción. De ahí la necesidad de tratar de realizar una aproximación al valor económico de la reducción del ruido.

Valorar desde un punto de vista económico el ruido es una tarea complicada en la medida en que como todo efecto externo carece de un mercado donde sea objeto de intercambio y, por lo tanto, se desconoce su precio. Para llevar a cabo esta tarea, en el campo de la valoración ambiental se han utilizado mayoritariamente dos tipos

¹ Por ejemplo, en España se han realizado investigaciones sobre las ciudades de Pamplona, Valladolid y Barcelona (Barreiro, Sánchez y Viladrinch-Grau, 2001, 2005; Martín *et al.*, 2006; Marmolejo y Frizzera, 2008), así como un conjunto de municipios valencianos (Del Saz, 2004).

de técnicas que se basan en el concepto de disposición a pagar (en adelante DAP): el método de los precios hedónicos y el método de valoración contingente.

La mayor parte de los estudios existentes se centran en la cuantificación de la pérdida del valor de la propiedad asociado con el ruido provocado por los aviones y aplican el método de los precios hedónicos. Esta metodología también es la más ampliamente utilizada para analizar el valor de la reducción del ruido generado por el tráfico rodado.

El método de precios hedónicos se basa en la observación directa de los comportamientos de consumo. La idea fundamental es que la DAP por la calidad del ambiente acústico del entorno donde se sitúa la vivienda se refleja en el precio del mercado de viviendas (compra o alquiler), de modo que las viviendas en áreas ruidosas serán más baratas que las situadas en otros entornos más tranquilos. Los precios hedónicos miden los beneficios de una reducción del ruido a partir de los precios de la propiedad y, por lo tanto, no reflejan, por ejemplo, las mejoras en bienestar que disfrutan las personas que trabajan o visitan un determinado barrio, ciudad o zona. Es decir, infravaloran los beneficios reales de una reducción del ruido. Además, los estudios de precios hedónicos son muy sensibles a las condiciones del mercado de la vivienda y en España este mercado no es ni mucho menos eficiente, porque la mayoría de las viviendas son propiedad de sus residentes y la movilidad es mucho menor una vez la primera vivienda ha sido adquirida.

Por este tipo de razones, en el presente estudio nos inclinamos por completar el análisis de los beneficios de una reducción del ruido haciendo especial hincapié en las valoraciones que se derivan de la aplicación del método de valoración contingente.

Este método es un procedimiento basado en técnicas de muestreo, diseñado para abordar desde una perspectiva empírica problemas relativos a la asignación de recursos ligados a bienes para los que no existe mercado, a partir de las respuestas que dan las personas cuando se les pregunta abiertamente sobre la valoración del bien objeto de análisis, en el contexto de un escenario hipotético, donde los individuos encuestados constituyen la demanda y el entrevistador la oferta.

El método de valoración contingente debe su nombre al hecho de que se solicita a los encuestados la evaluación de un cambio que depende de dos o más situaciones que se plantean en los cuestionarios. Habitualmente, se plantea una situación o escenario inicial, seguida de una explicación de un segundo escenario (cambio en la cantidad o calidad de un bien). En su corta existencia (unos cincuenta años), este método ha pasado de desempeñar un modesto papel dentro de la Economía Medioambiental a ser el método más difundido para la medición del bienestar en casos de inexistencia de mercado, permitiendo análisis *ex ante* de vital importancia para, por ejemplo, priorizar racionalmente el gasto público. La utilidad del método es muy variada: va desde la Administración que necesita evaluar las alternativas que propone, hasta las organizaciones preocupadas por el medio ambiente que desean saber el valor social del patrimonio natural, pasando por los tribunales que deben imponer sanciones económicas a quienes causen daños a bienes colectivos.

Los supuestos básicos en los que se basa dicho método son que los individuos tienen una idea aproximada de la cantidad de dinero que estarían dispuestos a pagar por el bien objeto de evaluación y que los individuos declaran el verdadero valor. Obviamente la aplicación de esta metodología entraña algunos problemas que pueden originar sesgos en las valoraciones declaradas por los individuos.

Un elemento central y crítico en esta técnica es la pregunta de valoración. Se trata de una pregunta relativa a lo que un individuo estaría dispuesto a pagar para mantener un determinado bien, mejorar su calidad o cualquier otra modificación positiva que se le proponga. Alternativamente, la pregunta puede girar sobre la disposición a pagar (DAP) para evitar su pérdida, o una merma de su calidad; o la compensación exigida para permitirlo (disposición a ser compensado, DAC). En el caso que nos ocupa, se preguntaría a los ciudadanos por su DAP por la mejora o por su DAC por el empeoramiento del ambiente de ruido de su entorno residencial próximo.

4.1.2. La disposición a pagar como medida de los cambios en el bienestar

De acuerdo con las consideraciones realizadas en el apartado anterior, la DAP es una de las vías para aproximar en términos monetarios cambios en el nivel de bienestar de los individuos. Con el objeto de partir de un marco teórico sobre el que sustentar las estimaciones econométricas en torno a la DAP por disfrutar de los beneficios de reducir el ruido (silencio), se puede especificar un modelo para la DAP basado en la función de valor derivada de la formulación de la función indirecta de utilidad.

De acuerdo con la teoría microeconómica de la elección racional del consumidor², se puede definir una función indirecta de utilidad del siguiente modo:

$$V = V(Y, P, S, Q) \quad (1)$$

donde V representa la máxima utilidad (bienestar) que un individuo puede alcanzar dados sus ingresos (Y), los precios de los bienes (P), la cantidad del bien objeto de valoración (Q , en nuestro caso silencio/reducción del ruido) y varios factores socioeconómicos (S). V crece con Q e Y , y decrece con respecto a P .

Supongamos que se trata de evaluar la máxima DAP de la gente por una reducción del ruido o por el silencio (un bien que carece de mercado). Si se parte del supuesto de que la reducción de los niveles de ruido supone una mejora para el bienestar de la persona, parece razonable asumir que estaría dispuesto a pagar alguna cantidad de dinero para disfrutar de un entorno más silencioso.

² Es decir, suponiendo que los individuos toman decisiones de consumo con el objetivo de maximizar sus niveles de bienestar.

Sea 0 el superíndice que denota las condiciones de referencia (entorno silencioso) y 1 el superíndice que denota las nuevas condiciones (entorno ruidoso):

$$V(Y, P, S, Q^0) > V(Y, P, S, Q^1), \text{ si } Q^0 > Q^1 \quad (2)$$

En consecuencia, la DAP máxima puede definirse como el pago en dinero (C) que le permitiría al individuo alcanzar una situación en la que su mayor nivel de bienestar correspondiente al escenario de referencia con menos ruido (más silencio) (Q^0) es exactamente el mismo que en el escenario final más ruidoso (menos silencioso) (Q^1). Formalmente, esto podría expresarse del siguiente modo:

$$V(Y - C, P, S, Q^0) = V(Y, P, S, Q^1) \quad (3)$$

Esa cantidad es una medida del cambio en el nivel de bienestar que representa la DAP máxima de un individuo para evitar una disminución de su bienestar que provocaría un entorno ruidoso. Lógicamente, cuanto mayor sea la disposición a pagar, menor será la utilidad que obtiene el individuo.

A partir de la ecuación (3), se puede expresar la DAP como una función del resto de variables incluidas en el modelo. Esta expresión se conoce con el nombre de función de valor (*bid function*):

$$C = C(Q^0, Q^1, Y, P, S) \quad (4)$$

Adicionalmente, la DAP máxima de un individuo por cualquier bien está condicionada por su capacidad para pagar (su restricción presupuestaria):

$$C(Q^0, Q^1, Y, P, S) = DAP \leq Y \quad (5)$$

En nuestro caso se puede asumir que el paso de Q^0 a Q^1 lleva asociada una reducción del nivel de bienestar del individuo: aunque existen individuos a los que el ruido no les molesta, no cabe contemplar la posibilidad de individuos cuyo bienestar aumenta por el incremento del ruido. En consecuencia, se puede establecer la restricción de que los valores de la DAP no serán negativos.

Por lo tanto, teniendo en cuenta (5), la función de valor teórica debe cumplir la siguiente condición:

$$0 \leq DAP(Q^0, Q^1, Y, P, S) = DAP \leq Y \quad (6)$$

Los valores de la DAP declarados por los individuos pueden considerarse como la solución a un problema de maximización condicionada. Esta solución da lugar a una *bid function* que relaciona los valores de la DAP con una serie de características tanto de los individuos como del bien objeto de estudio (en nuestro caso, el silencio).

En suma, la valoración contingente puede considerarse como un modo de estimar el cambio en la función indirecta de utilidad y, desde este punto de vista, las ecuaciones (3) y (4) configuran la base teórica de dicho método.

Un elemento importante en el diseño del cuestionario que sirve de base para la aplicación del método de valoración contingente y la obtención de la DAP es el planteamiento de la pregunta de valoración. Entre los formatos más utilizados en la literatura para dicha pregunta, se cuentan los siguientes:

- Obtención abierta (o formato continuo): se pregunta directamente al encuestado cuál es su máxima DAP por el bien ofrecido.
Una variante dentro de estas preguntas abiertas es el *formato por rangos*, en el cual se presenta al encuestado una escala numérica, expresada en unidades monetarias, y se le pide que señale en ella en qué intervalo se encuentra su máxima DAP.
- Juego de la subasta (o sistema de subasta o tanteos): es un método iterativo de presentación de ofertas. Aunque existen diversas variantes del mismo, en todas se establece un punto de partida para el encuestado (una “puja”) y a continuación se le pregunta si desea revisarla al alza o a la baja. El objetivo es que el proceso converja respecto a la DAP del encuestado.
- Cartas (o tarjetas o cartones) de pago (o formato múltiple): se facilita a los entrevistados una ayuda visual mediante un listado que contiene un gran número de cantidades monetarias. Los encuestados marcan las sumas que estarían dispuestos a pagar y señalan aquellas que en ningún caso desembolsarían. Alternativamente, puede pedírseles que indiquen, simplemente, la cuantía que más se aproxime a su propia valoración.
- Elección dicotómica (o binaria, discreta o cerrada) con acotación única, método del referéndum o TIOLI (*take it or leave it*): los individuos responden sí o no a una única cantidad o puja para la DAP, cantidad que es elegida aleatoriamente por el entrevistador, de entre un conjunto de importes, que se van modificando entre distintas submuestras diseñadas al efecto.
- Elección dicotómica con acotación doble: a cada encuestado se le ofrece aleatoriamente un precio al cual responde “sí” o “no”. Si contesta afirmativamente, entonces se le plantea otro precio mayor y se le pregunta de nuevo por su DAP, respondiendo “sí” o “no”. Por el contrario, si contesta negativamente a la primera pregunta, se le propone un precio inferior sobre el cual decide.

Aunque desde una perspectiva puramente de teoría económica no cabría esperar que existiesen diferencias entre uno u otro formato, se corrobora el hecho, comprobado en varios estudios empíricos, de que es posible una gran disparidad entre los diversos formatos en cuanto a la DAP estimada. Por ello, existe un amplio debate en torno a cuál es el mejor modo de formular las preguntas de valoración. No obstante, desde mediados de los años ochenta hasta la actualidad las preguntas dicotómicas, en sus dos variantes, dominan en cierta medida la literatura, dado que los modelos que emplean este tipo de cuestiones son más fáciles de responder, proporcionan más información y dan como resultado unas estimaciones de la DAP más eficientes.

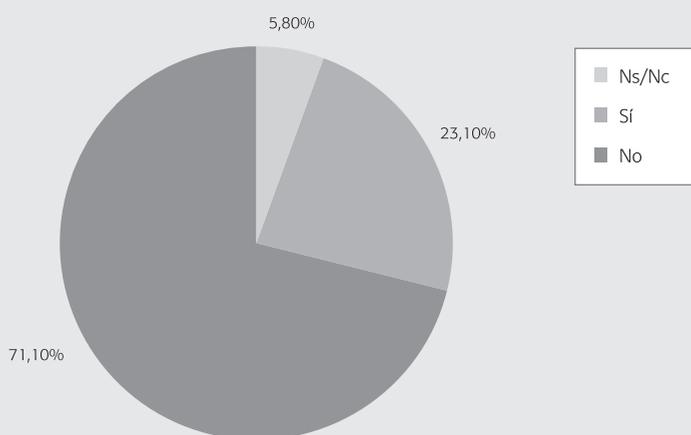
4.2. Aproximaciones cuantitativas al valor económico del ruido

Partiendo de la noción de DAP, en la encuesta realizada para este estudio se plantearon diversas preguntas para tratar de evaluar la importancia que los individuos atribuían al ruido ambiental en sus zonas de residencia y los factores condicionantes de la misma.

En este sentido, cabe destacar en primer lugar que la mayoría de las personas encuestadas, en concreto algo más del 71% de las mismas, no realizaron absolutamente ningún tipo de inversión en reformas (instalación de doble ventana, etc.) para tratar de mejorar el aislamiento acústico de su hogar (Gráfico 4.1).

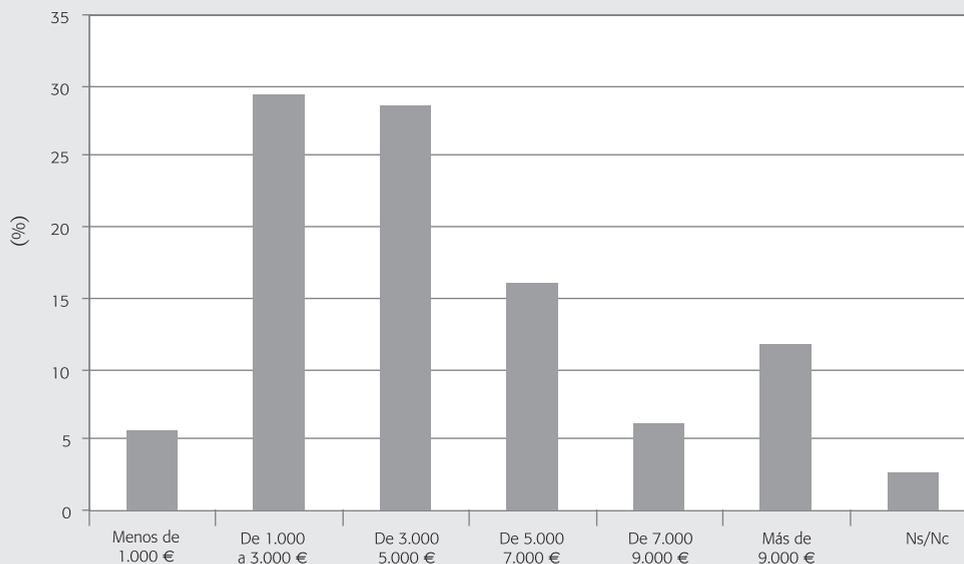
En cuanto a las que sí llevaron a cabo algún tipo de inversión paliativa, casi el 60% desembolsaron un importe que osciló entre los 1.000 y los 5.000 euros (Gráfico 4.2). A mayor distancia, alrededor de un 16% pagaron unas cantidades entre 5.000 y 7.000 euros, y un 12% sumas que superaron los 9.000 euros. Tan sólo un modesto porcentaje —en torno al 6%— invirtieron menos de 1.000 euros; un porcentaje casi idéntico al de sujetos que invirtieron entre 7.000 y 9.000 euros. De estos datos se desprende que, en conjunto, quienes sí han tomado algún tipo de medida para tratar de proteger sus hogares frente a la contaminación acústica han realizado unos desembolsos económicos apreciables, que alcanzan por término medio unos 5.000 euros, es decir, alrededor de la tercera parte de los ingresos anuales de un hogar típico. Este dato pone de relieve la importancia que la ciudadanía le confiere a la protección frente al ruido.

Gráfico 4.1. Personas que han invertido en mejorar el aislamiento acústico (P7).



Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

Gráfico 4.2. Cuantía invertida en mejorar el aislamiento acústico (P7).

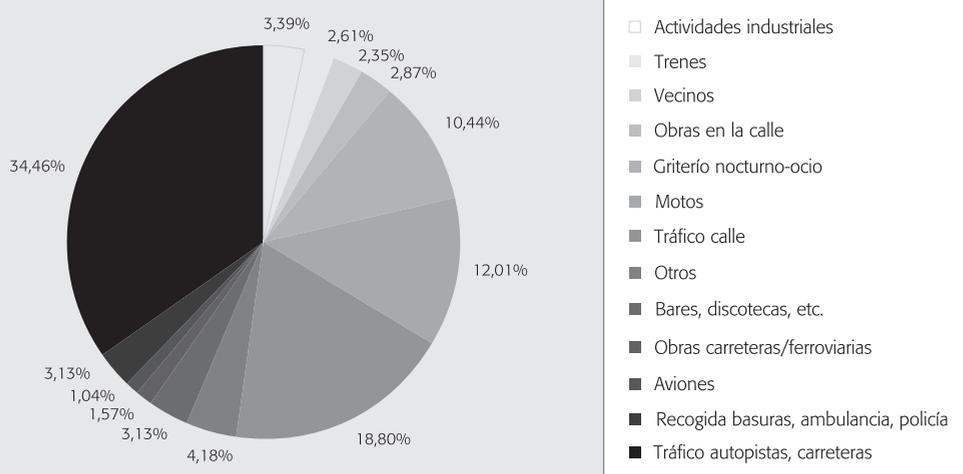


Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

De los 1.000 individuos encuestados, 383 pusieron de manifiesto que habían pensado en cambiar de residencia por causa del ruido. En el Gráfico 4.3 se reflejan las diversas fuentes de contaminación acústica que daban lugar a esa reflexión.

Como puede apreciarse, existe una notable asimetría en cuanto a la importancia de los distintos focos de contaminación acústica, de cara a ocasionar molestias a los ciudadanos. Así, frente a la notable repercusión del tráfico de carreteras y autopistas (34,46%) y, ya a menor escala, del tráfico urbano (18,80%), nos encontramos con un escaso impacto negativo de los aviones (2,87%) o los trenes (2,61%), cerrando la lista las obras en la calle. Las actividades industriales sólo representan un 3,39%, un porcentaje muy próximo al de bares, discotecas, etc. (3,13%). Sorprendentemente, las incomodidades derivadas de los vecinos suponen un 10,44%. En suma, todo apunta a que, a la vista de los datos de la encuesta, el problema del ruido en nuestro país sería, ante todo, un problema ligado al tráfico automovilístico (53,26% de los casos); las demás fuentes de ruido —a excepción de los vecinos— tienen individualmente un papel más limitado.

Gráfico 4.3. Personas que han pensado en cambiar de lugar de residencia por causa del ruido (P15).

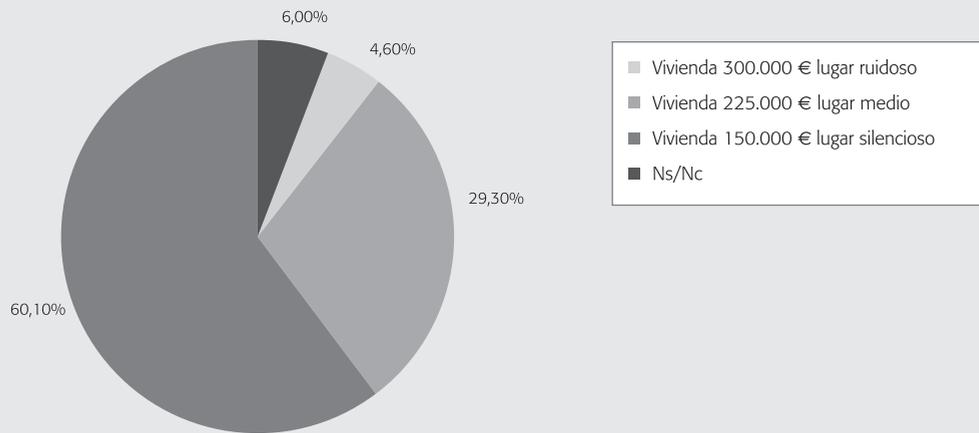


Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

Para tratar de cuantificar en alguna medida hasta qué punto los sujetos valoran el soportar o no elevados niveles de ruido en sus hogares, se realizaron varias preguntas (P16, P17 y P18) características de las metodologías de precios hedónicos y de valoración contingente.

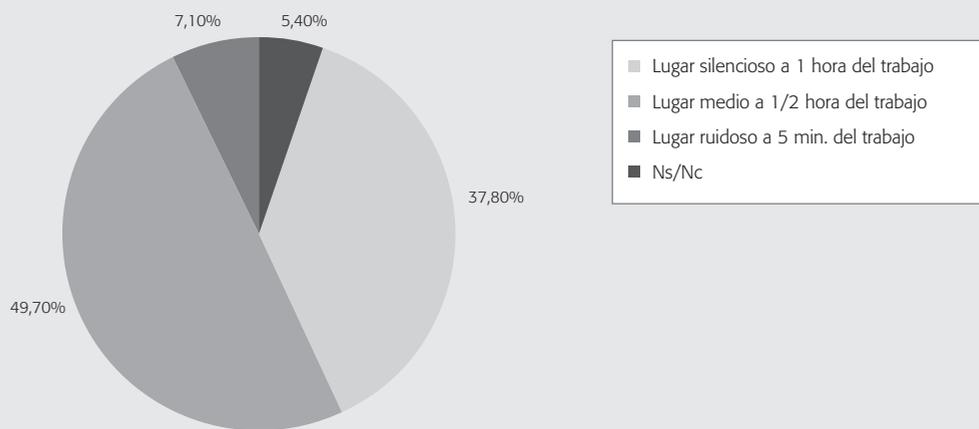
Así, la pregunta P16 planteaba el escenario de qué tipo de vivienda escogería el entrevistado si le fuese donada por el Estado, con la condición de que residiese en ella y no la pudiera, por tanto, vender ni alquilar. En el Gráfico 4.4 pueden verse las respuestas a esta cuestión. La mayoría de los encuestados (60%) se inclinan por la vivienda de menor valor, pero en una zona sin problemas de ruido, y un escaso 4,6% preferirían la vivienda de mayor valor, aunque tuviesen el inconveniente de soportar una elevada contaminación acústica. Nuevamente, los datos que arroja la encuesta en este ámbito abundan en la idea de la relevancia que los entrevistados le confieren al hecho de no tener que soportar elevados niveles de ruido.

Gráfico 4.4. Tipo de vivienda elegida si fuese donada por el Estado (P16).



Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

Gráfico 4.5. Tipo de vivienda preferida para vivir (P17).

