



Madrid, abril de 2010

**EFECTOS EXTRA-AUDITIVOS
DEL RUIDO, SALUD, CALIDAD DE VIDA
Y RENDIMIENTO EN EL TRABAJO;
ACTUACIÓN EN VIGILANCIA
DE LA SALUD**

Monografías



Ministerio de Ciencia e Innovación

Escuela Nacional de
Medicina del Trabajo

Escuela Nacional de Medicina del Trabajo
Instituto de Salud Carlos III
Ministerio de Ciencia e Innovación
Pabellón 8, Ciudad Universitaria
28040 MADRID (ESPAÑA)
Tel.: 34 91 822 40 12

Para obtener esta monografía gratuita en Internet (formato pdf):

<http://publicaciones.administracion.es>

<http://www.isciii.es/htdocs/publicaciones/documentos>

<http://infosaludlaboral.isciii.es>

EDITA: ESCUELA NACIONAL DE MEDICINA DEL TRABAJO
Instituto de Salud Carlos III – Ministerio de Ciencia e Innovación

N.I.P.O.: 477-10-065-6

Imprime: Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado.
Avda. de Manoteras, 54. 28050 – MADRID

Este documento se ha realizado en el marco del proyecto de investigación “Estudio de prevalencia de los efectos extra-auditivos del ruido y su relación en la calidad de vida y rendimientos en la población trabajadora española”. Financiado por el FIS (PI07/90034)

Autores

Jerónimo Maqueda Blasco⁽¹⁾

Elena Ordaz Castillo⁽¹⁾

Rosa Ana Cortés Barragán⁽¹⁾

M^o Fe Gamo González⁽¹⁾

Eva Bermejo García⁽¹⁾

Agustín Silva Mato⁽²⁾

Ángel Asunsolo del Barco⁽²⁾

⁽¹⁾ *Escuela Nacional de Medicina del Trabajo. Instituto de Salud Carlos III. Madrid. España.*

⁽²⁾ *Dto. de Ciencias Sanitarias y Médico Sociales. Universidad de Alcalá de Henares. Madrid. España.*

Para citar esta monografía

Maqueda Blasco J., Ordaz Castillo E., Cortés Barragán R.A., Gamo González M.F., Bermejo García E., Silva Mato A., Asunsolo del Barco A. *“Efectos extra-auditivos del ruido, salud, calidad de vida y rendimiento en el trabajo; actuación en vigilancia de la salud”* Escuela Nacional de Medicina del Trabajo. Instituto de Salud Carlos III. Ministerio de Ciencia e Innovación. Madrid. 2010.

Este texto puede ser reproducido siempre que se cite su procedencia.

FICHA TÉCNICA

ESTUDIO DE PREVALENCIA DE LOS EFECTOS EXTRA-AUDITIVOS DEL RUIDO Y SU RELACIÓN EN LA CALIDAD DE VIDA Y RENDIMIENTO EN LA POBLACIÓN TRABAJADORA ESPAÑOLA

FIS PI 07/90034

Estudio de Revisión de la Evidencia Científica

- Revisión Sistemática de 59 artículos publicados en revistas científicas indexadas, entre 1995 y 2008.
- Criterio SIGN para la determinación del nivel de evidencia científica de sus resultados.
- Criterios STROBE para la determinación de la calidad de los estudios.

Análisis específico de resultados de la VI Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo (VI ENCT) del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

- VI ENCT: 11.054 entrevistas a trabajadores con un error muestral para un nivel de confianza del 95,5% y p=q de $\pm 0,95\%$.
- Estudio de prevalencia, con cálculo OR de prevalencia y Análisis de regresión logística.

Equipo de Investigación:

Jerónimo Maqueda Blasco, Elena Ordaz Castillo, Rosa Ana Cortés Barragán, Eva Bermejo García, M^a Fe Gamo Gonzalez (Escuela Nacional de Medicina del Trabajo- Instituto de Salud Carlos III) Agustín Silva Mato, Angel Asúnsolo del Barco (Departamento de Ciencias Sanitarias y Médico Sociales (Universidad de Alcalá de Henares)).