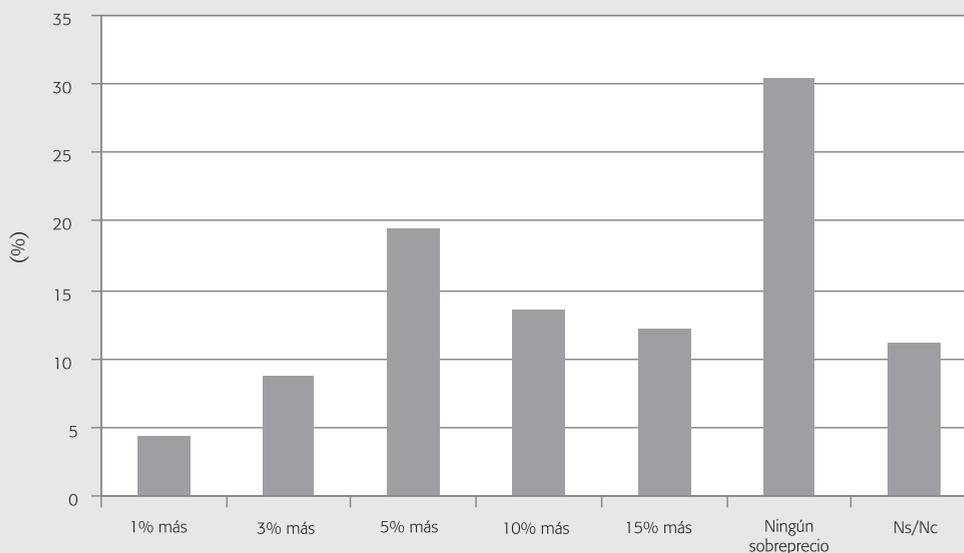


Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

Por otra parte, las respuestas a la pregunta P17, en cuanto al lugar en el que preferirían vivir los encuestados (Gráfico 4.5), muestran un equilibrio de fuerzas entre el nivel de ruido tolerado y el tiempo de desplazamiento al centro de trabajo: casi el 50% de los encuestados prefiere estar a una media hora del mismo, viviendo en un lugar de ruido medio. Del resto, la gran mayoría (37,80%) preferirían estar más alejados, pero disfrutando de una mayor calidad de vida. Tan sólo el 7,10% son partidarios de la comodidad de residir tan sólo a cinco minutos de su lugar de trabajo, aunque fuese a costa de soportar una elevada contaminación acústica.

Finalmente, las contestaciones a la cuestión P18, en torno a cuánto estarían dispuestos a pagar por una vivienda en un lugar silencioso frente a la misma vivienda sita en un lugar ruidoso, suponiendo que las otras características del entorno fuesen similares (Gráfico 4.6), el colectivo más importante de sujetos (30,4%) es el de quienes no estarían dispuestos a desembolsar ningún sobreprecio. De los restantes individuos, el porcentaje más elevado (19,5%) es el de quienes aceptarían pagar un 5% más por la vivienda. Curiosamente, las respuestas menos frecuentes fueron las correspondientes a los sobreprecios menores (1 y 3%).

Gráfico 4.6. Disposición a pagar por una vivienda en un lugar silencioso (P18).



Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

4.3. Determinantes del valor económico del ruido

4.3.1. Selección de variables, depuración de la muestra y estadísticos descriptivos

Llegados a este punto, reviste especial interés el tratar de identificar los principales factores que condicionan la DAP de los encuestados por vivir en un entorno sin ruido. Para investigar esta cuestión, se ha llevado a cabo un análisis basado en un modelo logit³.

En dicho modelo, como variable dependiente se estableció la DAP de los individuos, expresada en términos binarios (v86b), a partir de las respuestas obtenidas en la P18, de forma que:

- DAP binaria (v86b) = 1 si el individuo estaría dispuesto a pagar un sobreprecio por contar con una vivienda en un lugar silencioso. Aquí se computaron quienes contestaron 1%, 3%, 5%, 10% ó 15% en la P18.
- DAP binaria (v86b) = 0 si el sujeto no estaría dispuesto a pagar ningún sobreprecio. En este caso, se incluyeron tanto las personas que respondieron ningún sobreprecio como quienes no supieron precisar una cantidad (Ns/Nc).

De cara a la selección de las variables independientes a incluir en el modelo como predictores de la DAP señalada, se combinó un criterio de modelización sustantiva con otro de modelización estadística (Jovell, 1995):

- De acuerdo con el primer criterio, se incluyeron inicialmente una serie de variables independientes en función de la base teórica en la que se apoya la investigación.
- Conforme al segundo, en un segundo paso tan sólo se mantuvieron en el modelo aquellas variables que mostraron una capacidad de predicción estadísticamente significativa. En otras palabras, se trata de aplicar el principio de parsimonia estadística, que sostiene que la predicción de un fenómeno debe realizarse con el menor número de variables posible.

De acuerdo con lo que se acaba de señalar, en primera instancia, a la vista de la literatura sobre la materia, se consideraron los siguientes regresores, indicándose entre paréntesis su código y el efecto que cabría esperar *a priori* sobre la DAP [positivo (+), negativo (-) o incierto (?)]: grado de sensibilidad al ruido del sujeto entrevistado (v29, +), existencia o no de aislamiento acústico especial en su vivienda (v30, -), horas de permanencia del individuo en casa tanto a diario (v43, +) como durante los fines de semana (v44, +), existencia o no de fenómenos de alteración del sueño en el entrevistado (v124, +), existencia o no de repercusiones sobre la salud del individuo como consecuencia del ruido del tráfico (v67, +), existencia o no de colectivos sensibles en el

³ Como señala Sánchez Vizcaíno (2000), el modelo logit permite describir la relación entre una serie de características que conforman un conjunto de variables independientes de tipo categórico o continuo (estado civil, ingresos, edad, situación profesional, etc.) y una variable dependiente binaria. El análisis discriminante no resultaría aplicable en este caso, pues el hecho de que puedan coexistir variables independientes de naturaleza cuantitativa y categórica viola la asunción de normalidad multivariante, necesaria para aplicar la técnica discriminante.

hogar (v123, +), edad del entrevistado (v111, ?), estado civil (v112, ?), nivel de estudios (v113, ?), situación laboral (v114, ?), número de personas en el hogar (v116, ?), ingresos mensuales del hogar (v117, +), sexo (v118, ?) y tipo de vivienda (v119, ?).

Las definiciones de las distintas variables explicativas que se acaban de señalar se relacionan a continuación:

- Grado de sensibilidad al ruido del sujeto entrevistado. Es una variable ordinal cuyos valores vienen determinados por la respuesta dada a la pregunta P4.
- Existencia o no de aislamiento acústico especial en su vivienda. Es una variable dicotómica que viene dada por la contestación a la pregunta P5 (1 si la respuesta fue afirmativa, 0 en caso contrario).
- Horas de permanencia del individuo en casa. Se trata de variables de escala, cuyas cuantías vienen derivadas de las respuestas dadas a la pregunta P11, en la que se distingue separadamente entre los días laborables y los fines de semana.
- Existencia o no de fenómenos de alteración del sueño en el entrevistado. Es una variable dicotómica construida a partir de las contestaciones a la pregunta P13, tomando el valor 1 si el individuo había contestado mayoritariamente “Muy a menudo”, “A menudo” o “A veces” a los cinco ítems de dicha cuestión (dificultad de conciliar el sueño, despertarse durante la noche, despertarse y no volverse a dormir, un sueño poco profundo, otras respuestas) y el valor 0 en caso contrario (es decir, mayoría de respuestas de “Raramente” o “Nunca”).
- Existencia o no de repercusiones sobre la salud del individuo como consecuencia del ruido del tráfico. Nuevamente, estamos ante una variable dicotómica. Toma el valor 1 para quienes eligieron la opción V67 (tráfico de autopistas, carreteras, etc.) en la pregunta P14, y el valor 0 en otro caso.
- Existencia o no de colectivos sensibles en el hogar. También es una variable binaria. Es igual a 1 si el entrevistado, en la pregunta P23, señaló que en su casa había bebés, niños menores de doce años, adolescentes, personas ancianas, enfermos crónicos o trabajadores nocturnos. De no estar presente ninguna de estas circunstancias, la variable toma el valor 0.
- Edad del entrevistado. Es una variable de escala, tomada directamente de la respuesta a la pregunta P26.
- Estado civil. Se trata de una variable nominal, derivada de la contestación a la pregunta P27.
- Nivel de estudios. Es una variable ordinal, establecida, tal cual, a partir de la respuesta a la cuestión P28.
- Situación laboral. Se trata de una variable nominal, definida a partir de la contestación a la pregunta P29.
- Número de personas en el hogar. Es una variable de escala, que recoge directamente la respuesta dada a la cuestión P31.
- Ingresos mensuales del hogar. Se trata de una variable ordinal, definida, tal cual, por la contestación a la pregunta P32.
- Sexo del entrevistado. Esta variable nominal recoge la respuesta a la cuestión P33.
- Tipo de vivienda. Es una variable nominal que viene dada por la contestación a la pregunta P34.

Para llevar a cabo la regresión logística, previamente se realizó un análisis exploratorio de los datos, para detectar datos perdidos o anómalos y, a continuación, emprender una serie de actuaciones correctoras sobre la muestra original:

- Se reemplazaron los valores perdidos por las correspondientes medianas en las variables “número de horas en casa a diario” (v43) (dos casos), “número de horas en casa los fines de semana” (v44) (tres casos), “número de personas en el hogar” (v116) (cuatro casos) e “ingresos mensuales del hogar” (v117) (seis casos). Con esta última variable, también se hizo la sustitución por la mediana en la respuesta Ns/Nc (190 casos).
- Se eliminaron tres casos en los que no constaba la edad del entrevistado (v111), y otros siete donde ésta era inferior a dieciocho años. También se suprimieron diez en los que no constaba la situación laboral del mismo (v114), seis en los que no se señalaba el sexo (v118) y, finalmente, uno en el que no aparecía el tipo de vivienda (v119).

Como consecuencia de las medidas correctoras que se acaban de señalar, la muestra original se redujo de 1.000 a 973 registros. La Tabla 4.1 muestra los estadísticos descriptivos de las variables consideradas, para la muestra depurada.

De los resultados de estadística descriptiva se desprende que:

- La mayoría de los encuestados (58,8%) estarían dispuestos a pagar un sobreprecio por contar con una vivienda en un lugar silencioso.
- En cuanto a su grado de sensibilidad al ruido, revelan, en conjunto, un nivel intermedio (nivel 5, en una escala de 0 a 10), con una distribución prácticamente simétrica pero aplanada. Es decir, los valores de la muestra tienen una mayor dispersión con respecto a su media que en el caso de la distribución normal.
- Una proporción importante de los individuos (41,52%) reside en una casa con aislamiento acústico especial.
- El número medio de horas en casa es elevado (unas quince horas en días laborales y alrededor de dieciséis horas los fines de semana). Resultan especialmente llamativos los valores de las modas y su diferencia, frente a otros promedios como la media y la mediana: dichos valores son doce horas en el primer caso y veinticuatro horas en el segundo. Ambas variables siguen distribuciones platicúrticas, pero la primera es asimétrica a la derecha, al contrario que la segunda, que lo es a la izquierda. En otras palabras, las dos variables tienen una mayor dispersión con respecto a su media que en el caso de la distribución normal, siendo además en la primera más frecuentes los valores con niveles bajos, al contrario que lo que ocurre en la segunda, en la cual dominan los valores con niveles elevados, fenómenos estos dos últimos del todo lógicos, dada la complementariedad existente entre el tiempo dedicado al trabajo y el dedicado al resto de actividades (como las que se llevan a cabo en el hogar).
- Casi la cuarta parte de los entrevistados (23,43%) han experimentado alteraciones del sueño como consecuencia del ruido, y en torno a un 18% han visto afectada su salud por la contaminación sonora derivada del tráfico de autopistas, carreteras, etc.

Tabla 4.1. Estadísticos descriptivos de la muestra depurada ($N = 973$).

| | Media | Mediana | Moda | Desv. típica | Asimetría | Kurtosis | Mínimo | Máximo |
|--|---------|---------|------|--------------|-----------|----------|--------|--------|
| DAP binaria | 0,5879 | 1 | 1 | 0,4925 | -0,3576 | -1,8760 | 0 | 1 |
| Grado de sensibilidad al ruido | 5,3299 | 5 | 5 | 2,5384 | -0,0096 | -0,7086 | 0 | 10 |
| Vivienda con aislamiento acústico especial | 0,4152 | 0 | 0 | 0,4930 | 0,3447 | -1,8851 | 0 | 1 |
| Nº horas en casa a diario | 15,3104 | 14 | 12 | 5,1560 | 0,2045 | -0,9953 | 2 | 24 |
| Nº horas en casa fines de semana | 16,4255 | 17 | 24 | 5,5809 | -0,3051 | -0,7194 | 0 | 24 |
| Alteración sueño | 0,2343 | 0 | 0 | 0,4238 | 1,2564 | -0,4224 | 0 | 1 |
| Salud afectada por ruido de tráfico autopistas, carreteras | 0,1799 | 0 | 0 | 0,3843 | 1,6697 | 0,7895 | 0 | 1 |
| Colectivos sensibles en el hogar | 0,7143 | 1 | 1 | 0,4520 | -0,9501 | -1,0995 | 0 | 1 |
| Edad entrevistado | 50,4008 | 50 | 35 | 17,8126 | 0,1466 | -0,9001 | 18 | 99 |
| Estado civil | 2,4080 | 1 | 1 | 2,0526 | 0,9741 | -0,8310 | 1 | 8 |
| Nivel estudios | 3,1131 | 2 | 2 | 1,7140 | 0,7465 | -0,5304 | 1 | 7 |
| Situación laboral | 3,2148 | 4 | 1 | 1,8280 | 0,1644 | -0,9852 | 1 | 8 |
| Número de personas del hogar | 2,9733 | 3 | 2 | 1,2387 | 0,4283 | -0,1552 | 1 | 7 |
| Ingresos mensuales del hogar | 1,9209 | 2 | 2 | 1,3799 | 0,9333 | 1,7515 | 0 | 8 |
| Sexo | 0,4553 | 0 | 0 | 0,4983 | 0,1798 | -1,9717 | 0 | 1 |
| Tipo de vivienda | 2,9579 | 3 | 2 | 1,7007 | 0,8028 | -0,5654 | 1 | 7 |

Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

- En la gran mayoría de los casos (71,43%) se detecta la existencia de colectivos sensibles en el hogar.
- La edad media de los entrevistados es de unos cincuenta años, y la distribución es asimétrica a la derecha y aplanada. Es decir, presentan mayores frecuencias los tramos de edad más jóvenes, y la edad se distribuye con mayor dispersión respecto a la media que en el caso de la distribución normal.
- El estado civil más frecuente es el de casado (62,3%), seguido muy de lejos por los solteros (16,6%).
- En nivel de estudios, dominan quienes cursaron tan sólo la enseñanza primaria (42,1%); a continuación, a una distancia considerable, vendrían los bachilleres (16,4%) y quienes tuvieron una educación formal incompleta (12,5%).
- Respecto a la situación laboral, aunque el escenario más frecuente (31,4%) es el de empleado a tiempo completo, están próximos los jubilados y pensionistas (27,5%). A éstos les seguirían las amas de casa (18,9%), y el resto de colectivos llega a alcanzar individualmente, como máximo, algo más del 7%.
- En cuanto al número de personas en el hogar, por término medio es de tres. En un 89,8% de los casos la cifra no supera los cuatro individuos. La distribución es asimétrica a la derecha y platicúrtica. Esto significa que en la muestra seleccionada predominan los hogares con un menor número de integrantes, y la variable de número de personas en el hogar se distribuye con una mayor dispersión con respecto a la media que en el caso de una distribución normal.
- En lo que concierne a los ingresos mensuales del hogar, la media oscila entre los mil quinientos y los dos mil euros. Un 87,7% de los hogares tienen unos ingresos inferiores a dos mil quinientos euros. La variable sigue una distribución asimétrica a la derecha y apuntada. Es decir, dominan los hogares con niveles de ingresos reducidos, y la distribución de los ingresos mensuales en cada uno está más concentrada con respecto a su media que en el caso de una distribución normal.
- Algo más de la mitad de los encuestados (54,5%) son mujeres.
- Los tipos de vivienda dominantes son los pisos altos y las viviendas individuales, ambos con porcentajes bastante próximos (28,9% y 27,7%, respectivamente).

4.3.2. Modelo logit inicial

Una vez depurada la muestra según se ha indicado con anterioridad, para proceder a estimar el modelo logit se procedió a la transformación de algunos de los regresores de naturaleza categórica, descomponiéndolos en variables indicadoras (*dummies*), con el siguiente detalle:

- a. Variable original: estado civil (v112).

Categoría de referencia: casado.

Dummies: viviendo en pareja [v112(1)], divorciado [v112(2)], separado [v112(3)], viudo [v112(4)], soltero [v112(5)], otro [v112(6)] y no contesta [v112(7)].

- b. Variable original: nivel de estudios (v113).
Categoría de referencia: educación formal no completa.
Dummies: enseñanza primaria [v113(1)], FP I [v113(2)], educación secundaria [v113(3)], FP II [v113(4)], diplomatura [v113(5)] y licenciatura o más [v113(6)].
- c. Variable original: situación laboral (v114).
Categoría de referencia: empleado a tiempo completo.
Dummies: empleado a tiempo parcial [v114(1)], autónomo [v114(2)], jubilado/pensionista [v114(3)], ama de casa [v114(4)], estudiante [v114(5)], parado [v114(6)] y otro [v114(7)].
- d. Variable original: ingresos mensuales del hogar (v117).
Categoría de referencia: hasta 1.000 €. *Dummies*: 1.001-1.500 € [v117(1)], 1.501-2.000 € [v117(2)], 2.001-2.500 € [v117(3)], 2.501-3.000 € [v117(4)], 3.001-4.000 € [v117(5)], 4.001-5.000 € [v117(6)], 5.001-6.000 € [v117(7)] y más de 6.000 € [v117(8)].
- e. Variable original: tipo de vivienda (v119).
Categoría de referencia: piso bajo.
Dummies: piso alto [v119(1)], vivienda individual [v119(2)], chalet pareado [v119(3)], chalet pareado ángulo [v119(4)], adosado [v119(5)] y otro [v119(6)].

Tras realizar los pasos previos comentados, de la regresión logística se desprenden, en cuanto a las estimaciones de los coeficientes, los resultados recogidos en la Tabla 4.2, donde se muestran además los valores del test de Wald para cada uno de los mismos, con el fin de valorar el nivel de significatividad individual de las respectivas variables.

Puede apreciarse que, a un nivel de significación del 5%, sólo resultan relevantes las siguientes: v29 (grado de sensibilidad al ruido), v30 (existencia o no de aislamiento acústico especial en la vivienda), v124 (existencia o no de fenómenos de alteración del sueño en el entrevistado), v67 (existencia o no de repercusiones sobre la salud del individuo como consecuencia del ruido del tráfico), v117(2) (ingresos mensuales del hogar entre 1.501 y 2.000 €), v118 (sexo del entrevistado) y v119(2) (vivienda de tipo individual).

De acuerdo con los coeficientes estimados, la DAP es mayor cuanto más elevado es el grado de sensibilidad al ruido de los individuos, cuando están presentes fenómenos de alteración del sueño o repercusiones sobre la salud o cuando se reside en viviendas individuales —este último caso podría justificarse quizá argumentando que quienes más valoran el sosiego tienen mayor predisposición a decantarse por residir en viviendas individuales en zonas rurales o en las proximidades de las ciudades, en lugar de hacerlo en pisos, apartamentos y otros tipos de viviendas sitios en un entorno con mayores niveles de ruido—. Asimismo, se observa una mayor DAP en los hombres que en las mujeres.

Tabla 4.2. Modelo logit inicial. Coeficientes estimados.

| | Coeficientes | Desviaciones típicas | Estadísticos de Wald | Grados de libertad | p-valores |
|-----------|--------------|----------------------|----------------------|--------------------|-----------|
| v29 | 0,0796 | 0,0307 | 6,7242 | 1 | 0,0095 |
| v30 | 0,3566 | 0,1534 | 5,4058 | 1 | 0,0201 |
| v43 | -0,0086 | 0,0202 | 0,1811 | 1 | 0,6704 |
| v44 | -0,0324 | 0,0165 | 3,8398 | 1 | 0,0500 |
| v124 | 0,6654 | 0,2019 | 10,8582 | 1 | 0,0010 |
| v67 | 0,5150 | 0,2253 | 5,2272 | 1 | 0,0222 |
| v123 | -0,1296 | 0,1726 | 0,5635 | 1 | 0,4529 |
| v111 | 0,0035 | 0,0074 | 0,2214 | 1 | 0,6380 |
| v112(1) | -0,5294 | 0,3007 | 3,0984 | 1 | 0,0784 |
| v112(2) | 0,4683 | 0,5183 | 0,8164 | 1 | 0,3662 |
| v112(3) | 0,7240 | 0,5844 | 1,5349 | 1 | 0,2154 |
| v112(4) | 0,0379 | 0,2811 | 0,0181 | 1 | 0,8929 |
| v112(5) | -0,0752 | 0,2415 | 0,0971 | 1 | 0,7553 |
| v112(6) | -21,6005 | 28.341,0981 | 0,0000 | 1 | 0,9994 |
| v112(7) | 0,5224 | 1,2550 | 0,1733 | 1 | 0,6772 |
| v113(1) | 0,1416 | 0,2412 | 0,3447 | 1 | 0,5571 |
| v113(2) | -0,0536 | 0,3790 | 0,0200 | 1 | 0,8876 |
| v113(3) | 0,0766 | 0,3077 | 0,0620 | 1 | 0,8034 |
| v113(4) | 0,3219 | 0,3357 | 0,9196 | 1 | 0,3376 |
| v113(5) | -0,3144 | 0,3844 | 0,6689 | 1 | 0,4135 |
| v113(6) | 0,2758 | 0,4140 | 0,4437 | 1 | 0,5054 |
| v114(1) | 0,4160 | 0,2975 | 1,9555 | 1 | 0,1620 |
| v114(2) | -0,3859 | 0,2984 | 1,6724 | 1 | 0,1959 |
| v114(3) | -0,1569 | 0,2758 | 0,3237 | 1 | 0,5694 |
| v114(4) | -0,0942 | 0,2720 | 0,1200 | 1 | 0,7290 |
| v114(5) | -0,1175 | 0,4861 | 0,0584 | 1 | 0,8090 |
| v114(6) | -0,2537 | 0,3887 | 0,4260 | 1 | 0,5140 |
| v114(7) | 0,2002 | 1,2145 | 0,0272 | 1 | 0,8691 |
| v116 | 0,0509 | 0,0713 | 0,5099 | 1 | 0,4752 |
| v117(1) | 0,2786 | 0,2535 | 1,2078 | 1 | 0,2718 |
| v117(2) | -0,6091 | 0,2339 | 6,7807 | 1 | 0,0092 |
| v117(3) | -0,4656 | 0,2908 | 2,5636 | 1 | 0,1093 |
| v117(4) | -0,0417 | 0,3503 | 0,0142 | 1 | 0,9052 |
| v117(5) | -0,1363 | 0,4471 | 0,0929 | 1 | 0,7605 |
| v117(6) | -0,4978 | 0,9212 | 0,2920 | 1 | 0,5890 |
| v117(7) | 19,1390 | 27.512,0710 | 0,0000 | 1 | 0,9994 |
| v117(8) | 21,0437 | 17.585,8234 | 0,0000 | 1 | 0,9990 |
| v118 | 0,3536 | 0,1746 | 4,1017 | 1 | 0,0428 |
| v119(1) | -0,1987 | 0,2067 | 0,9244 | 1 | 0,3363 |
| v119(2) | 0,6680 | 0,2213 | 9,1125 | 1 | 0,0025 |
| v119(3) | 0,1383 | 0,4040 | 0,1172 | 1 | 0,7321 |
| v119(4) | -0,3103 | 1,3056 | 0,0565 | 1 | 0,8121 |
| v119(5) | -0,2417 | 0,2280 | 1,1231 | 1 | 0,2893 |
| v119(6) | 20,4098 | 27.573,6074 | 0,0000 | 1 | 0,9994 |
| Constante | 0,0018 | 0,6486 | 0,0000 | 1 | 0,9978 |

Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

Se registra un resultado inesperado en cuanto a la variable v_{30} , que tiene un signo positivo (la DAP sería más elevada entre quienes tienen aislamiento acústico especial en la vivienda); no obstante, este fenómeno hay que considerarlo con cautela, pues, según se pudo comprobar en los distintos ensayos preliminares efectuados de cara a formular el modelo logit definitivo, el signo del coeficiente de esta variable cambiaba en función de la especificación y la muestra empleadas, no mostraba un patrón consistente. Por otra parte, lo cierto es que, paradójicamente, se podría justificar tanto un signo positivo como uno negativo: positivo si pensamos en que las personas más sensibles al ruido (y, por tanto, con mayor DAP) tienden a adoptar medidas de protección frente a éste en sus hogares, por lo que habría una correlación positiva entre la DAP y la variable v_{30} ; y negativo si razonamos que los individuos con mayor protección deberían tener una menor DAP, pues para ellas el impacto del ruido es menor que para las personas que no cuentan con aislamiento acústico en sus hogares.

Por último, a diferencia de las variables citadas, la DAP sería menor en el caso de los hogares con ingresos mensuales entre 1.501 y 2.000 euros.

El test de la razón de verosimilitud rechazó rotundamente (p -valor = 0,0000) la hipótesis nula de que los coeficientes del modelo en su conjunto no son significativamente distintos de cero. En suma, se corrobora que el modelo logit planteado incluye variables relevantes a la hora de explicar la disposición de los encuestados a pagar un sobrepago por contar con una vivienda en un lugar silencioso.

En cuanto a la bondad del ajuste, los estadísticos R^2 de Cox & Snell y de Nagelkerke toman, respectivamente, los valores 0,1253 y 0,1689. Por su parte, el test de Hosmer-Lemeshow dio como resultado un p -valor de 0,4197. En definitiva, podemos decir que el modelo logit planteado se ajusta bien a los datos observados.

Respecto a la capacidad predictiva, como se puede observar en la Tabla 4.3, el modelo, en conjunto, clasifica correctamente el 65,88% de los casos (a efectos comparativos, un modelo sólo con una constante presenta una tasa de aciertos del 58,79%)⁴. Cabe destacar que la clasificación es mucho mejor para quienes estaban dispuestos a pagar un sobrepago que para los sujetos que no estaban dispuestos a realizar ningún desembolso (79,90% frente al 45,89%); en otros términos, la sensibilidad [= (Frecuencia de positivos correctos / Total de positivos observados) · 100] es muy superior a la especificidad [= (Frecuencia de negativos correctos / Total de resultados negativos observados) · 100]. El test de Huberty reveló, a un nivel de significación del 5%, que la tasa de aciertos es significativamente mayor que la que se obtendría sólo por efecto del azar.

En cuanto a *outliers* o valores extremos, es decir, casos con residuos *estudentizados* mayores que 2, se detectaron cuatro (que representan tan sólo el 0,41% de la muestra).

⁴ Para obtener tanto esta tabla de clasificación como las que aparecen posteriormente en el texto, se ha establecido como punto de corte 0,5 (valor por defecto usado por la mayoría de los investigadores).

Tabla 4.3. Modelo logit inicial. Tabla de clasificación.

| Observado | | Predicho | | |
|-------------------|---|---|----------------------------------|---------------------|
| | | DAP binaria | | Porcentaje correcto |
| | | No dispuesto a pagar ningún sobreprecio | Dispuesto a pagar un sobreprecio | |
| DAP binaria | No dispuesto a pagar ningún sobreprecio | 184 | 217 | 45,89 |
| | Dispuesto a pagar un sobreprecio | 115 | 457 | 79,90 |
| Porcentaje global | | | | 65,88 |

Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

4.3.3. Modelo logit condensado

En aras al principio de parsimonia, como paso final estimamos un nuevo modelo logit en el que aparecen como regresores únicamente aquellos que fueron significativos al nivel del 5% en el modelo anterior, de modo que en el modelo condensado las variables explicativas fueron las siguientes:

- Grado de sensibilidad al ruido del sujeto entrevistado (v29). Es una variable ordinal cuyos valores vienen determinados, tal cual, por la respuesta dada a la pregunta P4.
- Existencia o no de aislamiento acústico especial en su vivienda (v30). Es una variable dicotómica que viene dada por la contestación a la pregunta P5 (1 si la respuesta fue afirmativa, 0 en caso contrario).
- Existencia o no de fenómenos de alteración del sueño en el entrevistado (v124). Es una variable dicotómica construida a partir de las contestaciones a la pregunta P13, tomando el valor 1 si el individuo había contestado mayoritariamente “muy a menudo”, “a menudo” o “a veces” a los cinco ítems de dicha cuestión (dificultad de conciliar el sueño, despertarse durante la noche, despertarse y no volverse a dormir, un sueño poco profundo, otras respuestas) y el valor 0 en caso contrario (es decir, mayoría de respuestas de “raramente” o “nunca”).
- Existencia o no de repercusiones sobre la salud del individuo como consecuencia del ruido del tráfico (v67). Nuevamente, estamos ante una variable dicotómica. Toma el valor 1 para quienes eligieron la opción V67 (tráfico de autopistas, carreteras, etc.) en la pregunta P14, y el valor 0 en otro caso.
- Pertenencia o no a la categoría de personas con ingresos mensuales en su hogar entre 1.501 y 2.000 euros (v117b). Es una variable binaria que es igual a 1 si se pertenece a dicha categoría de renta, y a 0 en caso contrario. Fue obtenida a partir de la variable v117, ya comentada con anterioridad.

- Sexo del entrevistado (v118). Esta variable nominal recoge la respuesta a la cuestión P33.
- Hecho de residir o no en una vivienda individual (v119b). Se trata de una variable dicotómica que toma el valor 1 si el individuo reside en una vivienda individual, y a 0 en caso contrario. Fue obtenida a partir de la variable v119, que ya se trató.

El nuevo modelo de regresión logística dio como resultado las estimaciones de los coeficientes recogidas en la Tabla 4.4, en la cual figuran también los estadísticos de Wald para cada uno de los mismos.

Comparando las Tablas 4.2 y 4.4, se observa que el hecho más destacado es la diferencia de signos en la variable v30 (existencia o no de aislamiento acústico especial en la vivienda): el coeficiente es positivo en el modelo logit inicial y negativo en el condensado.

Tabla 4.4. Modelo logit condensado. Coeficientes estimados.

| | Coeficientes | Desviaciones típicas | Estadísticos de Wald | Grados de libertad | p-valores |
|-----------|--------------|----------------------|----------------------|--------------------|-----------|
| v29 | 0,0683 | 0,0292 | 5,4875 | 1 | 0,0192 |
| v30 | -0,3311 | 0,1408 | 5,5317 | 1 | 0,0187 |
| v124 | 0,5557 | 0,1903 | 8,5307 | 1 | 0,0035 |
| v67 | 0,4281 | 0,2140 | 4,0014 | 1 | 0,0455 |
| v117b | -0,5027 | 0,1393 | 13,0314 | 1 | 0,0003 |
| v118 | 0,3385 | 0,1381 | 6,0031 | 1 | 0,0143 |
| v119b | 0,7338 | 0,1592 | 21,2439 | 1 | 0,0000 |
| Constante | 0,1862 | 0,3089 | 0,3633 | 1 | 0,5467 |

Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

Como es lógico (dados los resultados previos del modelo logit inicial), el test de la razón de verosimilitud rechazó rotundamente (p-valor = 0,0000) la hipótesis nula de que los coeficientes del modelo en su conjunto no son significativamente distintos de cero.

El análisis de factores de inflación de varianza (VIF) reveló la ausencia de problemas de colinealidad entre los regresores.

En lo que concierne a la bondad del ajuste, los estadísticos R^2 de Mc Fadden, Cox & Snell y de Nagelkerke toman, respectivamente, los valores 0,0627, 0,0815 y 0,1098. Por su parte, el test de Hosmer-Lemeshow dio como resultado un p-valor de 0,2186, mientras que el test de Andrews reportó un p-valor de 0,5335. En definitiva, podemos decir que el modelo logit planteado se ajusta bien a los datos observados.

Respecto a la capacidad predictiva, como se puede observar en la Tabla 4.5, el modelo, en conjunto, clasifica correctamente el 63,21% de los casos (recordemos que el modelo con todas las variables contaba con una tasa de aciertos del 65,88% y un modelo sólo con una constante presentaba una tasa de aciertos del 58,79%). Nuevamente, sucede que la clasificación es mucho mejor para quienes estaban dispuestos a pagar un sobreprecio que para los sujetos que no estaban dispuestos a realizar ningún desembolso (sensibilidad del 78,15% frente a una especificidad del 41,90%). El test de Huberty dio como resultado que, a un nivel de significación del 5%, la tasa de aciertos es significativamente mayor que la que se obtendría sólo por efecto del azar.

Tabla 4.5. Modelo logit condensado. Tabla de clasificación.

| Observado | | Predicho | | |
|-------------------|---|---|----------------------------------|---------------------|
| | | DAP binaria | | Porcentaje correcto |
| | | No dispuesto a pagar ningún sobreprecio | Dispuesto a pagar un sobreprecio | |
| DAP binaria | No dispuesto a pagar ningún sobreprecio | 168 | 233 | 41,90 |
| | Dispuesto a pagar un sobreprecio | 125 | 447 | 78,15 |
| Porcentaje global | | | | 63,21 |

Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

Finalmente, la Tabla 4.6 muestra los denominados *efectos marginales* correspondientes a cada una de las variables, sobre la probabilidad de estar dispuestos a pagar un sobreprecio por contar con una vivienda en un lugar silencioso. Todos ellos están obtenidos para las medias aritméticas de las mismas.

Tabla 4.6. Modelo logit condensado. Efectos marginales.

| Variables | Efectos marginales (dy/dx) en las medias (%) |
|-----------|--|
| v29 | 1,64 |
| v30* | (-7,96) |
| v124* | 12,85 |
| v67* | 9,95 |
| v117b* | (-12,15) |
| v118* | 8,10 |
| v119b* | 16,84 |

* dy/dx es para una variación discreta de 0 a 1 de una variable *dummy*.

Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

El significado de las distintas cuantías es sencillo: por ejemplo, el efecto marginal para la variable v29 (grado de sensibilidad al ruido) es 1,64. Esto significa que un incremento de, por ejemplo, una unidad en el grado de sensibilidad al ruido conllevaría un incremento de 0,0164 unidades en la probabilidad de que un individuo estuviese dispuesto a pagar un sobreprecio por disponer de una vivienda sin problemas de ruido.

A partir de los efectos marginales obtenidos, se observa que, a nivel de las medias, existen sustanciales diferencias en los impactos que cada una de las variables tiene sobre la probabilidad señalada. En las variables *dummy*, la que cuenta con mayor efecto marginal (16,84) es v119b (hecho de residir o no en una vivienda individual), seguida de v124 (existencia o no de fenómenos de alteración del sueño en el entrevistado) y de v117b (pertenencia o no a la categoría de hogares con ingresos mensuales entre 1.501 y 2.000 €) [en estos dos últimos casos, con cuantías muy próximas en valor absoluto: 12,85 y (-12,15), respectivamente]. A continuación se situaría la variable v67 (existencia o no de repercusiones sobre la salud del individuo), con un efecto marginal de 9,95. Cerrarían el grupo v118 (sexo del entrevistado) y v30 (existencia o no de aislamiento acústico especial en la vivienda), que presentan cuantías casi coincidentes en valor absoluto [8,10 y (-7,96), respectivamente]. En cuanto a la única variable no *dummy* presente en el modelo condensado, v29, el efecto marginal es, según se ha señalado, 1,64, pero a efectos comparativos debe tenerse presente que este regresor tiene un recorrido bastante más amplio que los anteriores, pues oscila entre 0 y 10 (en vez de tan sólo entre 0 y 1).

Capítulo 5

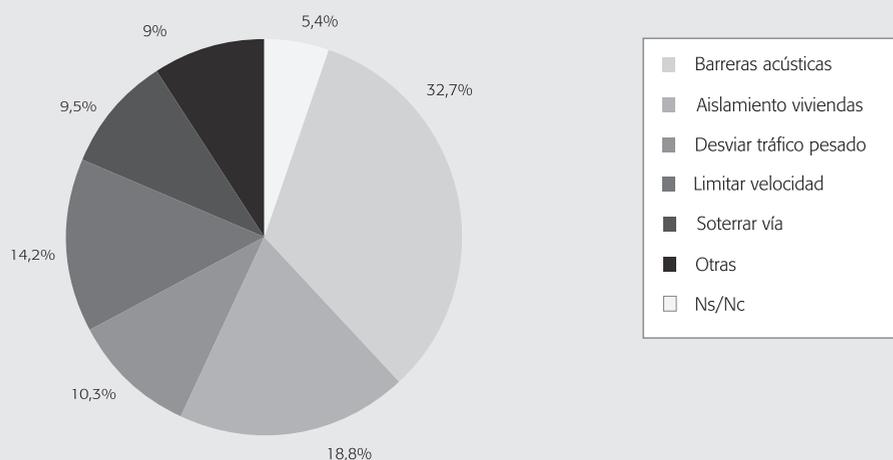
Medidas propuestas por los entrevistados para disminuir el ruido del tráfico

Las medidas para disminuir el ruido del *tráfico de las autopistas, carreteras o trenes*, que se incluyeron en la pregunta correspondiente del cuestionario son de muy diversa naturaleza. Algunas suponen la construcción de nuevas infraestructuras o la modificación de algunas ya existentes (como el soterramiento de vías o la instalación de barreras acústicas), otras conllevan actuaciones en las propias viviendas (aislamiento acústico) y, en fin, otras se dirigen a regular la actividad que genera el ruido, limitando la velocidad de los coches o desviando el tráfico pesado.

En nuestro estudio las medidas más señaladas son, en primer lugar, las relativas a la *instalación de barreras acústicas* que fueron las preferidas por casi un tercio de los entrevistados (32,7%). A éstas le siguen las dirigidas al aislamiento de las viviendas (18,8%) y, a continuación a limitar la velocidad (14,2%), a desviar el tráfico pesado (10,3%) y, por último, a soterrar la vía (9,5%).

El siguiente paso consistió en observar las diferencias en las medidas propuestas, en función, por una parte, del *nivel de frecuencia* con que los entrevistados oyen el ruido de autopistas carreteras y vías férreas y, por otra parte, en función del *grado de molestia* que éste les produce.

Gráfico 5.1. Medidas propuestas para evitar el ruido de tráfico de carreteras, autopistas y trenes.



Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

Los resultados de este análisis se recogen en los gráficos 5.2 y 5.3. En el primero de ellos se incorpora también la información correspondiente a las variables del *tráfico urbano*, ya que, como se observó en el epígrafe dedicado a la identificación de las fuentes del ruido, los valores de correlación entre estas variables y la del *tráfico de autopistas y carreteras* son relativamente importantes y muy significativos (tablas 2.1. 2.3 y 2.4).

Para facilitar la observación de los resultados, el Gráfico 5.2 presenta sólo los datos relativos a quienes oyen *a diario* las señaladas fuentes de ruido.

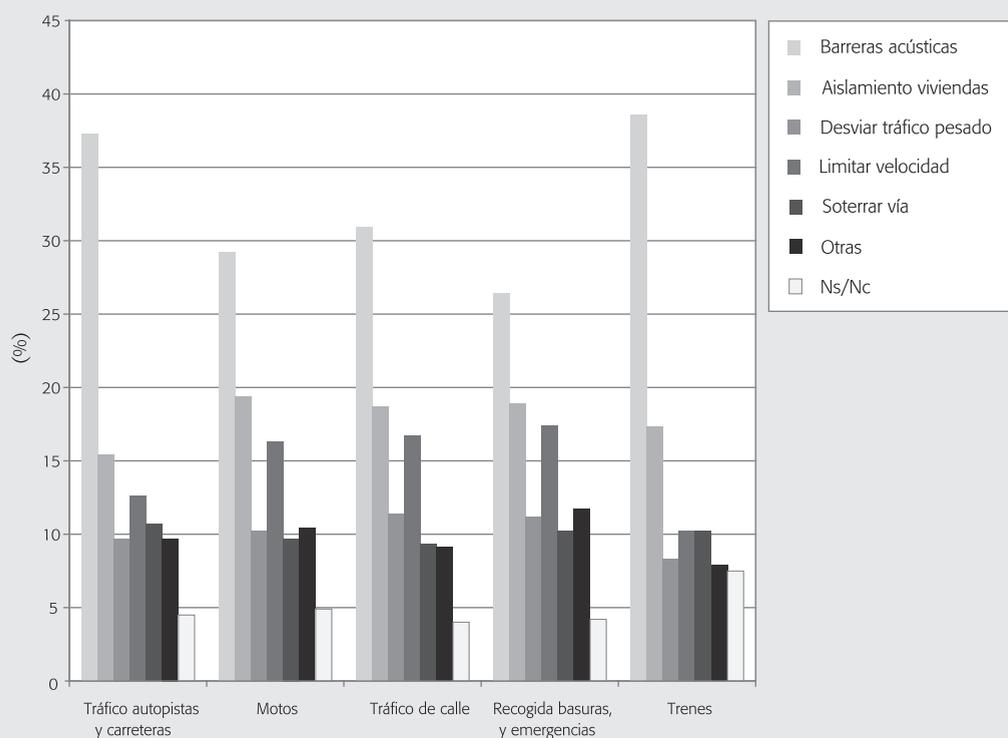
En primer lugar, *las barreras acústicas* son las más señaladas en todos los supuestos y especialmente por quienes oyen a diario ruidos procedentes del *tráfico interurbano*, es decir de trenes (38,6%) y de autopistas y carreteras (37,3%) frente a los más reducidos de quienes oyen *a diario* ruidos del *tráfico urbano*, cuyos valores oscilan entre el 26,4% (recogida de basura y emergencias) y el 30,9% (tráfico de calle).

Las siguientes medidas para disminuir el ruido en orden de importancia son, como hemos visto, el *aislamiento acústico de las viviendas* (media = 18,8%) y, a continuación, la *limitación de la velocidad del tráfico* (14,2%) Ambas ocupan respectivamente en todos los supuestos, el segundo y el tercer puesto en importancia. Pero, a diferencia de las barreras acústicas, el aislamiento acústico y la limitación de la velocidad son especialmente señaladas por quienes oyen a diario ruidos procedentes del *tráfico urbano* (Gráfico 5.2).

Las dos últimas medidas en importancia son las de *desviar el tráfico pesado* (media = 10,3%) y *soterrar la vía* (9,5%). En ambos casos las cifras son mucho más homogéneas. No obstante, en cuanto a las medidas para *desviar el tráfico pesado*, cabe resaltar la existencia de una, aunque leve, mayor proporción de respuestas por los entrevistados que oyen a diario ruidos procedentes del *tráfico urbano* (Gráfico 5.2).

Para resumir la información sobre la influencia que pueden tener sobre las diferentes medidas propuestas el *grado de molestia* que produce el ruido, la escala inicial que, recordemos, iba de 0 = ninguna molestia a 10 = mucha molestia se recodificó en una nueva variable con cuatro opciones (*molestia baja* = 0-4, *media* = 5,6, *alta* = 7-8,

Gráfico 5.2. Medidas propuestas para evitar el ruido de tráfico de carreteras, autopistas y trenes por quienes oyen a diario diferentes fuentes del tráfico de automóviles y de trenes.



Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

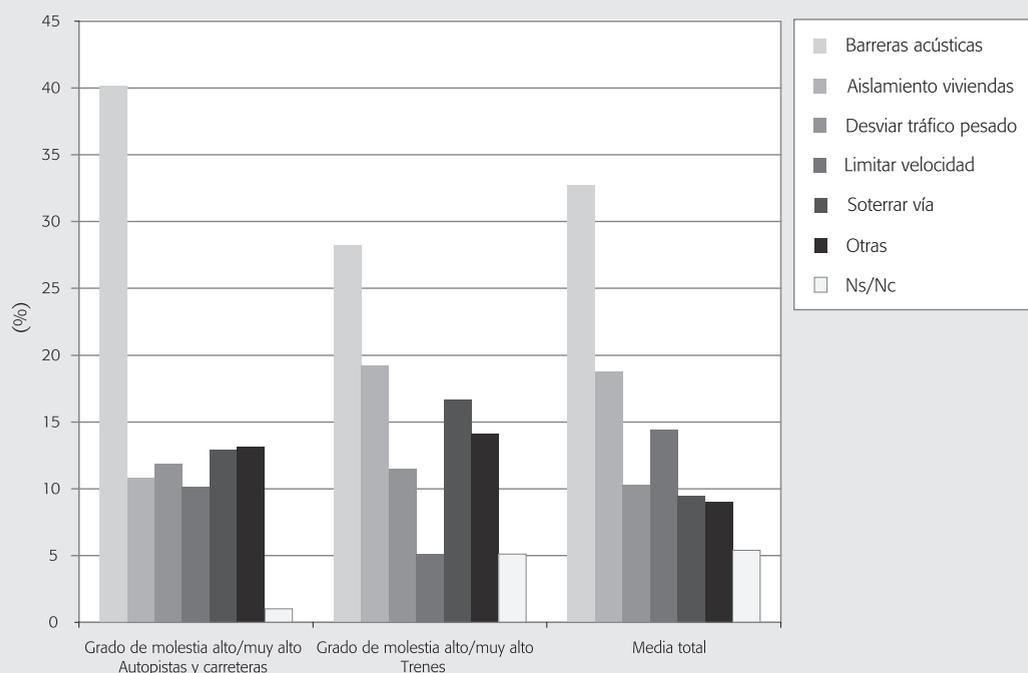
y muy alta = 9-10). El Gráfico 5.3 resume esta información y compara los porcentajes correspondientes a la media del total de la muestra con los de quienes muestran un grado de molestia *alto o muy alto* respecto, por una parte, del tráfico de *autopistas y carreteras* y, por otra parte, del *tráfico de trenes*.