ÍNDICE

PRESENTACIÓN.....	6
EXPOSICIÓN PROFESIONAL A RUIDO Y SUS EFECTOS EXTRA-AUDITIVOS SOBRE LA SALUD	7
EFECTOS CARDIOVASCULARES DE LA EXPOSICIÓN PROFESIONAL A RUIDO ...	9
EFECTOS DE LA EXPOSICIÓN PROFESIONAL A RUIDO SOBRE LA CALIDAD DE VIDA	11
EFECTOS DE LA EXPOSICIÓN PROFESIONAL A RUIDO SOBRE EL RENDIMIENTO EN EL TRABAJO	15
VIGILANCIA DE LA SALUD DE LOS EFECTOS EXTRA-AUDITIVOS DEL RUIDO	19
EFECTOS EXTRA-AUDITIVOS EN EL RECONOCIMIENTO MÉDICO	20
EFECTOS EXTRA-AUDITIVOS EN LA VIGILANCIA DE LA SALUD COLECTIVA ..	21

PRESENTACIÓN

Esta publicación tiene como objetivo difundir los resultados del proyecto de investigación “ESTUDIO DE PREVALENCIA DE LOS EFECTOS EXTRA-AUDITIVOS DEL RUIDO Y SU RELACIÓN EN LA CALIDAD DE VIDA Y RENDIMIENTO EN LA POBLACIÓN TRABAJADORA ESPAÑOLA” realizado por un equipo de investigación formado por investigadores de la Escuela Nacional de Medicina del Trabajo del Instituto de Salud Carlos III y de la Universidad de Alcalá de Henares.

El proyecto ha sido financiado por el Programa de Investigación en Evaluación de Tecnología Sanitaria y Servicios de Salud gestionado por la Subdirección General de Evaluación y Fomento de la Investigación del Instituto de Salud Carlos III dentro del Plan Nacional de I+D+I 2007 (PI07/90034).

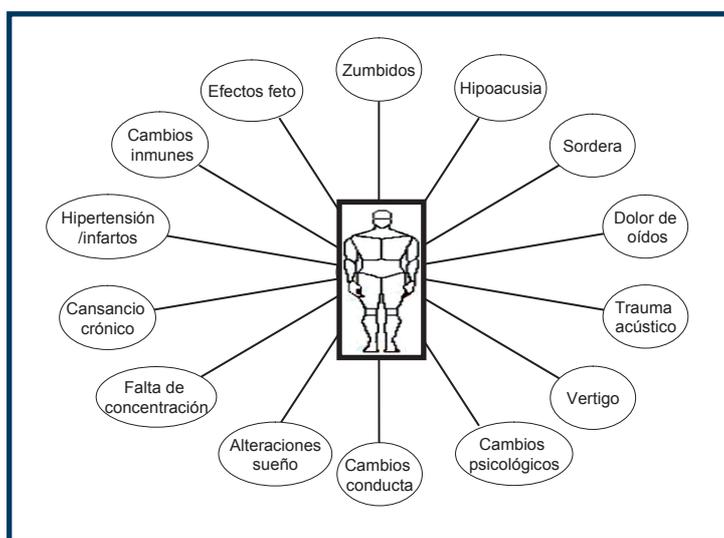
EXPOSICIÓN PROFESIONAL A RUIDO Y SUS EFECTOS EXTRA-AUDITIVOS SOBRE LA SALUD

De acuerdo a los resultados de IV Encuesta Europea de Condiciones de Trabajo el número de los trabajadores europeos expuestos a ruidos fuertes en el entorno de trabajo asciende a un 30%.

En nuestro país la prevalencia de trabajadores que soportan un ruido molesto durante su jornada de trabajo asciende a un 37% según la VI Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo.

La legislación en materia de protección de los trabajadores orienta la acción preventiva a la vigilancia y control de los efectos auditivos derivados de la exposición laboral al ruido, sin embargo exposiciones laborales por debajo de los niveles de presión sonora capaces de producir pérdidas auditivas pueden provocar efectos en otros órganos, interferir en la comunicación y en el desempeño de tareas.