En síntesis, puede afirmarse, en primer lugar, que las *barreras acústicas* aparecen en una proporción mucho mayor entre quienes sufren a diario el ruido de autopistas y carreteras (40,2%) que entre quienes soportan el de los trenes (28,2%).

En segundo lugar, la situación es similar, aunque la distancia se reduce, en cuanto a las propuestas de *limitar la velocidad* del tráfico (10,1 y 5,1%).

En tercer lugar, en cuanto a las propuestas de *aislamiento de las viviendas* y de *soterramiento de vías*, la distribución se invierte en beneficio de quienes sufren en mayor grado el ruido de trenes (10,8 y 19,2% en el primer caso) y (12,9 y 16,7% en el segundo) (Gráfico 5.3).

Gráfico 5.3. Medidas propuestas para evitar el ruido de tráfico de carreteras, autopistas y trenes por quienes manifiestan un grado de molestia alto o muy alto.



Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

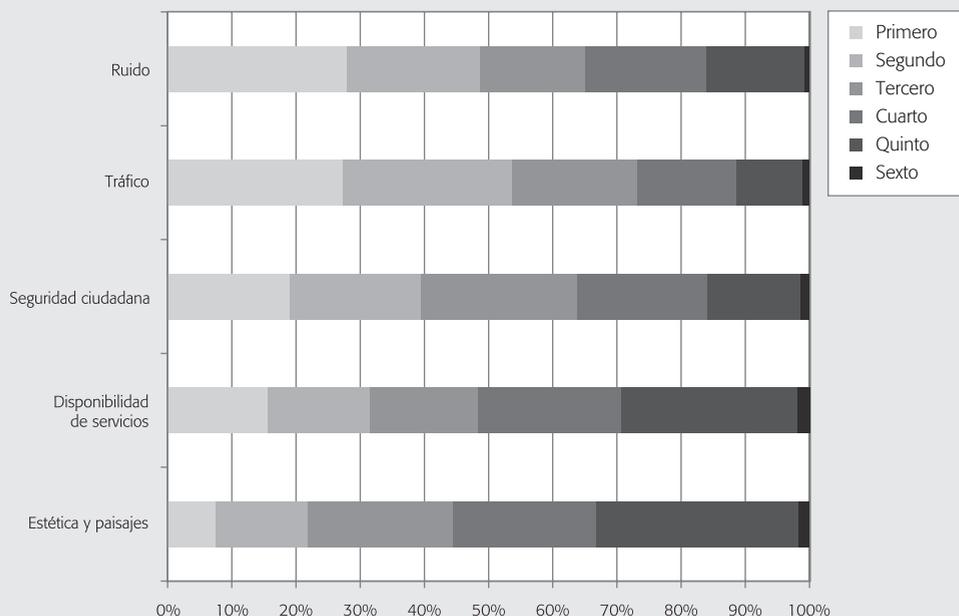
Capítulo 6

Reacción ciudadana ante el problema del ruido

6.1. La importancia de los problemas

La urgencia con la que la gente opina que deberían resolverse los problemas de la vida cotidiana informa acerca de la importancia subjetiva concedida a cada uno de ellos. En el cuestionario se pedía a los entrevistados que priorizaran de primero a sexto lugar la urgencia relativa al tráfico, a la seguridad ciudadana, a la estética (y paisajes en general), al ruido y a la disponibilidad de servicios en su zona de residencia. Como se muestra en el Gráfico 6.1, el ruido en general es el principal problema a resolver, puesto que un 27,9% de los entrevistados lo señaló en primer lugar, seguido de las molestias derivadas del tráfico (elegido por un 27,4%). Ambos son los problemas prioritarios, esto es, la primera y la segunda opción para un 48,6% y un 53,7% respectivamente. A cierta distancia aparecen ya el resto de problemas: la seguridad ciudadana (elegido por un 19%), la disponibilidad de servicios (15,6%) y la estética (7,5%).

Gráfico 6.1. Percepción, en la zona de residencia, de la urgencia del problema.



Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

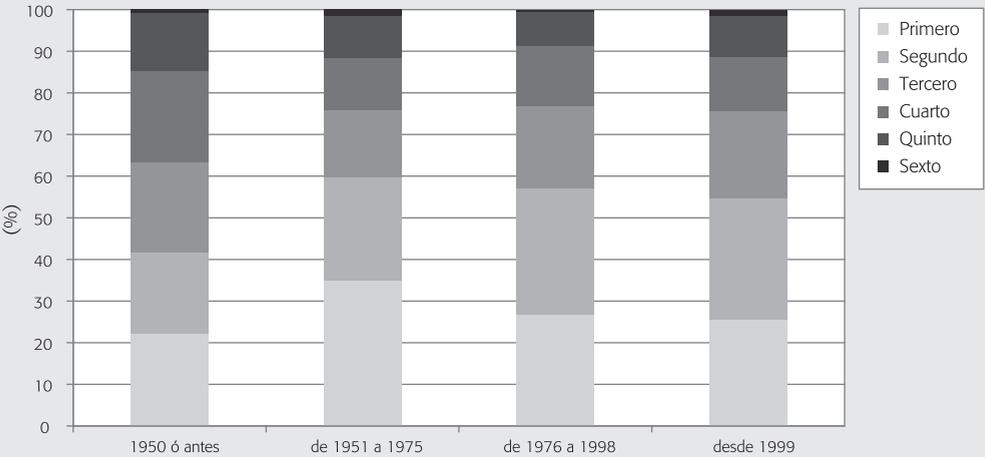
Ahora bien, existen una serie de circunstancias o factores relacionados con esta elección prioritaria de unos problemas frente a otros. Por ejemplo, si en el hogar viven personas ancianas es más probable que se valoren las características estéticas del entorno de la vivienda y que se prioricen por encima de otros problemas (el 28,4% de quienes conviven con ancianos colocaron en primer o segundo lugar este problema), porcentaje que desciende al 19,1% en el caso de quienes no tienen esta convivencia). En otro sentido, si se posee un nivel de estudios elevado es probable que se enfaticen la carencia de servicios en la proximidad del hogar (esta cuestión fue elegida como primer o segundo problema por el 28,8% de quienes no completaron su educación formal, mientras que el porcentaje entre los licenciados y posgraduados es del 51,9%). En la Tabla 6.1. se ofrecen algunas de las asociaciones que se han mostrado estadísticamente significativas entre variables referidas a la percepción de la urgencia de los problemas y otras. A continuación profundizaremos en aquellas consideradas más relevantes para el caso que nos ocupa, esto es, las referidas al ruido y al tráfico.

Tabla 6.1. Relaciones estadísticamente significativas entre variables¹.

| | Percepción de la urgencia del problema | | | | |
|--|--|---------------------|---------------------|-------|-----------------------------|
| | Tráfico | Seguridad ciudadana | Estética y paisajes | Ruido | Disponibilidad de servicios |
| Tiempo que lleva viviendo en la casa | | X | X | X | |
| Horas que pasa en casa | | | | X | |
| Convivencia con menores de 12 años | | X | | | |
| Convivencia con ancianos | | | X | | |
| Convivencia con enfermos crónicos | | X | | | |
| Año de construcción de la vivienda | X | | X | X | |
| Régimen de tenencia de la vivienda | | | X | | |
| Edad | | | | X | |
| Nivel educativo | | | | | X |
| Nivel de ingresos | | X | X | | |
| Tipo de vivienda | X | | X | X | X |
| Distancia de la vivienda a la carretera | X | | | X | X |
| Distancia de la vivienda a obras de construcción en la carretera | X | X | X | X | X |

Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

Gráfico 6.2. Percepción de la urgencia del problema del tráfico según año de construcción de la vivienda.



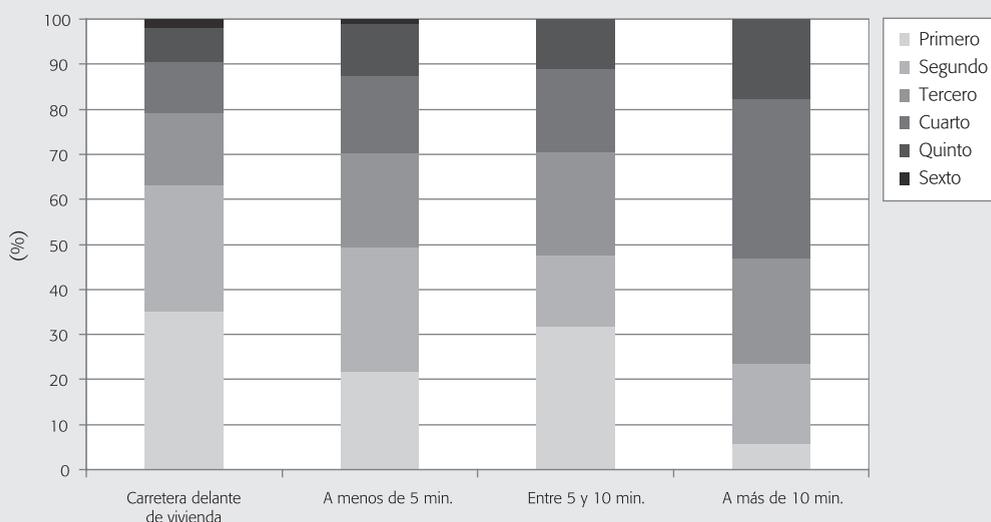
Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

¹ Las asociaciones que figuran en esta tabla (en realidad, todas las que señalamos en este capítulo) han sido contrastadas mediante pruebas chi-cuadrado y se han demostrado estadísticamente significativas al nivel asintótico (bilateral) con valores inferiores a 0,05.

Las características de las viviendas son factores relacionados con el hecho de priorizar el tráfico como problema a resolver. Así, un 41,7% de quienes viven en construcciones realizadas hasta 1950 priorizan este problema por encima de los demás, porcentaje que es del 59,8% entre los que moran en viviendas construidas desde 1951 hasta 1975, del 57% si sus viviendas son de entre 1976 y 1998 y el 54,6% para los de viviendas más recientes. Muy probablemente las viviendas más antiguas se encuentran ya en las zonas urbanas mejor comunicadas y con mejores dotaciones de transporte público y, pese a que pueden sufrir los problemas del tráfico con cierta intensidad, seguramente los individuos que viven en estos barrios dispongan de medios de transporte público alternativos al automóvil, razón por la cual, y consecuentemente, disminuye la percepción del problema como muy urgente.

En el caso de la distancia entre la carretera y la vivienda, el Gráfico 6.3 permite constatar cómo quienes viven a una distancia (medida en tiempo que se tarda en recorrerla) superior a los 10 minutos son el colectivo menos dado a enfatizar este problema, pues sólo un 23,5% lo ha señalado como primera o segunda opción. Sin embargo, este porcentaje asciende al 47,6% si se vive a una distancia de entre 5 y 10 minutos de las redes viarias, al 49,4% si se vive a menos de 5 minutos y al 63,3% si se está junto a una carretera.

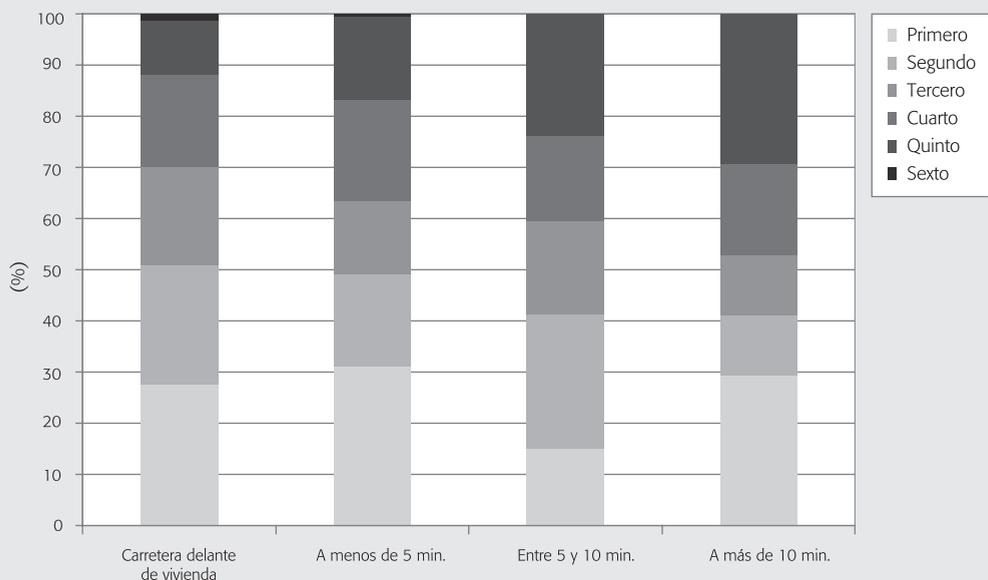
Gráfico 6.3. Percepción de la urgencia del problema del tráfico según distancia de la carretera a la vivienda.



Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

Como se puede observar en el Gráfico 6.4, la distancia de la vivienda a una carretera se asocia también con señalar el ruido como un problema urgente. En efecto, el 50,9% de quienes tienen una carretera delante de sus viviendas señalaron el ruido como problema en primer o segundo lugar, porcentaje similar al de quienes viven a menos de 5 minutos de una carretera (49,1%) y superior al de quienes viven a una distancia de entre 5 y 10 minutos o a más de 10 minutos (41,3% y 41,2% respectivamente). Cabe destacar, como hecho curioso, que no son los individuos que se hallan más alejados de las carreteras quienes priorizan menos el ruido como problema (lo hacen un 29,4% frente a un 15,1% de quienes viven a una distancia de entre 5 y 10 minutos). No obstante, y salvo este caso comentado, se puede afirmar que quienes viven más alejados de las vías perciben menos el ruido como problemático puesto que un 47,1% lo relega a las tres últimas posiciones (porcentaje que es del 40,5% entre quienes viven a una distancia de entre 5 y 10 minutos, del 36,5% entre quienes viven a menos de 5 minutos y del 30,1% entre quienes viven junto a una carretera).

Gráfico 6.4. Percepción de la urgencia del problema del ruido según distancia de la carretera a la vivienda.



Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

En el caso del ruido destacan, además de la distancia entre la vivienda y la carretera, el tiempo que el entrevistado lleva habitando la vivienda, la antigüedad del inmueble, el tipo de construcción y la edad de los individuos como variables explicativas.

Tabla 6.2. Relación entre la urgencia del ruido como problema y la antigüedad en la ocupación de la vivienda.

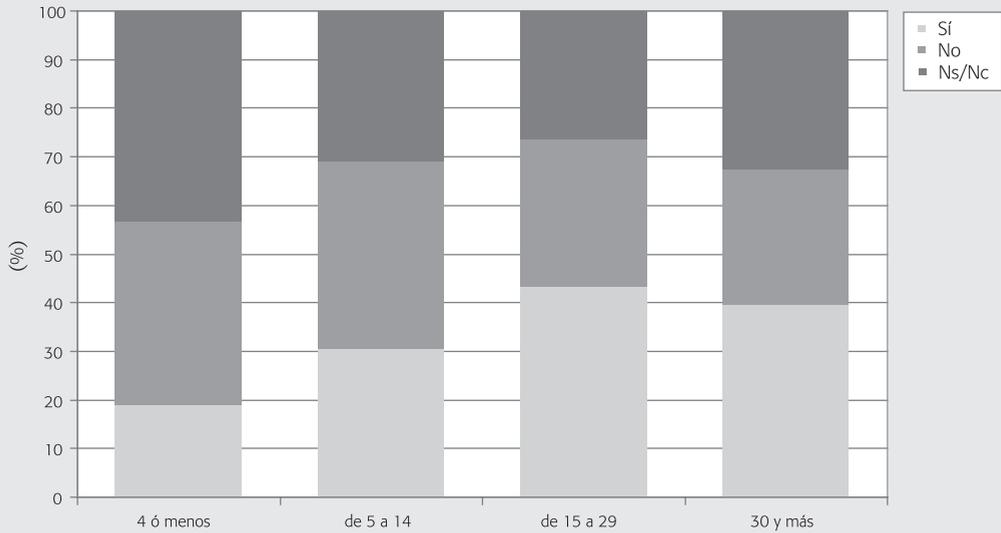
| | | Años que lleva viviendo en la casa | | | | Total |
|------------------------------|--------------|------------------------------------|------------|------------|------------|------------|
| | | 4 ó menos | de 5 a 14 | de 15 a 29 | 30 y más | |
| Urgencia del problema: ruido | 1° | 36,82 | 26,33 | 24,31 | 24,92 | 27,84 |
| | 2° | 17,73 | 23,49 | 20,99 | 19,81 | 20,60 |
| | 3° | 15,45 | 15,66 | 14,36 | 19,17 | 16,48 |
| | 4° | 17,27 | 21,35 | 23,20 | 15,34 | 18,89 |
| | 5° | 12,27 | 12,10 | 17,13 | 19,81 | 15,48 |
| | 6° | 0,45 | 1,07 | 0,00 | 0,96 | 0,70 |
| | Total | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

Es el 36,8% de los entrevistados que llevan en la casa 4 años o menos los que señalan el ruido como principal problema a resolver, mientras que si la vivienda lleva ocupada entre 5 y 14 años el porcentaje desciende al 26,3% y al 24,3% si la ocupación es de entre 15 y 29 años (es del 24,9% si se lleva viviendo 30 años o más). De igual modo, el 20,8% de los individuos que llevan más tiempo ocupando su casa relega el ruido a los últimos puestos en cuanto a importancia, porcentaje que desciende al 17,1% cuando se lleva ocupando la vivienda entre 15 y 29 años, al 13,1% si es entre 5 y 14 años y sólo al 12,8% si la ocupación es más reciente. La razón es que aquellos que llevan viviendo más tiempo en su casa han adoptado medidas encaminadas a resolver los problemas derivados del ruido (tales como invertir en aislamiento acústico) en los casos que era necesario, como se puede observar en el Gráfico 6.5.

Esta relación desaparece cuando tenemos en cuenta la antigüedad de la vivienda y no la antigüedad de ocupación. En principio, cuanto más antiguo sea el edificio mayor será el deterioro y, posiblemente, peor su aislamiento. Y así es para el 32,3% de los habitantes de viviendas construidas en 1950 o antes, que señalan el ruido como el principal problema a resolver, mientras que este porcentaje se reduce entre quienes viven en casas construidas entre 1951 y 1975 (21,1%) y en casas construidas entre 1975 y 1998 (24,4%). No obstante, el colectivo que está más molesto con el ruido es el de inquilinos o propietarios de inmuebles construidos entre 1999 y la actualidad, ya que un 32,9% lo escogen en primer lugar. Esta tendencia se ve confirmada por el hecho de que quienes desprecian el ruido frente a los demás problemas son el 20,5% de quienes viven en casas más antiguas, el 13,4% de quienes lo hacen en inmuebles construidos en los años cincuenta, sesenta y setenta, el 17,3% de quienes viven en edificaciones construidas en el último cuarto del siglo pasado y el 13,7% de quienes ocupan las viviendas más recientes.

Gráfico 6.5. Ha invertido en mejora del aislamiento acústico de su hogar según años de ocupación de la vivienda.



Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

Tabla 6.3. Relación entre la urgencia del ruido como problema y la antigüedad de la vivienda.

| | | Año de construcción de la vivienda | | | | Total |
|------------------------------|--------------|------------------------------------|----------------|----------------|------------|------------|
| | | Hasta 1950 | de 1951 a 1975 | de 1976 a 1998 | desde 1999 | |
| Urgencia del problema: ruido | 1º | 32,28 | 21,07 | 24,41 | 32,88 | 27,43 |
| | 2º | 20,47 | 24,52 | 20,08 | 17,35 | 20,75 |
| | 3º | 13,78 | 19,92 | 15,75 | 16,89 | 16,60 |
| | 4º | 12,99 | 21,07 | 22,44 | 19,18 | 18,93 |
| | 5º | 20,47 | 13,41 | 16,14 | 11,87 | 15,59 |
| | 6º | 0,00 | 0,00 | 1,18 | 1,83 | 0,71 |
| | Total | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

Otro factor a tener en cuenta con la urgencia con la que se plantea la necesidad de resolver el problema del ruido tiene que ver también con las características del inmueble. Quienes sienten más urgencia por solucionar los problemas derivados del ruido son los habitantes de viviendas individuales (36,2%) seguidos de quienes ocupan pisos bajos (35%), chalets pareados (28,6%), adosados (21,9%) y pisos altos (18,8%). Por el contrario, quienes dejan el ruido como quinta o sexta opción son el 19,9% de quienes viven en pisos altos, el 16,7% de quienes lo hacen viven en pareados, el 15,6% de quienes viven en viviendas individuales, el 14,6% de los que viven en adosados y el 12,2% de los habitantes de pisos bajos.

Tabla 6.4. Relación entre la urgencia del ruido como problema y el tipo de vivienda.

| | | Tipo de vivienda | | | | | Total |
|------------------------------|-------|------------------|-----------|---------------------|----------------|---------|-------|
| | | Piso bajo | Piso alto | Vivienda individual | Chalet pareado | Adosado | |
| Urgencia del problema: ruido | 1º | 35,03 | 18,82 | 36,23 | 28,57 | 21,88 | 27,88 |
| | 2º | 18,78 | 25,09 | 15,22 | 23,81 | 23,96 | 20,76 |
| | 3º | 14,21 | 16,38 | 17,03 | 9,52 | 19,27 | 16,45 |
| | 4º | 19,80 | 19,86 | 15,94 | 21,43 | 20,31 | 18,86 |
| | 5º | 10,66 | 18,47 | 15,58 | 16,67 | 14,58 | 15,45 |
| | 6º | 1,52 | 1,39 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,70 |
| | Total | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

A partir de los datos comentados hasta ahora, se puede deducir que la proximidad a una carretera o calle muy transitada por vehículos es la que determina la percepción del ruido como problema (y también la distancia en altura, pues entre quienes viven en pisos altos esta percepción es menos frecuente). Sin contradecir esta apreciación, nos parece interesante apuntar que hay un factor sociodemográfico relacionado con dicha percepción, la edad.