Definimos los efectos extra-auditivos como todos aquellos efectos que afectan a la salud y al bienestar del sujeto y que son causados por exposición al ruido con exclusión de los efectos producidos directamente sobre el aparato auditivo o sobre la audición.



La Organización Mundial de la Salud (OMS) identifica efectos del ruido sobre el sueño a partir de 30 dB(A); interferencias en la comunicación oral por encima de los 35 dB (A); perturbaciones en el individuo a partir de los 50 dB(A); efectos cardiovasculares por exposición a niveles de ruido de 65-70 dB(A). Una reducción de la actitud cooperativa y un aumento en el comportamiento agresivo por encima de 80 dB(A).

Así mismo existe una relación entre exposición a ruido alteraciones hormonales y desequilibrios en el sistema endocrino e inmune.

Estos efectos extra-auditivos están mediados por una reacción de estrés como respuesta a la contaminación acústica, como lo haría ante cualquier agresión de tipo físico o psíquico.

La exposición a ruido de forma prolongada aumenta los niveles de cortisol produciendo un número de efectos que desequilibran la balanza hormonal pudiendo causar alteraciones de tipo respiratorio, con aumento de la frecuencia respiratoria, alteraciones digestivas, con aumento de la acidez gástrica e incremento de la incidencia de las úlceras gastroduodenales y alteraciones cardiovasculares.

Existen evidencias que una exposición a un nivel de ruido de 45 dB(A) produce un incremento en el periodo de latencia del sueño originando un estado de cansancio crónico en los individuos expuestos que puede afectar al ámbito laboral disminuyendo la capacidad para el trabajo.

La exposición al ruido, incluso a bajos niveles, produce un sentimiento de rechazo hacia el agente estresante, que se traduce en una serie de reacciones conductuales tales como irritabilidad, labilidad emocional o ansiedad.

Hay estudios que analizan probables efectos de la exposición a ruido en la gestación como bajo peso neonatal, prematuridad y abortos. La exposición de la gestante al ruido parece que puede disminuir el flujo útero-placentario provocando una hipoxia fetal y aumentando la secreción materna de catecolaminas.

En relación a la mayor accidentabilidad laboral, hay publicaciones desde los años 70 que afirman que los trabajadores expuestos a ruido ocupacional tienen un riesgo 3 veces mayor de sufrir accidentes de trabajo. Estudios más recientes han verificado esta asociación con niveles de exposición alrededor de 82 dB(A).

El ruido, por tanto, puede provocar malestar, disminuir o impedir la atención, alterar la capacidad de concentración, el sueño, el rendimiento, inducir comportamientos psicológicos alterados, causar accidentes de trabajo, causar alteraciones fisiológicas en el sistema cardiovascular e inducir posibles alteraciones fetales, etc.

Los principales trabajos de revisión sobre los efectos extra-auditivos del ruido son los realizados por Smith & Broadbent (1989) y Butler & Col en 1999.

EFFECTOS CARDIOVASCULARES DE LA EXPOSICIÓN PROFESIONAL A RUIDO (tabla 1)

En los 23 estudios epidemiológicos y experimentales de alta calidad revisados se encuentran evidencias de distinto grado sobre diferentes efectos como: hipertensión arterial, mortalidad por infarto agudo de miocardio, alteraciones coronarias, enfermedad isquémica cardíaca, alteración de lípidos, cambios en la frecuencia cardíaca, cambios en el electrocardiograma y en proteínas en plasma, mayor riesgo de enfermedad cerebrovascular.

- La exposición laboral a ruido y el incremento de la tensión arterial tienen un alto nivel de evidencia, evidencia basada en estudios de diseño de gran potencia y calidad científica.
- Existe una coincidencia en los resultados de los estudios que analizan la asociación entre exposición a ruido y enfermedad cardiovascular, riesgo que se ve incrementado cuando se produce una exposición combinada a ruido, carga física, trabajo a turnos y complejidad de la tarea.
- La mortalidad por infarto agudo de miocardio se asocia con una exposición mantenida a altos niveles de ruido.
- La influencia de la exposición profesional a ruido y el incremento de la frecuencia cardíaca disponen de un alto nivel de evidencia científica.

Los niveles de exposición profesional a ruido relacionados con la asociación de efectos cardiovasculares presentan gran variabilidad oscilando entre 80 dB(A) y 113 dB(A).

- Infarto agudo de miocardio, se sitúa en algunos estudios entre 85 y 100 dB(A).
- Cambios en la frecuencia cardíaca se sitúa, de acuerdo a los estudios revisados entre 65 y 90 dB(A).
- Alteraciones de parámetros vasculares y alteraciones de proteínas plasmáticas, que puedan modificar el ECG, se sitúa por encima de los 85 dB(A).
- El umbral de exposición a ruido para el riesgo de padecer enfermedad coronaria o enfermedad isquémica cardíaca se sitúa entre 80 y 85 dB(A).

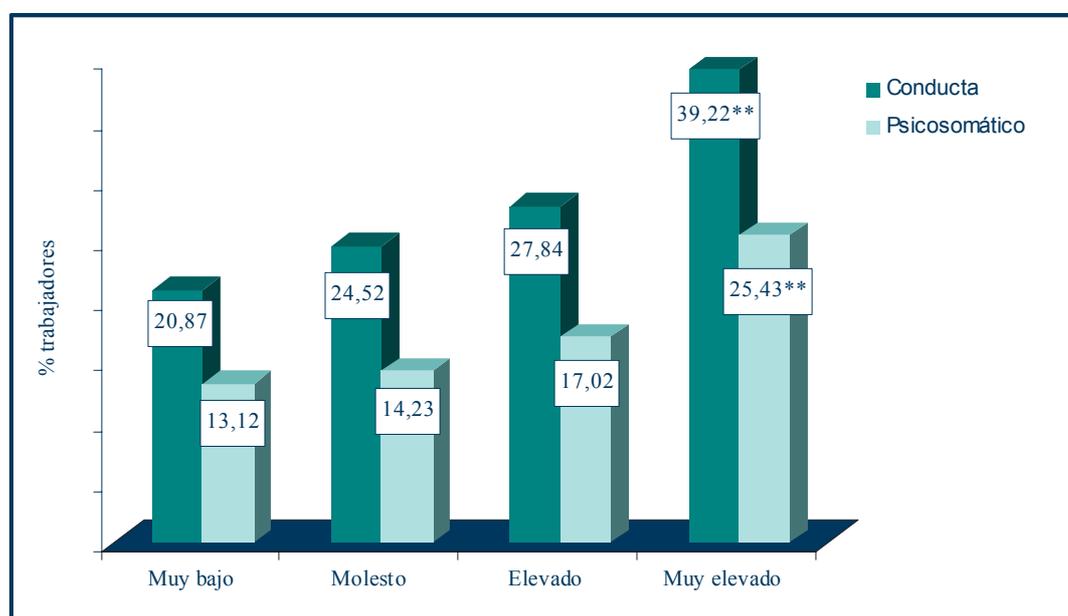
Tabla 1: Estudios epidemiológicos sobre efectos cardiovasculares por exposición laboral a ruido