Como se puede observar en la Tabla 6.5, son los jóvenes quienes atribuyen una importancia mayor al ruido (el 32,8% de los menores de 30 años y el 33,2% de los de entre 30 y 39 años lo priorizan sobre los demás problemas, mientras que sólo un 10,5% y un 11,8% respectivamente los relegan al quinto o sexto puesto) y las personas mayores quienes no lo consideran tan importante (sólo el 24,5% de quienes tienen 70 ó más años lo señala como primer problema, mientras que el 26,1% lo hacen en quinto

o sexto lugar). Este hecho tiene diversas interpretaciones, todas ellas complementarias. En primer lugar, puede deberse a que son los jóvenes quienes, a la hora de independizarse y en función de sus medios disponibles (habitualmente escasos), acceden a viviendas que no están bien aisladas o adecuadamente reformadas. En segundo lugar, también puede deberse a que la edad conlleva la pérdida de capacidad auditiva y, consecuentemente, de cierta sensibilidad acústica. En tercer lugar, es probable que sea la actividad la que determina la percepción del ruido como problema y, en este sentido, las actividades realizadas por los jóvenes pueden influir en la percepción del ruido como un problema importante (como es el caso de escuchar música, leer y, sobre todo, estudiar). En cuarto lugar, no hay que descartar un cambio de lo que los individuos consideran importante, esto es, que cada vez más el ruido se considere un problema es un reflejo del cambio de valores, de manera que los jóvenes son más sensibles al ruido por el hecho de que se han socializado en valores diferentes a los de sus padres y, especialmente, los de sus abuelos, quienes difícilmente definirían el ruido como *contaminación acústica*. Los jóvenes sí lo definen de esta manera, lo relacionan con su calidad de vida y, lo que es más importante, se han educado en un contexto social en el que se llega a definir el ruido como “lacra medioambiental” o como “una vulneración de Derechos Fundamentales consagrados en la Constitución Española, en la Legislación de la Unión Europea y en la Declaración de Derechos Humanos de la ONU”².

Tabla 6.5. Relación entre la urgencia del ruido como problema y la edad.

| | | Edad | | | | | | Total |
|------------------------------|--------------|---------------|------------|------------|------------|------------|---------------|------------|
| | | Hasta 29 años | de 30 a 39 | de 40 a 49 | de 50 a 59 | de 60 a 69 | 70 y más años | |
| Urgencia del problema: ruido | 1º | 32,84 | 33,16 | 25,00 | 27,91 | 25,18 | 24,46 | 28,01 |
| | 2º | 17,91 | 20,32 | 23,89 | 21,51 | 23,02 | 17,93 | 20,78 |
| | 3º | 17,91 | 14,97 | 16,11 | 15,70 | 24,46 | 11,41 | 16,37 |
| | 4º | 20,90 | 19,79 | 24,44 | 12,79 | 12,95 | 20,11 | 18,67 |
| | 5º | 9,70 | 11,23 | 10,00 | 20,93 | 14,39 | 25,00 | 15,46 |
| | 6º | 0,75 | 0,53 | 0,56 | 1,16 | 0,00 | 1,09 | 0,70 |
| | Total | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

² Como así figura en la página web de la Plataforma Estatal de Asociaciones Contra el Ruido y Actividades Molestas (www.peacram.com/modules/news/article.php?storyid=3 el 28/10/2008).

6.2. La asunción de los costes

La opinión acerca de quién debe asumir los costes derivados de solucionar las molestias del ruido varía en función de las soluciones implementadas. La Administración autonómica es la que los entrevistados señalaron mayoritariamente como responsable principal en los casos de las indemnizaciones ocasionadas por los daños relativos a la salud, el levantamiento de barreras acústicas, el aislamiento de las viviendas y, llegado el caso, el traslado de los vecinos. La Administración central, por su parte, es la responsable de asumir el gasto en caso de necesitarse nuevos trazados viarios para la mayor parte de los entrevistados. Los ayuntamientos ocupan siempre el tercer lugar, aunque en casos como el del aislamiento de las viviendas o el traslado de los vecinos, a muy poca distancia de las otras dos administraciones. Sin embargo, existen variables relacionadas con que a una administración se le atribuyan responsabilidades en una u otra materia; éstas aparecen en la Tabla 6.6.

Tabla 6.6. Atribución de responsabilidad según las diferentes acciones a emprender.

| | Indemnizaciones daños salud | Barreras acústicas | Aislamiento viviendas | Nuevos trazados | Traslado vecinos |
|---------------|--------------------------------|-----------------------|--------------------------|--------------------|---------------------|
| Ayuntamiento | 22,85 | 22,04 | 27,25 | 19,56 | 27,45 |
| Gob. Autónomo | 34,37 | 37,17 | 36,87 | 33,80 | 34,17 |
| Gob. Central | 32,77 | 33,67 | 28,26 | 38,82 | 29,26 |
| Comp. Seguros | 1,60 | 0,70 | 0,60 | 0,40 | 0,60 |
| Viajeros | 0,20 | 0,10 | 0,00 | 0,10 | 0,00 |
| Vecinos | 0,10 | 0,20 | 1,10 | 0,10 | 0,70 |
| Otros | 0,70 | 0,60 | 0,60 | 0,70 | 0,50 |
| Ns/Nc | 7,41 | 5,51 | 5,31 | 6,52 | 7,31 |
| Total | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

Se puede deducir, a partir de la información recogida en la Tabla 6.7, que la situación de convivencia en general (el número de personas que viven en el hogar o el tiempo que se lleva viviendo en el hogar), pero también situaciones particulares (como convivir con bebés, menores de 12 años, adolescentes, ancianos o trabajadores nocturnos) tienen su importancia. Es posible que convivir con personas que constituyen colectivos hacia los que las administraciones destinan parte de sus políticas públicas influya a la hora de atribuirles responsabilidades, por el mero hecho de que

existe un conocimiento sobre lo que ya hace (o deja de hacer). Por ejemplo, quien tiene ancianos a su cargo puede tener un conocimiento directo de la eficacia de las diferentes administraciones en materia de las políticas destinadas a los mayores y, así, preferir la intervención de una u otra para gestionar las medidas. Creemos que en la identificación de una administración para poner en marcha medidas concretas, las características ideológicas y políticas de los individuos son variables intervinientes y por ello, en nuestro caso, distorsionadoras en el análisis. En cualquier caso, entendemos que no son relevantes para el tema que nos ocupa y por eso no nos detendremos en ellas.

Tabla 6.7. Variables asociadas a la atribución de responsabilidades para asumir el coste de las diferentes medidas.

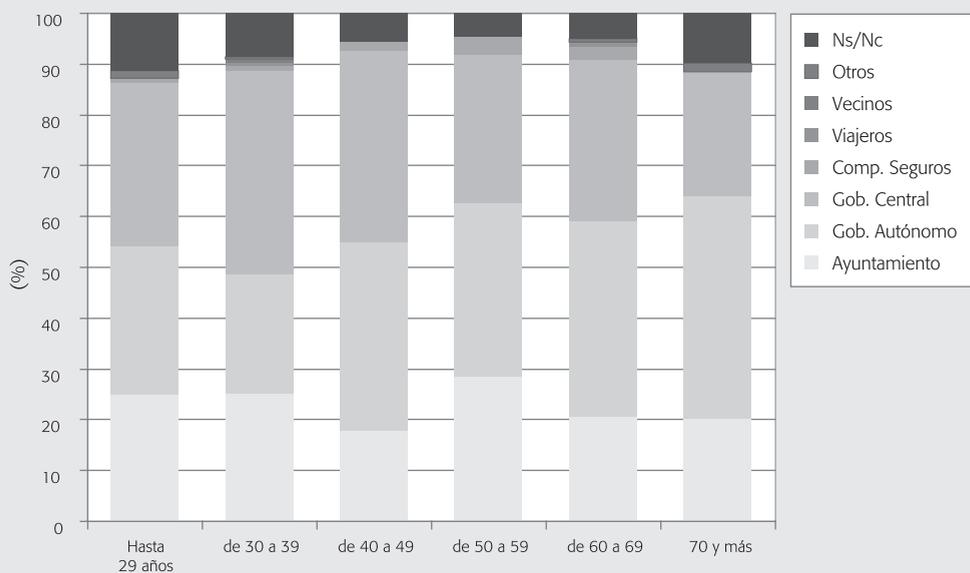
| | Daños salud | Barreras acústicas | Aislamiento viviendas | Nuevos trazados | Traslado vecinos |
|------------------------------------|-------------|--------------------|-----------------------|-----------------|------------------|
| Convivencia con menores de 12 años | | X | | | |
| Convivencia con adolescentes | | X | | X | X |
| Convivencia trabajadores nocturnos | X | | | | |
| Personas que viven en el hogar | | | | | X |
| Tiempo viviendo en hogar | | | | | X |
| Tipo de vivienda | | | | X | X |
| Edad | X | X | X | X | X |
| Renta | | X | X | X | |

Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

La edad está relacionada con la atribución de responsabilidades en materia de salud, de manera que hasta los 50 años se tiende a responsabilizar al Gobierno Central (el 32,3% de los menores de 30 años, el 40,1% de quienes tienen entre 30 y 39 años y el 37,8% de quienes tienen entre 40 y 49 años) en lugar de hacerlo al Gobierno Autónomico.

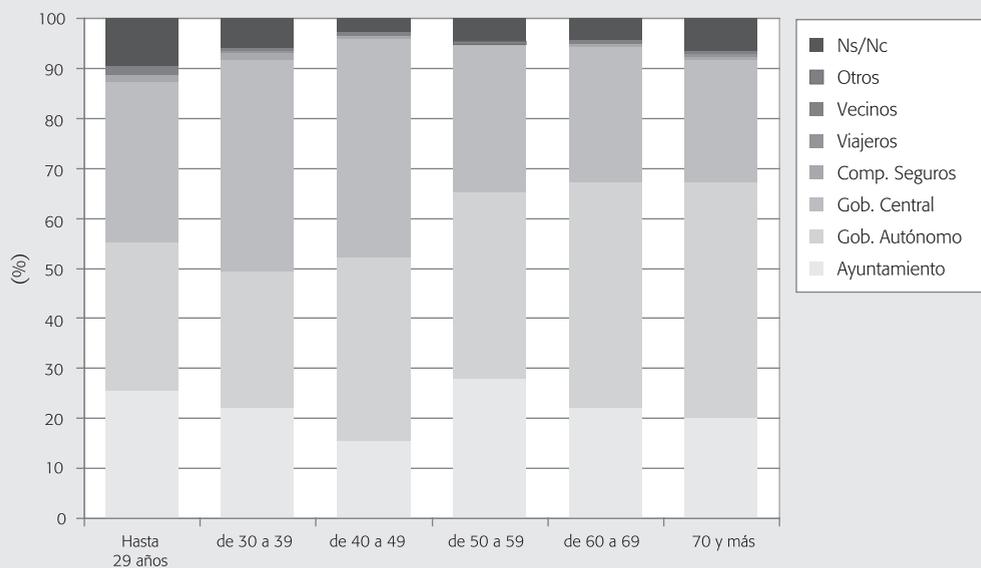
Por otro lado, la Administración que debe erigir barreras acústicas es la autonómica para el 37,2% de los entrevistados, la central para el 33,7% y la local para el 22%. Sin embargo, los gobiernos autonómicos son los escogidos en primer lugar sólo por las personas de mayor edad, de manera que el Gobierno Central es la administración responsable para el 32,1% de los menores de 30 años, el 42,3% de quienes tienen entre 30 y 39 años y para el 43,9% de quienes tienen entre 40 y 49 años.

Gráfico 6.6. Quién debe asumir el coste de las indemnizaciones por los daños de salud según grupos de edad.



Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

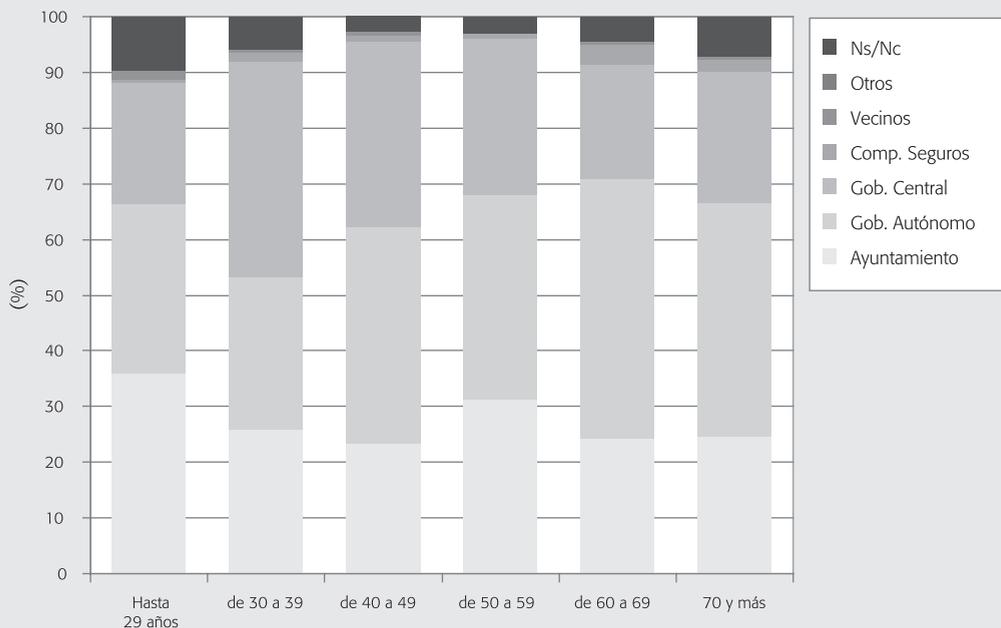
Gráfico 6.7. Quién debe asumir el coste de las barreras acústicas según edad.



Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

En el caso del coste derivado del aislamiento de las viviendas se mantiene la misma jerarquía, pero en este caso, y como cabría suponer, aumenta significativamente la cantidad de personas que entienden que las administraciones locales tienen responsabilidad sobre dicha cuestión. Así, el 36,8% de los entrevistados piensa que los gobiernos autonómicos son quienes deben asumir los costes, seguido del 28,3% que entiende que es responsabilidad del Gobierno Central y del 27,6% que afirma que son los ayuntamientos quienes deben encargarse del gasto. Como en los dos temas anteriores, la edad se relaciona con esta variable. Aunque la Comunidad Autónoma es la principal responsable para los grupos de edad superiores a 40 años (con variaciones que oscilan entre el 36,6% de quienes tienen entre 50 y 59 años y el 46,6% de quienes cuentan con entre 60 y 69 años) y el ayuntamiento es la segunda administración elegida mayoritariamente entre quienes superan los 50 años, para el 35,9% del colectivo más joven son los ayuntamientos quienes deberían pagar el coste en primer lugar, mientras que para el 38,7% de quienes tienen entre 30 y 39 años la factura habría que pasársela al Gobierno Central.

Gráfico 6.8. Quién debe asumir el coste del aislamiento de las viviendas según edad.

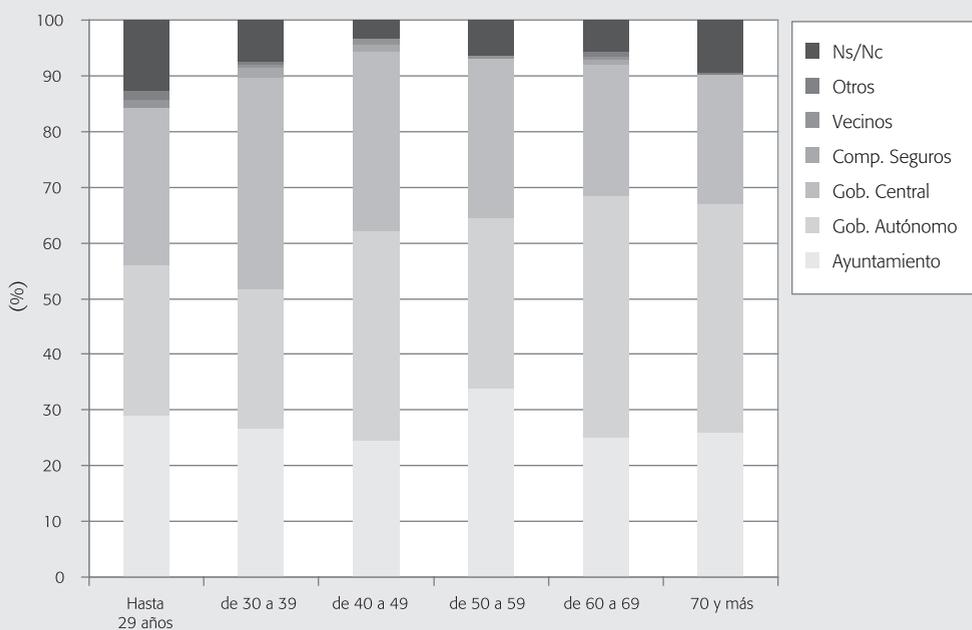


Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

En caso de que hubiera que efectuar un traslado de los vecinos, mayoritariamente se entiende que la Administración que debería encargarse de los costes es la autonómica (el 34,2% opina así), seguida de la central (29,3%) y la local (27,5%). Como en casos anteriores, la edad influye de manera significativa y, así, los colectivos más jóvenes tienden a mirar a los ayuntamientos y al Gobierno Central (el 29,1% y el 28,4% de los menores de 30 años y el 26,7% y el 38% de quienes tienen entre 30 y 39 años respectivamente), mientras que los mayores de 40 años apuntan más a los gobiernos autonómicos y ayuntamientos.

Cuando de lo que se trata es de modificar los trazados de carreteras, autopistas y líneas férreas, y como cabría esperar, la mayor parte de los entrevistados entienden que es una cuestión que debe ser asumida por el Gobierno Central (38,8%), seguido de los gobiernos autonómicos (33,8%) y a cierta distancia los ayuntamientos (19,6%). Pero son los individuos de mediana edad los que atribuyen al Gobierno Central la responsabilidad a la hora de cambiar los trazados viarios, así lo entienden el 50% de quienes tienen entre 30 y 39 años y el 46,7% de entre 40 y 49 años. Por el contrario, el 41% de los mayores de 70 años cree que son los gobiernos autonómicos los responsables.

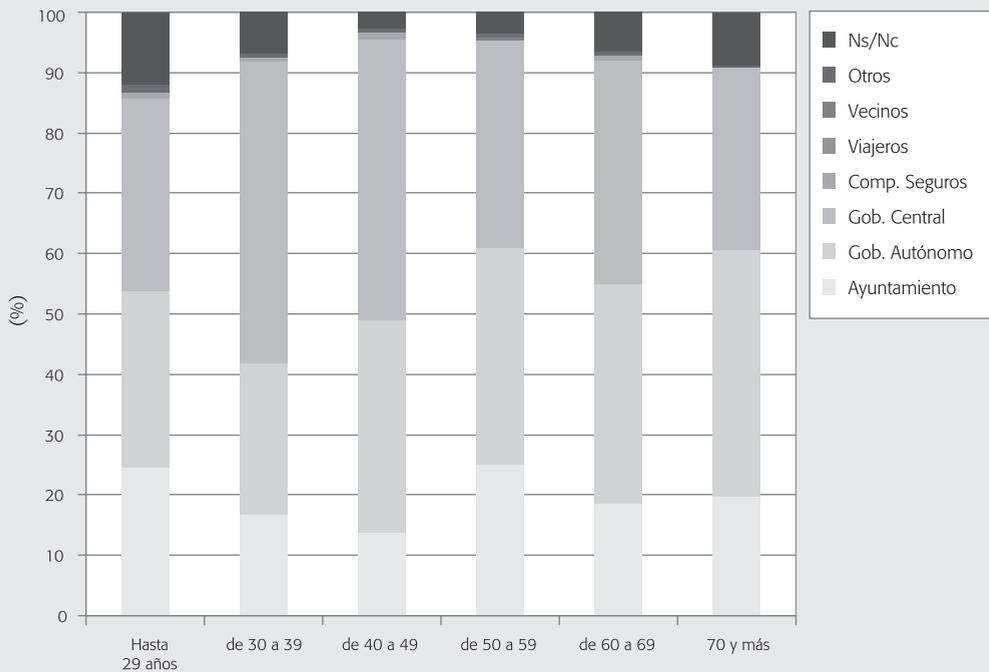
Gráfico 6.9. Quién debe asumir el coste del traslado de los vecinos según edad.



Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

La edad, como se observa en la Tabla 6.7, es la única variable asociada con todas las referidas a la atribución de responsabilidades a la hora de asumir los costes de implementar las diferentes soluciones al ruido, pero tiene ciertas dificultades para su interpretación. En efecto, en los datos comentados hasta el momento se detecta una tendencia de los grupos de edad más avanzados a atribuir la responsabilidad de las acciones a los gobiernos autonómicos (pero no en la misma medida) y, por otro lado, otra tendencia de algunos grupos de edad más jóvenes a hacer lo propio con el Gobierno Central (pero de manera desigual). Para profundizar en la explicación a este hecho hemos decidido trabajar a partir de los conceptos de generación y de cohortes de nacimientos y cruzar las variables objeto de este análisis con la edad recodificada en grupos que reflejen socializaciones similares. El resultado se ofrece en la Tabla 6.8.

Gráfico 6.10. Quién debe asumir el coste del cambio de trazado de las redes viarias según edad.



Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

La cohorte de edad se refiere a un grupo de personas que comparten la misma fecha de nacimiento o que nacieron en un mismo período de tiempo. Por otro lado, la generación hace referencia a los grupos de individuos que, perteneciendo a la misma cohorte, compartieron además unos mismos acontecimientos históricos que marcaron significativamente sus vidas (especialmente durante su adolescencia y juventud), influyendo decisivamente su forma de percibir la realidad social durante toda su vida.

A partir de ambos conceptos, hemos creado la variable *generación* que comprende cinco categorías: la generación de la guerra (individuos nacidos en 1929 o antes, que habrían tenido experiencia directa de la Guerra Civil y que se habrían socializado durante una época de escasez); la generación de la posguerra (nacidos entre 1930 y 1949, que habrían pasado su infancia y adolescencia durante la posguerra más dura y que por tanto se habrían socializado durante una época de escasez material y represión política); la generación de la sociedad de consumo (nacidos entre 1950 y 1969, se socializan en unos años en los que aparece la sociedad de consumo en España y se suaviza un poco el entorno político); la generación de la democracia (nacidos entre 1970 y 1980, crecen en una sociedad de mayor abundancia que las precedentes y en la que se instauran los valores democráticos); la generación de la democracia (nacidos en 1981 o después, crecen cuando se desarrolla la democracia y el Estado de las Autonomías, en el momento de mayor abundancia material y libertades políticas de la historia de España). La variable generación aquí señalada, por tanto, combina tanto aspectos biológicos (como es el caso de la edad) como otros de tipo cultural-biográficos (experiencias históricas compartidas que influyen en una determinada forma común de ver las cosas).

Así se entiende que los grupos de edad avanzada tiendan a preferir a los gobiernos autonómicos para llevar a cabo medidas encaminadas a solucionar el problema del ruido. En realidad, lo que subyace en este caso es la tendencia a no preferir al Gobierno Central como ejecutor de esas medidas por parte de las generaciones de la Guerra Civil y, muy especialmente, la de la posguerra, puesto que son las que vivieron durante su etapa de socialización primaria la ineficiencia de una administración excesivamente centralizada de la dictadura.