AUTOR/ AÑO	DISEÑO	MUESTRA	UMBRAL RUIDO	VARIABLE RESULTADO	RESULTADO	CONTROL F. C.	NIVEL DE EVIDENCIA
Melamed 2001	Cohorte	N=1831 inicial n=807	>=80 dB(A) sonómetro	Hipertensión	La interacción entre nivel de exposición a ruido (alto y bajo) y la complejidad y el riesgo para HTA (OR aj. =2,66,95% IC 1,11-6,15)	(+)	2++
Virkkunen, 2005	Cohorte	n=6005 (HHS=18939)	>=80 dB(A) (matriz de exposición)	Incremento de enfermedad cardiovascular	Exposición a ruido por impulsos se asocia a un aumento de riesgo para EC incluso en la población ya jubilada(p <0,001) RR ajustado 1.54(IC95% 1,28-1,86)	(+)	2++
Davies, 2005	Cohorte	N=27464 No epi=8668	umbral >85->90- >95 dB(A)	Riesgo de mortalidad por IAM	RR de IAM elevado en toda la cohorte y mayor en el grupos sin Epi Gradiente exposición –respuesta : Grupo mas expuesto RR 1,5(IC 95%1,1-2,2) RR mayor (2-4) en el grupo de activos	(+)	2++
Virkkunen, 2006	Cohorte	1804	>=80 dB(A) (matriz de exposición)	Aumento de riesgo de enfermedad coronaria (relación con ruido , carga y turnos (TT))	RR=1,28 en ruido combinado en 5 años. Los IC no significativos SALVO para TT+ruido continuo y TT + ambos tipos de ruido. Ajustados por edad(p<0,05 p<0,01 IC al 95%. a 5 y 13 años de seguimiento	(+) en selección	2++
Virkkunen, 2007	Cohorte	N=1288 (EC) N=884(TAS)	>=80 dB(A) (matriz de exposición)	Aumento de TA sistólica(Tas) con aumento de riesgo de enfermedad coronaria	La exposición laboral a ruido sólo, no aumenta la TS pero si lo hace cuando interviene de forma combinada con el trabajo a turnos o la carga física.	(+) en selección	2++
Fujino. 2007	Cohorte	14568	“Percibido” cuestionario	Enfermedad cerebrovascular (hemorragia intracraneal e hipertensión)	HRs= 2.38 IC 95% 1.20-4.71, p=0,003	(+)	2++
Sbihi, 2008	Cohorte	10.872 n=828	>85 dB(A)	Hipertensión	RR 1,5(IC95% 1,1-2)	(+)	2++
Willich, 2005	Caso-Control	n=4115	mapas de ruido (1- 5, 10 años)	Riesgo de mortalidad por IAM	Ruido ambiental asociado a incremento riesgo infarto en hombres y mujeres y ruido ocupacional solo en hombres.	(+)	2++
Mc Namme, 2006	Caso-Control	1101 (Sedes A y B)	<=85 dB(A)	Mortalidad cardiovascular, riesgo de infarto de miocardio	Sitio B: OR 1.45 (1.02-2.06) en exposición media pero no asociación si se ajusta por duración de empleo 1.33 (0.88-2.01).	(+) en selección	2++
Van Kempen 2002	Meta-análisis	43	Leqd8h :55 - 116 dB(A)	Hipertensión	RR para ruido ocupacional: 1.14 (IC 95%1.01-1,29)	(+)	1++
Holand 1999	Experimental	N= 25	110 dB(A), 1-20KHz	Hipertensión	Aumento significativo (p<0,01) de TAS y FC precozmente (0-10 s) aumento medio de TA de 18.7 mmhg	(+)	1+

EFFECTOS DE LA EXPOSICIÓN PROFESIONAL A RUIDO SOBRE LA CALIDAD DE VIDA

El análisis detallado de los datos de la VI Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo ponen de manifiesto como a medida que aumenta la percepción molesta del ruido en el puesto de trabajo se incrementan de forma progresiva y estadísticamente significativa los problemas relacionados con la **conducta** y los **psicosomáticos** (Figura 1)

Figura 1: Prevalencia de grupos de síntomas conductuales y psicosomáticos según nivel percibido de ruido (%)



Base: 11.054 trabajadores; ** $p < 0,005$

Fuente: Estudio de prevalencia de los efectos extra-auditivos del ruido y su relación en la calidad de vida y rendimiento en la población trabajadora española (ENMT/ISCIII)

El riesgo epidemiológico (mediante OR de prevalencias), entre los distintos niveles de ruido percibido y alteraciones conductuales y psicosomáticas difiere de acuerdo con la rama de actividad, así se observa que son los trabajadores de la Industria Química quienes presentan el mayor riesgo de sufrir problemas de tipo conductual ($ORa = 3,42 [1,74-6,69]$) y psicosomático ($ORa = 3,68 [1,68-8,05]$) por exposición laboral a ruido. (Tabla 2).