Es la generación de la sociedad de consumo la que, en líneas generales y con respecto a la anterior, mejora sustancialmente su opinión del Gobierno Central. Esta generación, si bien se educa en un contexto sociopolítico caracterizado por la falta de libertades, también es un momento de desarrollo económico y por lo tanto de cierta abundancia. De hecho, la confianza en el Gobierno Central por parte de esta generación es muy superior a la de la anterior generación, como lo demuestra el hecho de que aumenta en un 7,9% el porcentaje de individuos que le encargarían las indemnizaciones por daños de salud, en un 11,1% el de quienes creen que debería asumir el levantamiento de barreras acústicas, en un 9,6% el de quienes preferirían que se encargara del coste derivado de aislar las viviendas, en un 8,9% el de quienes entienden que debería asumir los nuevos trazados viarios y en un 7,1% el de los que piensan que debería sufragar los gastos derivados del traslado de los vecinos. La confianza, así entendida, de la generación de la sociedad de consumo en el Gobierno Central aumenta una media de un 8,9% con respecto a la generación de la posguerra.

Tabla 6.8. Quién debe asumir el coste de las diferentes medidas a implementar según edad recodificada en generaciones.

| Quién debe asumir costes de | Generaciones | | | | | Total | |
|---------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|-------------------------|---------------|---------------|
| | Nacidos en 1981 o después | Nacidos entre 1970 y 1980 | Nacidos entre 1950 y 1969 | Nacidos entre 1930 y 1949 | Nacidos en 1929 o antes | | |
| Indemnizaciones por daños salud | Ayuntamiento | 28,30 | 23,41 | 22,60 | 22,59 | 13,33 | 22,81 |
| | Gob. Autónomo | 26,42 | 26,34 | 35,03 | 41,85 | 40 | 34,47 |
| | Gob. Central | 32,08 | 39,02 | 34,18 | 26,30 | 31,67 | 32,66 |
| | Otros/Ns-Nc | 13,21 | 11,22 | 8,19 | 9,26 | 15,00 | 10,05 |
| | Total | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |
| Erigir barreras acústicas | Ayuntamiento | 28,04 | 21,57 | 21,19 | 22,59 | 15,00 | 22,01 |
| | Gob. Autónomo | 28,04 | 28,92 | 36,72 | 45,93 | 45,00 | 37,19 |
| | Gob. Central | 31,78 | 41,18 | 37,01 | 25,93 | 26,67 | 33,67 |
| | Otros/Ns-Nc | 12,15 | 8,33 | 5,08 | 5,56 | 13,33 | 7,14 |
| | Total | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |
| Aislar las viviendas | Ayuntamiento | 37,38 | 26,47 | 27,40 | 25,93 | 16,67 | 27,24 |
| | Gob. Autónomo | 29,91 | 29,41 | 36,72 | 44,44 | 41,67 | 36,88 |
| | Gob. Central | 21,50 | 35,78 | 31,07 | 21,48 | 28,33 | 28,24 |
| | Otros/Ns-Nc | 11,21 | 8,33 | 4,80 | 8,15 | 13,33 | 7,64 |
| | Total | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |
| Nuevos trazados viarios | Ayuntamiento | 27,10 | 16,67 | 19,26 | 20,00 | 15,00 | 19,52 |
| | Gob. Autónomo | 28,04 | 26,47 | 34,56 | 40,00 | 36,67 | 33,80 |
| | Gob. Central | 30,84 | 48,53 | 41,08 | 32,22 | 36,67 | 38,83 |
| | Otros/Ns-Nc | 14,02 | 8,33 | 5,10 | 7,78 | 11,67 | 7,85 |
| | Total | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |
| Traslado de vecinos | Ayuntamiento | 28,97 | 27,32 | 29,10 | 25,65 | 23,33 | 27,44 |
| | Gob. Autónomo | 25,23 | 26,83 | 33,62 | 43,49 | 36,67 | 34,17 |
| | Gob. Central | 29,91 | 35,61 | 30,51 | 23,42 | 25,00 | 29,25 |
| | Otros/Ns-Nc | 15,89 | 10,24 | 6,78 | 7,43 | 15,00 | 9,15 |
| | Total | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |

Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

En este sentido, también se entiende que la generación de la transición sea la que más confía en el Gobierno Central para implementar cualquier tipo de medida. El Gobierno Central para estos individuos no fue el duro y represor de la posguerra ni el de la apertura y la modernización, sino el artífice de la transformación de un Estado autoritario a otro democrático. Y esto se refleja en que el aumento medio (en todas las variables objeto de este análisis) entre la generación de la transición con respecto a la de la sociedad de consumo es de un 5,3% (un 14,2% con respecto a la generación de la posguerra).

Desde el punto de vista generacional se explica también que entre los más jóvenes se haya roto esa tendencia lineal percibida entre las tres generaciones comentadas con respecto al Gobierno Central. En efecto, estos individuos se han criado en un contexto político sumamente estable, en uno económico de crecimiento constante y de reparto de riqueza más o menos generalizado (apreciable en el acceso a la salud y a la educación, por ejemplo) y, quizás más importante, en un entorno institucional en el cual las administraciones autonómicas y locales aparecen *naturalmente* como prestadoras de diferentes servicios. Quizás se trate de la primera generación en la historia de España que observa al Estado (y a los diferentes niveles de la Administración) sin temor. Más bien lo hace con la mirada que caracteriza al ciudadano que evalúa críticamente a quien gestiona lo suyo. Así se entiende que de todas las generaciones sea la que mayor énfasis pone en que sean los ayuntamientos los que se encarguen de asumir las diferentes medidas (porque, en consecuencia, aumentará también la capacidad de control por parte de los ciudadanos). Así, el porcentaje medio de atribución a los ayuntamientos de las responsabilidades (en todas las acciones a implementar) es un 8,2% superior al del resto de generaciones consideradas conjuntamente.

6.3. La reacción contra el ruido: La movilización

Hemos visto en capítulos precedentes que el ruido es uno de los elementos que se viven como más problemáticos en la vida cotidiana. Ante una molestia es posible que los individuos no reaccionen o que no lo hagan al menos de manera organizada, pero cuando la incomodidad se convierte en un problema y es así percibido por un colectivo que toma conciencia del mismo, cabe esperar que este grupo reaccione y que se movilice.

Nuestra encuesta se ha realizado en seis zonas sensibles al ruido, por lo que es normal que éste sea un problema que haya movilizado en el pasado a los individuos (o lo haga en el futuro) con el objetivo de buscarle soluciones. En este sentido, nuestra muestra es interesante porque refleja lo que ocurre cuando no se implementan medidas adecuadas al problema (y por tanto, lo que puede llegar a ocurrir en otras zonas de la geografía estatal cuando se llegue a niveles similares a los de los espacios aquí estudiados).

Se ha indagado acerca del tipo de reacción que ya se emprendió en el pasado por parte de los entrevistados y acerca de aquella otra que se podría llegar a emprender en el futuro. Los resultados se muestran en el Gráfico 6.11 y en él se constata que firmar una petición ha movilizado en el pasado a un 6,6% de los entrevistados, realizar una manifestación pacífica a un 2,2% y participar en un boicot a un 1%. Esto significa que para una población estimada de unas 262.000 personas residentes en zonas sensibles al ruido (según los mapas del EGRA) (y teniendo en cuenta que trabajamos con una probabilidad del 95,5%) son entre 13.179 y 21.406 las que han firmado peticiones, entre 3.327 y 8.195 las que se han manifestado y entre 971 y 4.269 las que han realizado boicots. No son cifras en absoluto despreciables, y lo son menos las que aparecen en la Tabla 6.9 donde se refieren también las de quienes son movilizables³.

³ Se ha calculado sumando los individuos que podrían movilizarse a los que lo hicieron en el pasado. En lo sucesivo se empleará este término para referirse a las dos situaciones conjuntamente.

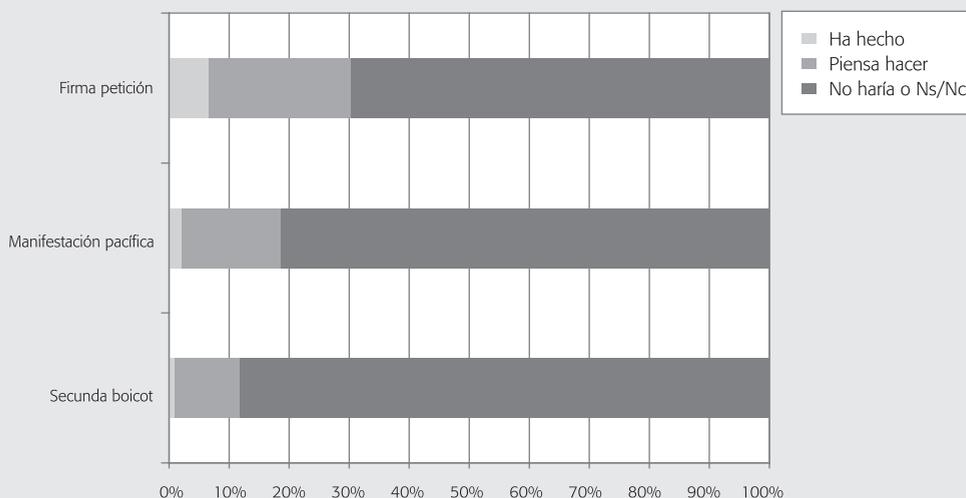
Y es que un 23,7% de los entrevistados declaró que se plantearía firmar una petición en el futuro como medida de protesta, un 16,4% se manifestaría y un 10,9% realizaría un boicot. Aunque opinar acerca de las acciones que se emprenderían en un futuro no implica que se lleven a cabo de manera efectiva, sí resulta interesante comprobar cuántas personas son las que no se plantearían ningún tipo de movilización. Así, un 69,7% no firmarían una petición, un 81,4% no se manifestarían y un 88,1% no secundarían un boicot. Lo relevante, entonces, es que hay por lo menos un 11,9% de entrevistados que sí considera o consideraría hipotéticamente emprender acciones de cierta radicalidad (como secundar un boicot) llegado el caso, y que eso supone entre 17.973 y 36.549 individuos.

Tabla 6.9. Estimación de la población que se movilizó en el pasado y que es movilizable en el futuro.

| | Lo hizo (intervalo entre) | | Lo haría en el futuro (intervalo entre) | |
|-------------------------------|------------------------------|--------|--|--------|
| | | | | |
| Firmar una petición | 13.179 | 21.406 | 71.788 | 87.010 |
| Manifestación pacífica | 3.327 | 8.195 | 42.287 | 55.177 |
| Boicot | 971 | 4.269 | 17.973 | 36.549 |

Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

Gráfico 6.11. Acciones contra el ruido.



Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

La teoría de la movilización de recursos afirma que para que exista la movilización social deben darse como condiciones, junto con el descontento social, cierto grado de recursos de diverso tipo (culturales, económicos, simbólicos y políticos), capacidad de organización y una estructura política favorable (Jenkins, 1994). En el caso que nos ocupa, existe desde el año 2000 la Plataforma Estatal de Asociaciones Contra el Ruido y las Actividades Molestas (PEACRAM), que aglutina a más de 100 asociaciones de toda España. Esto significa que, a diferencia de lo que ocurre con respecto a otros problemas como el del tráfico, la seguridad ciudadana, etc., quien se quiera movilizar contra las actividades ruidosas encontrará que tiene disponibles una gran cantidad de recursos de diversa índole (discursivos, jurídicos, redes sociales de apoyo, etc.) y una coyuntura política favorable.

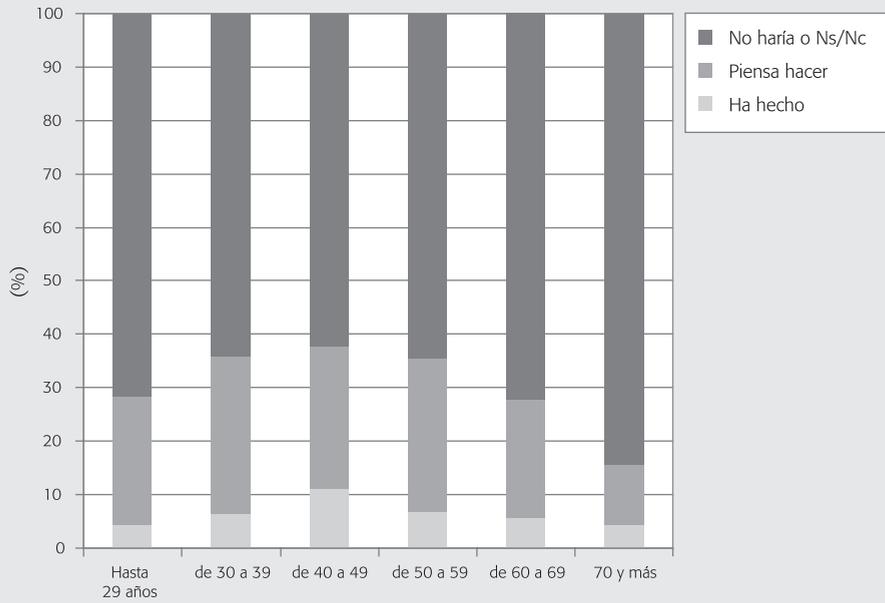
La movilización finalmente dependerá de la definición que hagan de la situación, de los incentivos que tengan los individuos para hacerlo y de su propia capacidad de organización, algo que está directamente relacionado con la consideración del ruido como un problema a solucionar y con la urgencia para hacerlo. Cuanto mayor sea el grado de descontento con el problema, más fácil será superar la dificultad inherente a iniciar cualquier organización (los costes sociales y personales). Y se ha constatado que el problema es percibido como grave por una cantidad importante de ciudadanos.

Por otro lado, hay que tener en cuenta que las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación reducen los costes de la participación, aumentan el abanico de posibilidades de acción (el envío de correos-e a las administraciones, por ejemplo) e incrementan notablemente la eficacia de las acciones posibles. En efecto, es posible que las acciones clásicas (como manifestaciones pacíficas, recogida de firmas, etc.) no logren captar en muchas ocasiones la atención de los medios de comunicación de masas o de los políticos a quienes se dirige la protesta, pero una adecuada campaña de movilización utilizando Internet y sus posibilidades sí puede hacerlo. En los últimos años Internet, además de constituir de suyo un espacio propio para la protesta social, hace de caja de resonancia de la misma, puesto que lo que se ve en la red acaba viéndose también en los medios tradicionales.

A continuación veremos cuáles son las variables que se relacionan con la movilización social, esto es, cuáles son las características que hacen que aumente la probabilidad de que un individuo emprenda una acción concreta para tratar de solucionar el problema del ruido.

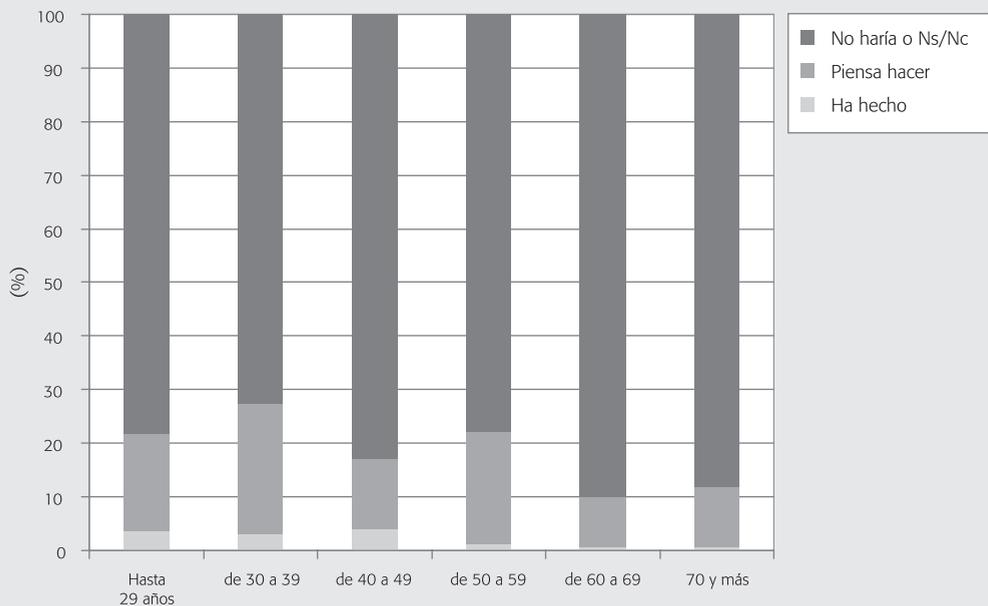
Entre las características sociodemográficas que favorecen la movilización destaca la edad. Si bien no se puede afirmar que los jóvenes se movilizan más (son sobre todo individuos con edades intermedias los que han manifestado en mayor proporción que se han movilizado en el pasado y que lo harían también en el futuro), sí se constata que las personas mayores son más reacias a la movilización. Por ejemplo, un 72,12% de personas con edades comprendidas entre los 60 y los 69 años no ha firmado ninguna petición ni lo haría en el futuro, un 90% no ha participado (ni se plantea

Gráfico 6.12. Acciones contra el ruido: firmar una petición según edad.



Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

Gráfico 6.13. Acciones contra el ruido: manifestación pacífica según edad.

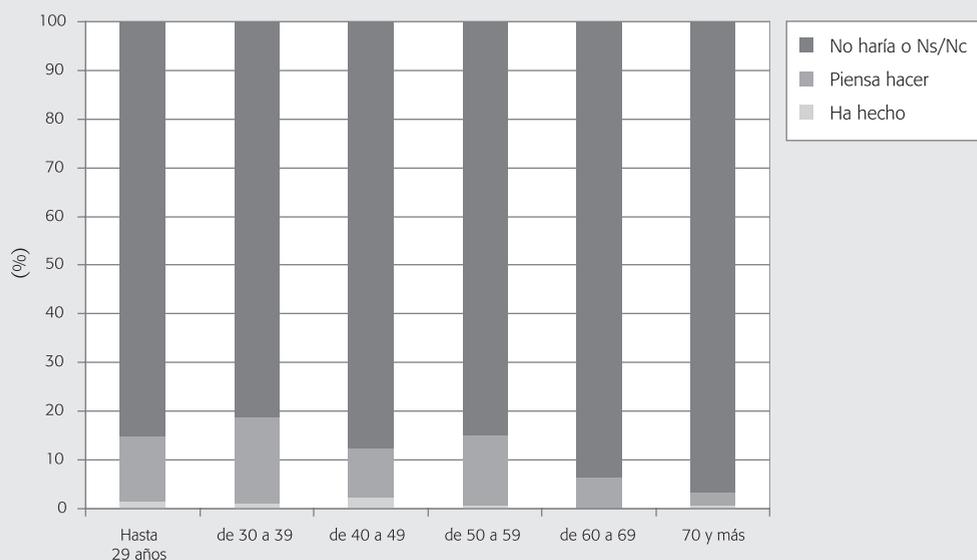


Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

hacerlo) en una manifestación y un 93,6% jamás ha secundado ni secundaría un boicot. Los porcentajes para los mayores de 70 años son, respectivamente, de 84,2%, 88% y 96,7%.

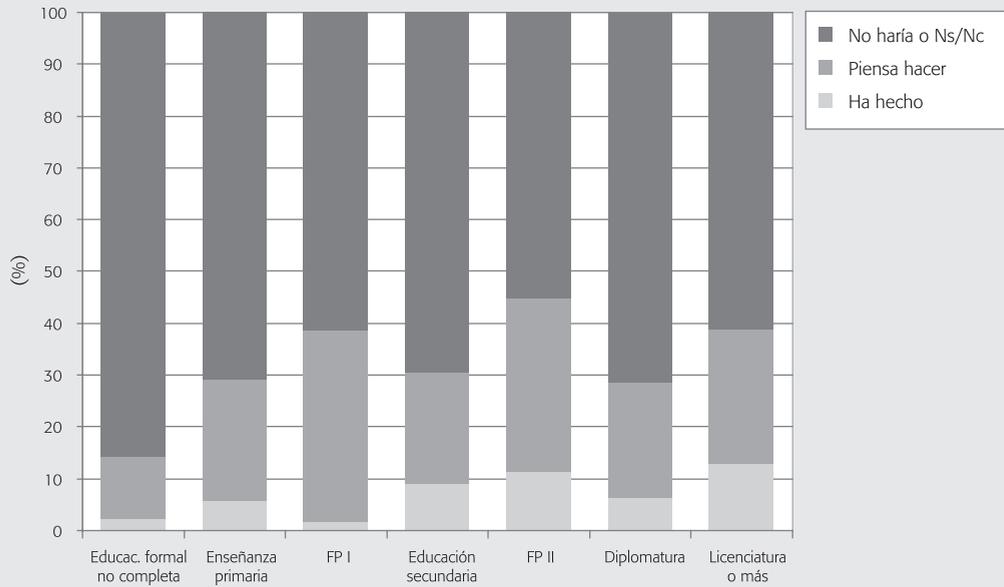
El nivel de estudios también está relacionado con la participación en la protesta. Los individuos que no han completado la educación formal y aquéllos con estudios primarios son los más reacios a la movilización. Así, un 85,6% de quienes no terminaron sus estudios no ha firmado ni firmaría una petición y un 90,4% no se ha manifestado ni tampoco lo haría en el futuro; mientras que estos mismos porcentajes son de 69,4% y 79,6% en los entrevistados que completaron la educación secundaria y de 55,1% y 75,7% para aquellos que obtuvieron el título de FPII.

Gráfico 6.14. Acciones contra el ruido: secundar un boicot según edad.



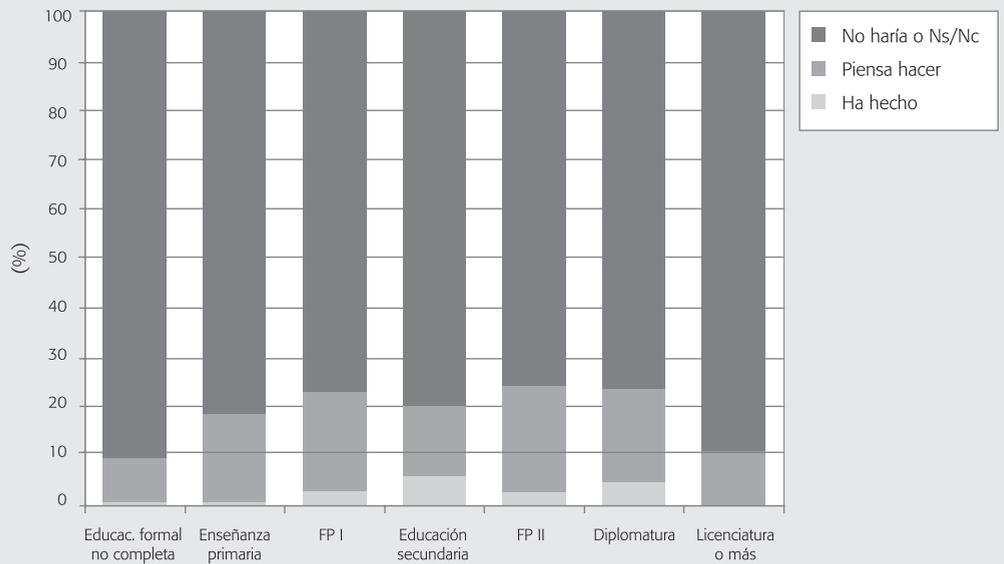
Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

Gráfico 6.15. Acciones contra el ruido: firmar una petición según nivel de estudios.



Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

Gráfico 6.16. Acciones contra el ruido: manifestación pacífica según nivel de estudios.

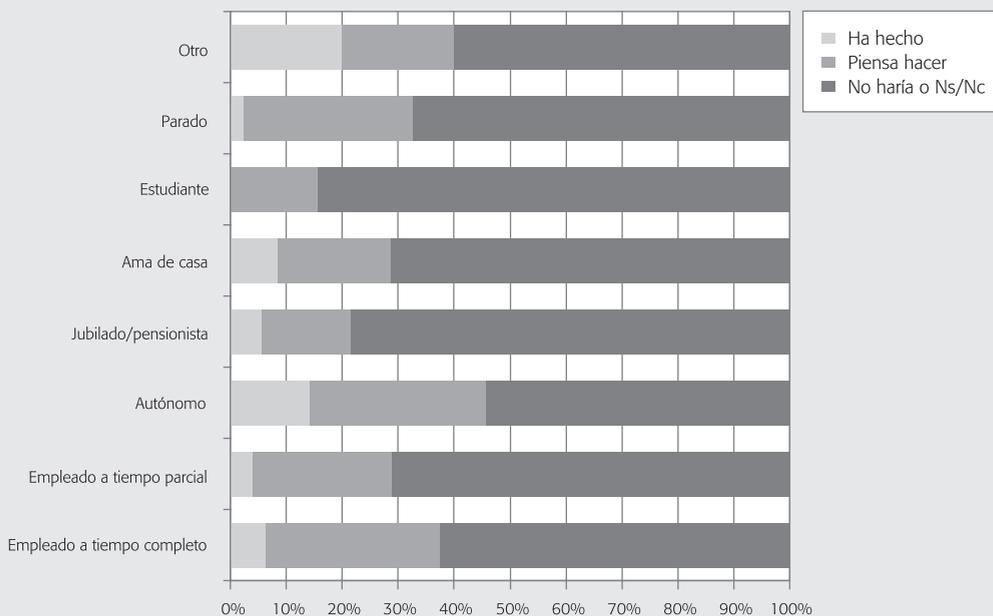


Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

Hay que decir que el nivel de estudios es una variable que está relacionada con la edad, pues son los grupos de edad más jóvenes los que han cursado más años de estudios. Dicho esto, el nivel de estudios es también importante porque las instituciones educativas son un agente socializador de primer orden y en ellas se transmiten con intensidad valores que conforman una sensibilidad hacia el ruido diferente de la que existía en generaciones precedentes.

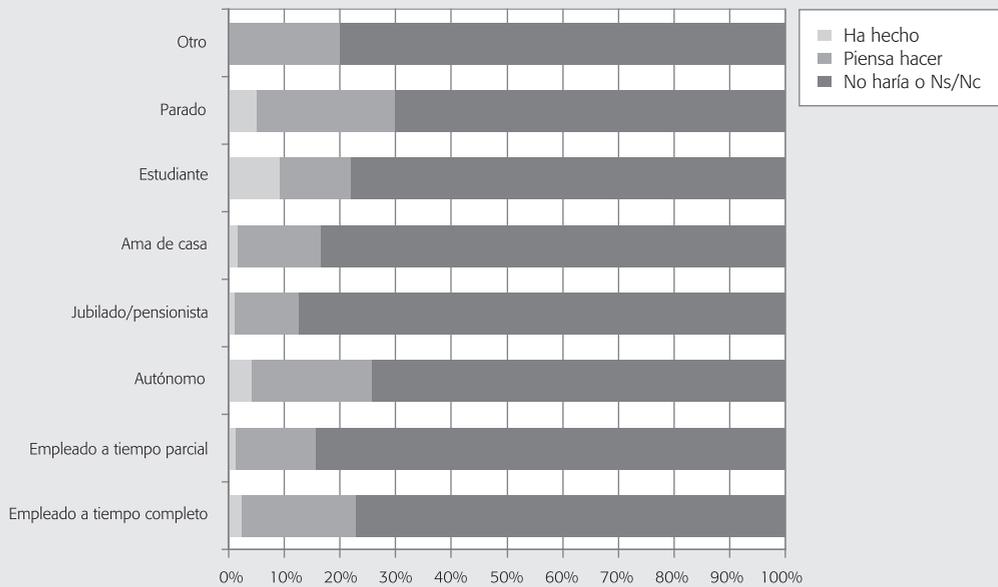
La actividad profesional es otro factor importante en relación con la movilización. Los empleados a tiempo parcial se muestran menos movilizables que los que lo son a tiempo completo (un 71,1% no firmaría una petición, un 84,2% no se manifestaría y un 88,2% no secundaría un boicot, por un 62,6%, 77,10% y 82,90% respectivamente en el caso de los empleados a tiempo completo). En general, los jubilados son otro colectivo poco dado a la protesta mientras que el de los autónomos es quizás el que más se moviliza en defensa de sus intereses. En el primer caso puede estar interviniendo la variable edad (ya hemos visto que los mayores no se movilizan tanto como los jóvenes); en el segundo, pero en la dirección contraria, la edad y el nivel de estudios.

Gráfico 6.17. Acciones contra el ruido: firmar una petición según ocupación.



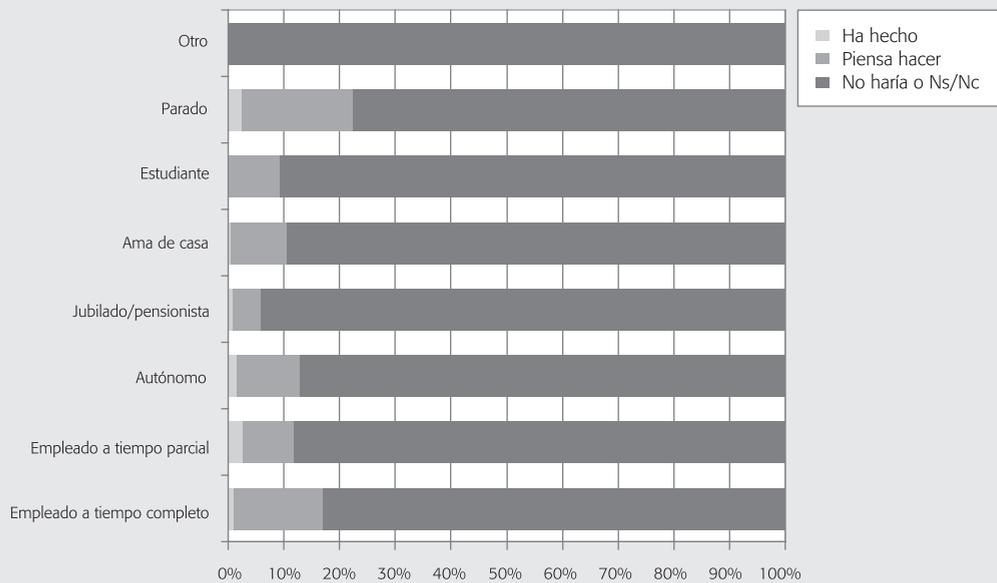
Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

Gráfico 6.18. Acciones contra el ruido: manifestación pacífica según ocupación.



Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

Gráfico 6.19. Acciones contra el ruido: secundar un boicot según ocupación.

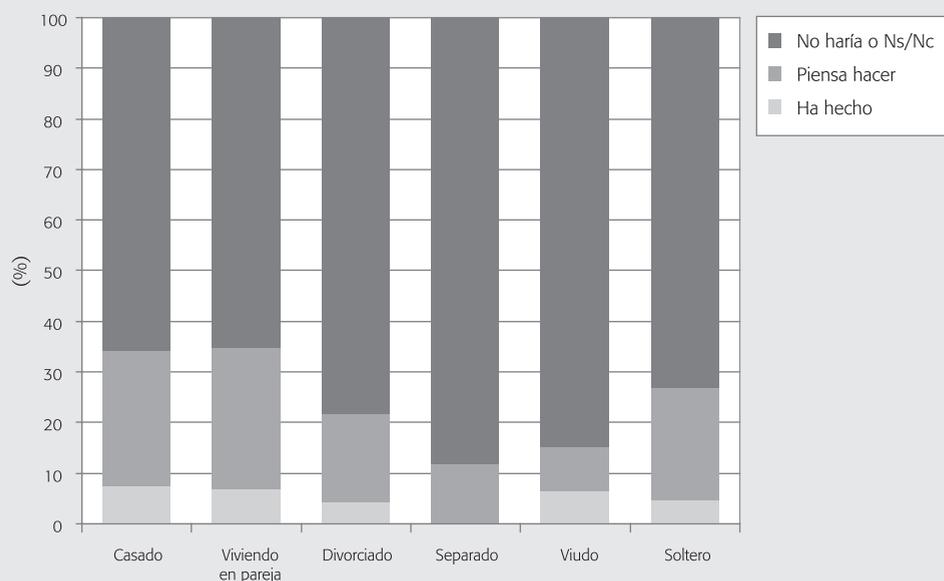


Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

Por otro lado, la movilización es menor entre los divorciados que entre los casados (los que no firmarían una petición son un 78,26% de los divorciados y un 88,24% de los separados, mientras que ese porcentaje desciende al 65,97% en el caso de los casados y al 65,28% en el de quienes viven en pareja).

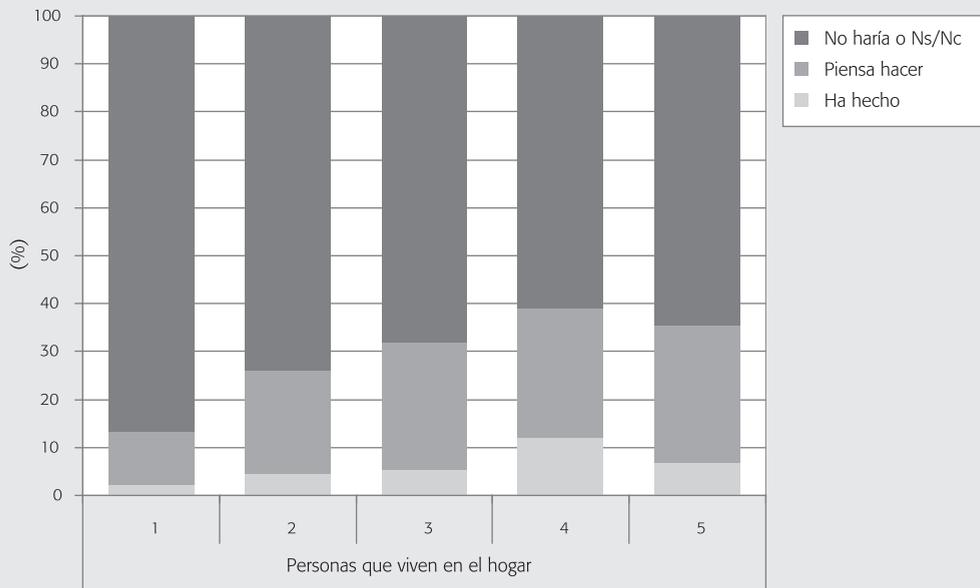
El número de miembros del hogar es otra variable significativa. Se ha constatado que a mayor número de miembros del hogar, mayor es la proporción de individuos que han participado o participarían en el futuro en cualquier acción de protesta.

Gráfico 6.20. Acciones contra el ruido: firmar una petición según estado civil.



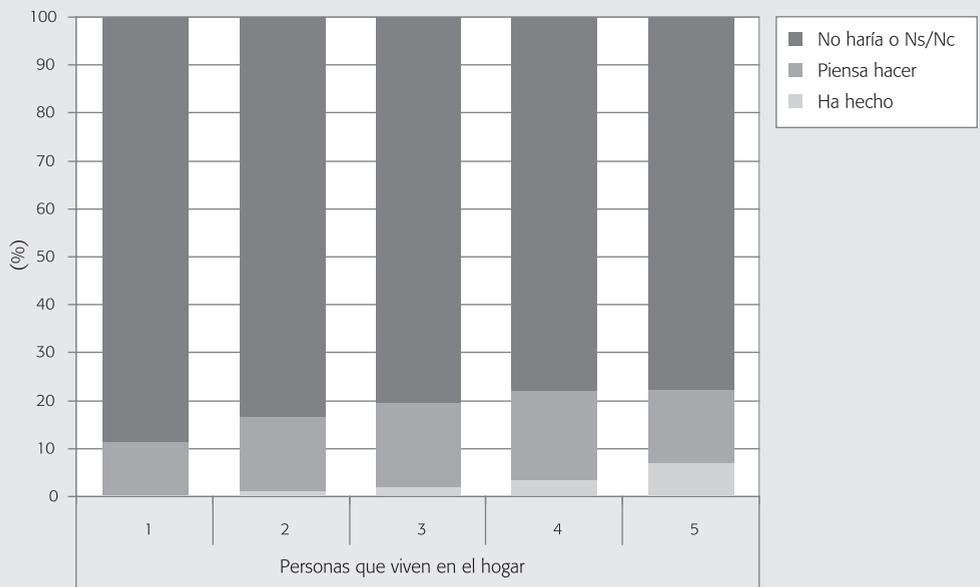
Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

Gráfico 6.21. Acciones contra el ruido: firmar una petición según número de miembros del hogar.



Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

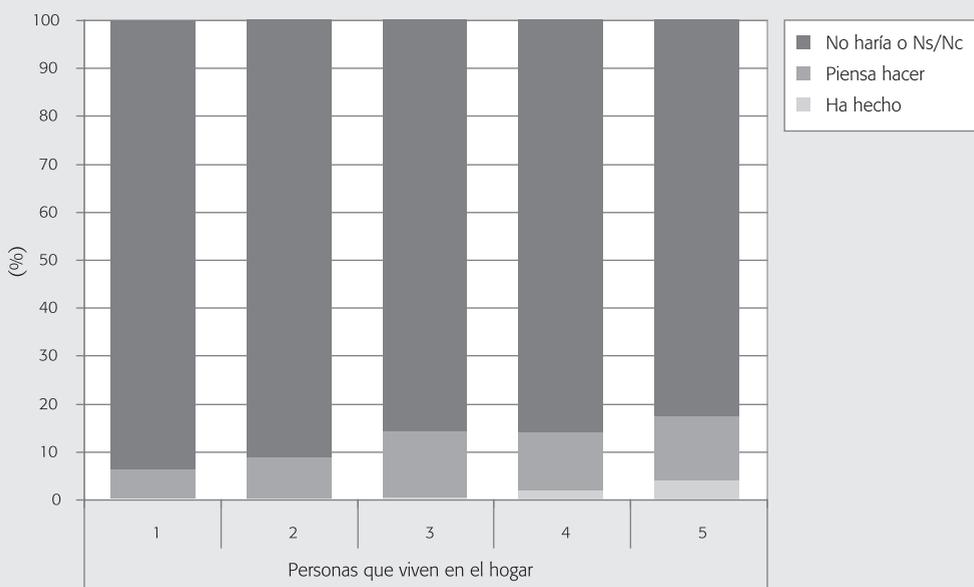
Gráfico 6.22. Acciones contra el ruido: manifestación pacífica según número de miembros del hogar.



Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

Se constata además que la situación de convivencia influye bastante a la hora de movilizarse o de plantearse hacerlo, puesto que además de las variables anteriores se han mostrado estadísticamente significativas las de que en el hogar haya bebés, niños menores de 12 años y ancianos. Las dos primeras se pueden considerar incentivos a la movilización; por el contrario, convivir con ancianos supone un desincentivo a participar en acciones de protesta.

Gráfico 6.23. Acciones contra el ruido: secundar un boicot según número de miembros del hogar.



Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

Tabla 6.10. Movilizaciones contra el ruido según convivencia con bebés.

| Acciones de protesta contra el ruido | | En el hogar hay bebés | |
|--------------------------------------|------------------|-----------------------|------------|
| | | Sí | No |
| Firmar una petición | Ha hecho | 10,42 | 6,19 |
| | Piensa hacer | 33,33 | 22,68 |
| | No haría o Ns/Nc | 56,25 | 71,13 |
| | Total | 100 | 100 |
| Secundar un boicot | Ha hecho | 2,08 | 0,88 |
| | Piensa hacer | 18,75 | 10,07 |
| | No haría o Ns/Nc | 79,17 | 89,05 |
| | Total | 100 | 100 |

Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

Tabla 6.11. Movilizaciones contra el ruido según convivencia con menores de 12 años.

| Acciones de protesta contra el ruido | | En el hogar hay menores de 12 años | |
|--------------------------------------|------------------|------------------------------------|------------|
| | | Sí | No |
| Firmar una petición | Ha hecho | 9,71 | 5,79 |
| | Piensa hacer | 30,10 | 22,04 |
| | No haría o Ns/Nc | 60,19 | 72,17 |
| | Total | 100 | 100 |
| Manifestación pacífica | Ha hecho | 4,85 | 1,51 |
| | Piensa hacer | 20,87 | 15,24 |
| | No haría o Ns/Nc | 74,27 | 83,25 |
| | Total | 100 | 100 |
| Secundar un boicot | Ha hecho | 2,91 | 0,50 |
| | Piensa hacer | 16,99 | 9,32 |
| | No haría o Ns/Nc | 80,10 | 90,18 |
| | Total | 100 | 100 |

Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

Se podría pensar que en realidad la edad es una variable interviniente, puesto que es en determinados momentos del ciclo vital cuando se tienen hijos o se cuida de los ancianos. Sin embargo, hemos contrastado esta posibilidad y comprobado que no

afecta⁴. Hay que pensar entonces que, efectivamente, es más probable que un individuo se movilice o participe en acciones de protesta cuando lo hace no sólo en defensa de sus intereses sino cuando percibe que lo hace en defensa de su grupo primario de referencia y sobre el que tiene responsabilidad, en este caso sus hijos.

Tabla 6.12. Movilizaciones contra el ruido según convivencia con ancianos.

| Acciones de protesta contra el ruido | | En el hogar hay personas ancianas | |
|--------------------------------------|------------------|-----------------------------------|------------|
| | | Sí | No |
| Firmar una petición | Ha hecho | 5,48 | 7,06 |
| | Piensa hacer | 15,41 | 27,12 |
| | No haría o Ns/Nc | 79,11 | 65,82 |
| | Total | 100 | 100 |
| Manifestación pacífica | Ha hecho | 0,34 | 2,97 |
| | Piensa hacer | 10,27 | 18,93 |
| | No haría o Ns/Nc | 89,38 | 78,11 |
| | Total | 100 | 100 |
| Secundar un boicot | Ha hecho | 0,34 | 1,27 |
| | Piensa hacer | 5,14 | 13,28 |
| | No haría o Ns/Nc | 94,52 | 85,45 |
| | Total | 100 | 100 |

Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

El estado civil, el número de miembros del hogar, la situación de convivencia y la ocupación, son características de los individuos que pueden facilitar, en un momento determinado, que éste participe (o no descarte hacerlo) en acciones de protesta. Pero no debe entenderse que existan “posiciones” o “categorías” que conduzcan a la acción. Como se ha dicho al principio de este epígrafe, la definición de la situación es importante. Esto quiere decir que cuando un individuo decide actuar es porque ha definido la situación de una manera determinada en la cual la acción es la mejor (o menos mala) de las soluciones posibles. En otras palabras, el individuo atribuye un significado concreto a su circunstancia (Funes Rivas, 1995). Y lo hace traduciendo condiciones macroestructurales en predisposiciones individuales (Klandermans, 1984); es el momento en el que sus valores (adquiridos durante toda su vida, pero especialmente en su etapa formativa) y su personalidad (entendida como la cultura interiorizada durante la etapa de socialización) intervienen para decidir que la acción es una opción no sólo

⁴ Por ejemplo, el 21,4% de los individuos que tienen entre 40 y 49 años y que conviven con bebés ha firmado una petición, mientras que el porcentaje para el mismo colectivo pero sin convivencia con bebés es del 10%. De manera similar, el 7,1% de los que tienen entre 30 y 39 años y no convive con ancianos ha firmado una petición, y en el caso de darse esta convivencia el porcentaje se reduce a 0.

viable, sino incluso deseable. En este sentido, las categorías que se mencionaban antes no impelen a la acción, sino que la refuerzan o apoyan.

En este sentido, la variable *generación*, al combinar tanto aspectos como la edad, como sobre todo momentos históricos que suponen experiencias vitales comunes durante la etapa de socialización, ofrece una información interesante.

Tabla 6.13. Movilizaciones contra el ruido según edad recodificada en generaciones.

| Acciones de protesta contra el ruido | | Generaciones | | | | | Total |
|--------------------------------------|------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|-------------------------|------------|
| | | Nacidos en 1981 o después | Nacidos entre 1970 y 1980 | Nacidos entre 1950 y 1969 | Nacidos entre 1930 y 1949 | Nacidos en 1929 o antes | |
| Firmar una petición | Ha hecho | 3,74 | 6,83 | 8,47 | 6,64 | | 6,62 |
| | Piensa hacer | 20,56 | 30,24 | 27,97 | 18,08 | 6,67 | 23,67 |
| | No haría o Ns/Nc | 75,70 | 62,93 | 63,56 | 75,28 | 93,33 | 69,71 |
| | Total | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Manifestación pacífica | Ha hecho | 3,74 | 3,41 | 2,54 | 0,74 | | 2,21 |
| | Piensa hacer | 16,82 | 23,90 | 17,51 | 10,70 | 8,33 | 16,35 |
| | No haría o Ns/Nc | 79,44 | 72,68 | 79,94 | 88,56 | 91,67 | 81,44 |
| | Total | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Colaborar en un boicot | Ha hecho | 0,93 | 1,46 | 1,41 | 0,37 | | 1,00 |
| | Piensa hacer | 13,08 | 17,07 | 12,43 | 5,54 | | 10,83 |
| | No haría o Ns/Nc | 85,98 | 81,46 | 86,16 | 94,10 | 100 | 88,16 |
| | Total | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

Como se puede observar en la Tabla 6.13, la generación que vivió la Guerra Civil es la más reacia a las movilizaciones de protesta, ya sea las que emprendieron en el pasado o las que podrían hacer en el futuro. Existen explicaciones alternativas a la de la generación (el mismo hecho de haber vivido gran parte de su vida bajo un régimen que negaba las libertades sería una de ellas), pero no se debe soslayar el hecho de que es una generación que vivió en directo hasta dónde puede llegar el nivel de conflicto social y que esto haya condicionado su visión de la política informal hasta el punto de evitarla en la medida de lo posible.

La generación de la posguerra es también muy reacia a la participación en acciones de protesta, incluso para solucionar un problema como el del ruido. Un 6,6% firmó peticiones (un 18,1% lo haría), un 0,7% se manifestó pacíficamente (un 10,7% lo haría) y apenas un 0,4% participó en un boicot (un 5,5% lo haría). Más activa se muestra la generación de la sociedad de consumo, puesto que de hecho es la que en mayor medida firmó peticiones (un 8,5% y un 28% lo haría), aunque se manifestó y participó en boicots en menor grado que la de la transición (2,5% y 1,4% respectivamente). Un

6,8% de quienes pertenecen a la generación de la transición firmó peticiones (un 30,2% lo haría) y es la que dice haberse manifestado y colaborado en boicots en proporciones del 3,4% y 1,5% respectivamente (un 23,9% y un 17,1% respectivamente lo harían en el futuro). En conjunto, estas dos generaciones son las que se muestran más favorables a la acción, hecho al que no debe ser ajeno que son las que asistieron también a los mayores cambios sociales recientes de la historia y en los cuales la acción participativa jugó un importante papel.

Finalmente, la generación de la democracia se muestra menos activa y también menos potencialmente activa que las dos anteriores. Se asemeja en los datos referidos a la no participación a la generación de la posguerra en lo que se refiere a la firma de peticiones (un 75,7%) y a la de la sociedad del consumo en la manifestación pacífica (79,4%) y el boicot (86%). Pero por otro lado es la que afirma haber participado activamente en manifestaciones pacíficas en mayor medida que el resto (un 3,7%), y la segunda en considerar la posibilidad de realizar medidas radicales como boicots (un 13,1% lo haría). Esto sugiere la idea de que es una generación que considera las acciones de protesta como algo normal y las enjuicia desde el punto de vista de su efectividad. En la sociedad de la información en la que se han criado, saben que una manifestación o un boicot tienen más probabilidades de lograr eco en los medios de comunicación que otro tipo de acciones menos llamativas y noticiosas.

Conclusiones

A modo de resumen podemos ahora describir los principales hallazgos derivados de los datos obtenidos y sus análisis correspondientes.

En primer lugar se ha podido determinar la importancia de las principales fuentes del ruido a partir del análisis de la *frecuencia* con la que los entrevistados las oyen así como el *grado de molestia* que aquellas generan.

Se ha podido constatar, por una parte, que los ruidos procedentes del *tráfico de automóviles*, son los que con más frecuencia se oyen y, dentro de este tipo, los más destacados son los del tráfico de *carreteras y autopistas*, que afectan casi a las tres cuartas partes de los entrevistados. Los demás tipos de ruido procedentes del tráfico urbano obtienen porcentajes de entre el 40% (recogida de basuras) y el 65% (tráfico de calle). Por lo que se refiere a las demás fuentes, éstas tienen muy diferente incidencia. Así, por ejemplo, mientras el ruido procedente de *vecinos* —el siguiente en importancia— afecta *diariamente* a una cuarta parte de los entrevistados, el procedente de *obras* sólo llega al 10%.

El estudio ha evidenciado también la importante relación positiva existente entre la *frecuencia* con la que se oyen los diferentes tipos de ruido y el *grado de molestia* que producen. Esta afirmación puede ser considerada como la *hipótesis válida* siempre que se tenga en cuenta que algunos tipos de ruido *poco frecuentes* provocan grados de molestia muy elevados. Esto se puede explicar, entre otras razones, por la especial intensidad del ruido (por ejemplo, el de voladuras y martillos neumáticos, en algunas obras) o por su carácter nocturno (por ejemplo, el del *botellón*). Además a la hora de puntuar el grado de molestia de cada tipo de ruido, los entrevistados parecen distinguir bien entre lo que para ellos pueden ser considerados ruidos *gratuitos* y, por tanto, *evitables* (por ejemplo el

de los bares y discotecas, o el del mismo *botellón* y ruidos *necesarios* y por ello *inevitables* (como el de las ambulancias o la recogida de basura).

Por otra parte, el análisis factorial demostró que para la mayoría de los entrevistados los trece ítems incluidos inicialmente de forma separada en el cuestionario como fuentes de ruido, aparecen asociados configurando dos dimensiones: la del tráfico *interurbano* y la del tráfico *urbano*.

Asimismo el análisis de la varianza (ANOVA) permitió determinar otros factores que también intervienen en el grado de molestia y que tienen una capacidad explicativa suficiente. Concretamente, los más importantes son: (1) el año de construcción de la vivienda; (2) el tipo de vivienda; y (3) la residencia de adolescentes en la vivienda del entrevistado. También pudo comprobarse que las fuentes de ruido más afectadas por esos factores se corresponden con alguno de los siguientes epígrafes: (1) tráfico urbano; (2) vecinos; (3) obras; y (4) ocio (griterío nocturno).

En lo que respecta a la sensibilización al problema del ruido, la población afectada por la existencia de infraestructuras lineales se manifiesta notablemente más sensible que el conjunto. Un 41,4% se posiciona por encima de la media y el grupo de sensibilidad media o alta representa un 67,8% del total de la población encuestada. Es más, si consideramos como grupo muy sensibilizado a aquel que se sitúa en el intervalo de 7 a 10, estamos incluyendo a un 33,5% de la población, que reconocería sentirse fuertemente afectada por este problema. Estas tendencias prácticamente duplican las manifestadas en encuestas generales sobre el ruido y además identifican claramente la fuente del problema.

El problema del ruido se ve sustancialmente agravado por su persistencia temporal y en especial en el período nocturno y de descanso. Los resultados muestran que no existe una correlación totalmente proporcional entre los niveles de ruido y la sensación de molestia provocada en los ciudadanos. De hecho, podría afirmarse que la sensación de molestia en la población aumenta cuando se vincula a fuentes de contaminación individualizadas y localizables que podrían ser susceptibles de reducción y anulación, como es el caso de las infraestructuras lineales.

En cuanto a los efectos, la presencia de este modo de contaminación se traduce en pérdida de calidad de vida. Dentro de los problemas que se pueden generar, los entrevistados consideran que puede afectar directamente a la capacidad de relajación. De hecho, en términos de frecuencia, hasta un 30,7% reconoce la existencia de este vínculo causal y un 7,7% señala la existencia de una elevada frecuencia en este problema. Junto a éste, la irritabilidad, con un 28,4% y la ansiedad 19,7% son los efectos que más directamente se asocian al ruido.

El análisis tipológico de las actitudes de los individuos respecto al problema pone de manifiesto su condición notablemente homogénea. No obstante, podemos distinguir dos grandes conglomerados que podrían ser agrupados en función de sus estilos de vida. El primer grupo está constituido por individuos que han estado residiendo menos tiempo en su actual vivienda y que, por ritmo de vida, permanece en ella menos tiempo, tanto diariamente como en períodos de descanso (fines de semana).

Este grupo manifiesta una mayor preocupación por el ruido nocturno y presenta una ligera mayor disposición a pagar. El segundo conglomerado recoge aquellos individuos que han residido en esa vivienda por un largo período y que por sus hábitos vitales permanecen en la misma un mayor número de horas diarias. Este grupo coincide con otros no activos laboralmente y con una menor disposición a pagar.

En términos generales puede decirse que aquellos individuos que padecen con mayor frecuencia la contaminación acústica y que manifiestan un mayor grado de molestia por el mismo, además de sufrir más directamente los efectos (ansiedad, problemas de sueño, disminución del rendimiento intelectual) se muestran claramente más sensibilizados. Adicionalmente, estos sujetos coinciden con aquellos que presentan un mayor nivel de estudios y viven en pisos. Esta sensibilización se traduce en la priorización del problema del ruido y la existencia de una mayor disposición a pagar.

Alrededor de la tercera parte de los entrevistados realizaron inversiones para mejorar el aislamiento acústico de sus hogares y/o han pensado en cambiar de residencia por causa del ruido. En conjunto, quienes han tomado algún tipo de medida para tratar de proteger sus hogares frente a la contaminación acústica han realizado unos desembolsos económicos apreciables, que alcanzan por término medio unos 5.000 euros, es decir, en torno a la tercera parte de los ingresos anuales de un hogar típico. Estos datos confirman la importancia que tiene para la ciudadanía la protección frente al ruido.

A la hora de cuantificar el coste social del ruido, las técnicas más utilizadas en la literatura son las de precios hedónicos y el método de valoración contingente. Ambas tienen como base el concepto de disposición a pagar (DAP), que sirvió de inspiración para formular varias de las preguntas incluidas en el cuestionario (concretamente, las cuestiones P16, P17 y P18). De las respuestas a las mismas, se deriva que: (i) un 60% de los encuestados se inclina por las viviendas de menor valor, pero en una zona sin problemas de ruido; (ii) casi el 50% de los encuestados prefiere estar a una media hora de su centro de trabajo, viviendo en un lugar de ruido medio; y (iii) en torno a un 60% de los individuos estaría dispuesto a pagar un sobreprecio por adquirir una vivienda en un lugar silencioso.

Del análisis de una serie de factores potencialmente condicionantes de la DAP con respecto al sobreprecio, a través de un modelo logit, se desprende que resultan significativos el grado de sensibilidad al ruido, el hecho de residir o no en una vivienda individual, la existencia o no de fenómenos de alteración del sueño en el entrevistado, la pertenencia o no a la categoría de hogares con ingresos mensuales entre 1.500 y 2.000 euros, la existencia o no de repercusiones sobre la salud del individuo, el sexo del entrevistado y la existencia o no de aislamiento acústico especial en la vivienda. Salvo esta última variable y la referida a los ingresos, todas las demás tienen un impacto positivo (en el caso del sexo del entrevistado, la interpretación sería que los varones tendrían mayor DAP que las mujeres).

En cambio, no son relevantes variables tales como: las horas de permanencia del individuo en casa, la existencia o no de colectivos sensibles en el hogar (bebés, niños menores de doce años, etc.), la edad, el estado civil, el nivel de estudios, la situación laboral, o el número de personas en el hogar.

En cuanto a la importancia que los entrevistados atribuyen a las diferentes medidas para reducir el ruido procedente de las *autopistas, carreteras y vías férreas*, el análisis mostró, por una parte, que las más señaladas son las barreras acústicas, llegando a ser preferidas por un tercio de los entrevistados, mientras que a las demás les correspondieron porcentajes bastante inferiores, oscilando entre el 18,8% de las dirigidas al aislamiento de viviendas, y el 9,5% del soterramiento de las vías.

Por otra parte, los resultados de los cruces con las variables de *frecuencia y grado de molestia* de los diferentes tipos de ruido descubren la medida en que los entrevistados consideran más oportunas unas u otras prevenciones para cada tipo de ruido. Así se ha podido observar, por ejemplo, que las barreras acústicas parecen ser más adecuadas para los ruidos del tráfico interurbano, mientras que las del aislamiento acústico de las viviendas, limitación de la velocidad o el desvío del tráfico pesado, lo son, en cambio, para *el tráfico urbano*.

Para la población entrevistada el tráfico y el ruido son los principales problemas que requieren solución. Así lo señalaron en primer o segundo lugar un 53,7% y un 48,6% respectivamente. Las variables explicativas en el caso del tráfico tienen que ver todas ellas con características de la residencia: año de construcción, tipo de vivienda, distancia de la vivienda a la carretera y distancia de la vivienda a obras que se efectúan en la carretera.

En el caso del ruido, además de las anteriores, se muestran como variables explicativas las horas que los individuos pasan en su hogar, el tiempo que llevan ocupando la vivienda y la edad.

En cuanto a la atribución de responsabilidades por las consecuencias de la contaminación acústica, la Administración autonómica es la que los entrevistados identificaron mayoritariamente como responsable principal en los casos de las indemnizaciones ocasionadas por los daños relativos a la salud (34,4%), el levantamiento de barreras acústicas (37,2%), el aislamiento de las viviendas (36,9%) y, de ser necesario, el traslado de los vecinos (34,2%).

Sin embargo en el caso de tener que realizarse nuevos trazados, la mayoría de los entrevistados entiende (38,8%) que la responsabilidad debe recaer en la Administración central.

Los ayuntamientos ocupan siempre el tercer lugar, aunque en casos como el del aislamiento de las viviendas o el traslado de los vecinos, a muy poca distancia de las otras dos administraciones.

El efecto generación, esto es, el haber compartido experiencias históricas significativas durante la adolescencia y la juventud, parece explicar el rechazo o aceptación del papel del Gobierno Central a la hora de asumir la responsabilidad de implementar unas medidas u otras. Las generaciones de la Guerra Civil y de la posguerra (especialmente esta última) tienden a asignarle un papel menor a este nivel de la Administración. Esta tendencia cambia en la generación de la sociedad de consumo y alcanza su máximo con la de la transición (la que en mayor medida confiaría en el Gobierno Central para gestionar las diferentes medidas). La generación del estado de bienestar es la que prefiere en mayor medida que las acciones a implementar las gestionen los ayuntamientos.

El análisis de los datos relativos a la movilización ciudadana respecto de los problemas causados por la contaminación acústica puso también de relieve la importancia del problema. Así el porcentaje de individuos que emprendieron una acción de protesta de bajo coste personal para solucionar el problema del ruido, como firmar una petición, es de un 6,6%. Un 23,7% estaría dispuesto a hacerlo en el futuro. Esto supone que, para una población de 262.000 individuos como la de nuestro objeto de estudio, entre 71.788 y 87.010 individuos serían favorables o estarían dispuestos a realizar dicha acción.

Una protesta con mayor coste personal como la de realizar una manifestación pacífica fue llevada a cabo en el pasado por un 2,2% y un 16,4% estaría dispuesto a hacerla en un futuro. Haciendo una extrapolación a la población estudiada serían entre 42.287 y 55.177 los individuos que en principio estarían dispuestos a participar en una acción de este tipo.

Una medida más radical, como la de participar en un boicot, fue tomada por un 1%, y estaría dispuesta a tomarla un 10,8%. Extrapolando estos porcentajes a la población objeto de estudio resulta que entre 17.973 y 36.549 individuos asumirían el coste que conlleva este tipo de acción si con ello consiguieran solucionar el problema del ruido.

Entre los factores relacionados con la movilización, la situación de convivencia es uno de los más significativos. La circunstancia de que en el hogar haya bebés o niños menores de 12 años constituye un incentivo a la participación en acciones de protesta. En sentido contrario, la convivencia con ancianos conduce a la inhibición. Además, cuanto mayor es el número de miembros del hogar, mayor es la proporción de individuos que han participado o participarían en el futuro en cualquier acción de protesta. La movilización es menor entre los divorciados y los separados que entre los casados y los que viven en pareja.

La actividad profesional es otro factor relacionado con la movilización. Los jubilados son el colectivo menos proclive a la protesta. Los empleados a tiempo completo son más propensos a la movilización que los de a tiempo parcial, pero éstos son los que en mayor medida emprendieron en el pasado acciones más radicales como el boicot. Los autónomos son los más inclinados a la movilización en acciones con coste personal reducido, mientras que los parados lo son en acciones más radicales como el boicot.

El nivel de estudios influye en la participación si es en actividades de bajo coste personal como firmar peticiones o manifestarse. Los individuos más reacios a secundar actividades de protesta son quienes no han completado la educación formal (se movilizarían para firmar peticiones un 14,6% y un 9,6% para manifestarse), seguidos de quienes tienen estudios primarios. Los más propensos a la movilización son los que cursaron FPII (a la hora de firmar peticiones un 44,9%, a la de manifestarse un 24,3%).

Finalmente, la edad es un factor relacionado con los tres tipos de movilización, pero sólo sigue un patrón identificable en una curva normal en el caso de la firma de peticiones. Sin embargo, recodificada en la variable de generaciones, la edad aparece

con un mayor potencial explicativo. La generación que vivió la Guerra Civil es la más reacia a las movilizaciones de protesta, ya sean las que emprendieron en el pasado o las que podrían hacer en el futuro. La generación de la posguerra es también muy reacia a la participación. Más activa es la generación de la sociedad de consumo (es la que en mayor medida firmó peticiones, un 8,5%) y todavía más la de la transición, que es la que más dice haber colaborado en boicots (1,5%). La generación de la democracia se muestra menos activa y también menos potencialmente activa que las dos anteriores, aunque es la que afirma haber participado activamente en manifestaciones pacíficas en mayor medida que el resto (un 3,7%), y es la segunda en considerar la posibilidad de realizar medidas radicales como boicots (un 13,1%).

Bibliografía

- Álvarez Lombardía, I.; Herranz Pascual, M. K. y Proy Álvarez, R. (2003), “Propuesta de escala ISO de molestia por ruido ambiental: comparación con la más usada en España”. *Rev. Encuentros en Psicología Social*, 1: 138-142. Universidad de Málaga.
- Aspuru, I. y Herranz, M. K. (2007), “Analysis of some results of psychosocial noise impact studies in Spain”. Comunicación al 19th *International Congress on Acoustics*, Madrid, 2-7 septiembre 2007.
- Barreiro, J.; Sánchez, M. y Viladrinch-Grau, M. (2001), “How Much Are People Willing to Pay for Silence? A One and One-half-bound DC CV estimate”, 17th *International Congress on Acoustics*, Roma, 2-7 septiembre 2001.
- Barreiro, J.; Sánchez, M. y Viladrinch-Grau, M. (2005), “How Much Are People Willing to Pay for Silence? A Contingent Valuation Study”, *Applied Economics*, 37: 1233-1246.
- Comisión Europea (1996), *Libro Verde sobre política futura de lucha contra el ruido*. Bruselas. Dirección General de Medio Ambiente, Seguridad Nuclear y Protección Civil.
- Dalton, R. y Rohrscheider, R. (1998), “The Greening of Europe” en R. Roger Jowell, J. Curtice, A. Park, L. Brook, K. Thomson y C. Bryson (eds.), *British —and European— Social Attitudes. How Britain Differs. The 15th Report*. Social and Community Planning Research. Adershot, England, Ashgate Publishing Limited: 101-124.
- Del Saz, S. (2004), “Tráfico rodado y efectos externos: valoración económica del ruido”, *Ekonomiaz*, 57: 46-67.
- Díez Nicolás, J. (2004), *El dilema de la supervivencia. Los españoles ante el medio ambiente*. Madrid. Obra social Caja Madrid.

- Díez Nicolás, J. (1994), "Postmaterialismo y desarrollo económico" en J. Díez Nicolás y R. Inglehart: *Tendencias mundiales de cambio en los valores sociales y políticos*, Madrid, Fundesco: 125-155.
- Dobson A, (1995), *Green Political Thought*, 2ª Ed., Londres, Harper/Collins (en español: *Pensamiento verde: una antología*, Valladolid, Ed. Trotta, 1999).
- Eguiguren, J. L. y Herranz Pascual, M. K. (2006), "Impacto social del ruido estructural en la población: semejanzas y diferencias con el ruido ambiental". Comunicación *IX Congreso de Psicología Ambiental*. Madrid, 21-24 noviembre 2006.
- Fernández, F. y Herranz, M. K. (2007), "Pilot Project about the implementation of acoustics improvements for fulfilling the CTE in subsidized dwellings in Spain". Comunicación al *19th International Congress on Acoustics*. Madrid, 2-7 septiembre 2007.
- Funes Rivas, M. J. (1995), "Ciclo vital y acción colectiva", *Revista Internacional de Sociología*, 12: 29-54.
- García Sanz, B. y Garrido, F. J. (2003), *La contaminación acústica en nuestras ciudades*. Fundación La Caixa: www.estudios.lacaixa.es.
- Herranz, M. K. (2004), "Primera aproximación a la relación dosis-efecto entre ruido ferroviario y molestia en España". Comunicación. *Acústica 2004*. Guimarães. Portugal.
- Herranz Pascual, M. K (2006), "Estado del Arte sobre el impacto psicosocial del ruido ambiental en la población residencial" en M. Amérigo y B. Cortés: *Entre la persona y el entorno. Intersticios para la investigación medioambiental*. Tenerife, Ed. Resma.
- Herranz Pascual, M. K. y Lasa Salamero, J. (2007), "Impacto psicosocial del ruido, hacia un Bilbao sostenible". Comunicación al *19th International Congress on Acoustics*. Madrid, 2-7 septiembre 2007.
- Inglehart, R. (1977), *The silent revolution: Changing values and political styles*. Princeton, Princeton University Press.
- Inglehart, R. (1998), *Modernización y postmodernización: el cambio cultural, económico y político en 43 sociedades avanzadas*. Madrid, Centro de Investigaciones Sociológicas.
- Jenkins, K. (1994), "La teoría de movilización de recursos y el estudio de los movimientos sociales", *Zona Abierta*, 69: 5-50.
- Jovell, A. J. (1995), *Análisis de regresión logística*. Madrid, Centro de Investigaciones Sociológicas.
- Klandermans, B. (1984), "Mobilization and participation: Social-psychological expansions of resource mobilization theory". *American Sociological Review*, 49 (5): 583-600.
- Marmolejo, C. y Frizzera, A. (2008), "¿Cuánto estamos dispuestos a pagar por el silencio?: un análisis contingente para la ciudad de Barcelona", *ACE*, 7: 21-40.
- Martín, M. A.; Tarrero, A.; González, J. y Machimbarrena, M. (2006), "Exposure-effect Relationships between Road Traffic Noise Annoyance and Noise Cost Valuations in Valladolid, Spain", *Applied Acoustics*, 67: 945-958.

- Miyara, F. (2001), "Paradigmas para la investigación de las molestias por ruido". Comunicación. *1ª Jornadas sobre el ruido y sus consecuencias en la salud de la población*. Buenos Aires, 8-10 agosto 2001.
- Nas, M. (1995), "Green, Greener, Greenest" en J. W. Van Deth y E. Scarbrough (eds.), *The Impact of Values*. Oxford, Oxford University Press, 275-300.
- Proy, R.; Herranz, M. K. y Álvarez, I. (2003), "Coste social del ruido: estudio piloto", *Encuentros en Psicología Social*, 1 (1): 143-146.
- Sánchez Vizcaíno, G. (2000), "Regresión logística", en T. Luque (coord.), *Técnicas de análisis de datos en investigación de mercados*. Madrid, Pirámide.
- Veira Veira, J. L. (1997), "Los valores sociales: entre el cambio y la continuidad", Universidad de A Coruña, lección inaugural curso 1997-98.
- Veira Veira, J. L. (2001), "La sociedad individualizada", UNED, lección inaugural curso 2000-2001.
- Veira Veira, J. L. (2007), "Valores verdes" en J. L. Veira Veira, J. M. Sánchez Santos, S. Míguez González, C. Muñoz Goy y J. A. Pena López: *Las actitudes y los valores sociales en Galicia*. Madrid, Centro de Investigaciones Sociológicas.