Tabla 2: Valores de OR crudo y ajustado(*) para el grupo de síntomas conductuales y psicosomáticos por rama de actividad

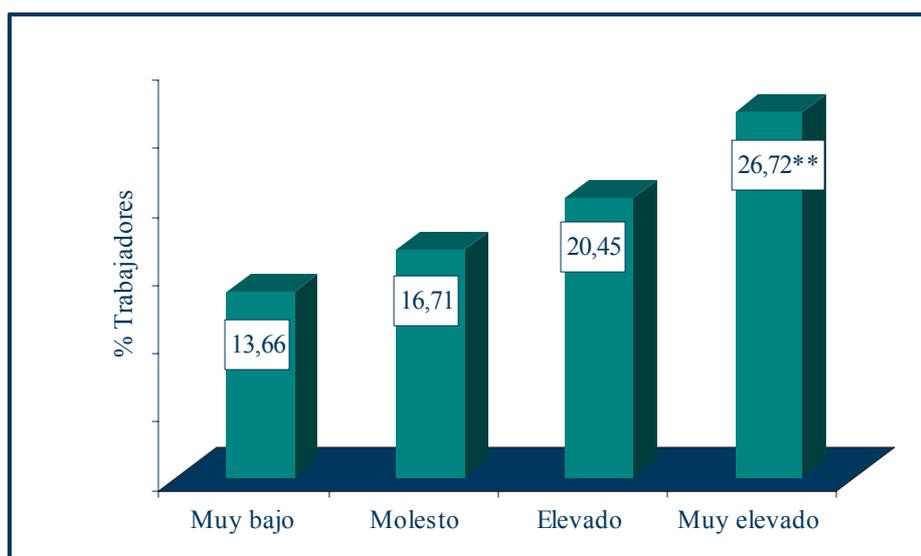
Rama de actividad	Alteraciones en la Conducta		Alteraciones Psicosomáticas	
	OR Crudo	OR Ajustado*	OR Crudo	OR Ajustado*
profesional				
Industria química	1,73 [1,10-2,71]	3,42[1,74-6,69]	2,16 [1,26-3,68]	3,68 [1,68-8,05]
Agricultura, ganadería, caza y pesca	1,67 [1,31-2,12]	1,78 [1,35-2,35]		
Actividades sanitarias y veterinarias.Serv. Soc.	2,00 [1,50-2,67]	1,69 [1,25-2,28]	1,52 [1,11-2,07]	
Construcción	1,48 [1,26-1,72]	1,46 [1,22-1,73]	1,28 [1,06-1,54]	1,32 [1,07-1,62]
Transporte y Comunicaciones	1,54 [1,21-1,95]	1,39 [1,07-1,82]	1,54 [1,15-2,07]	1,57 [1,14-2,16]
Metal	1,31 [1,08-1,60]	1,30 [1,05-1,62]		
Administración pública y Educación	1,51 [1,20-1,88]	1,29 [1,01-1,64]	1,46 [1,14-1,88]	1,33 [1,01-1,76]
Industria manufacturera	1,32 [1,09-1,60]		1,64 [1,30-2,06]	1,57 [1,22-2,01]
Otras Industrias				
Comercio, Hostelería	1,29 [1,11-1,49]		1,29 [1,08-1,53]	

**Ajustados por sexo, edad, tipo de contrato, horas de trabajo, existencia de turnos, trabajo en cadena de producción, nivel de autonomía y ritmo de trabajo*

Fuente: Estudio de prevalencia de los efectos extra-auditivos del ruido y su relación en la calidad de vida y rendimiento en la población trabajadora española (ENMT/ISCIII)

Con respecto a los problemas de salud que de forma más frecuente presentan los trabajadores expuestos a ruido destacan las alteraciones en el sueño (22,8%) y las cefaleas (19,8%).

Figura 2: Prevalencias, expresadas en %, de síntomas según grupo de síntomas y nivel percibido de ruido



*Base: 11.054 trabajadores;** p<0,005*

Fuente: Estudio de prevalencia de los efectos extra-auditivos del ruido y su relación en la calidad de vida y rendimiento en la población trabajadora española (ENMT/ISCIII)

Estos resultados coinciden con los hallazgos de los estudios epidemiológicos publicados, que prueban una asociación entre exposición laboral a ruido y efectos sobre la salud tales como irritabilidad, alteraciones en el sueño, stress, fatiga, etc... (Tabla 3).

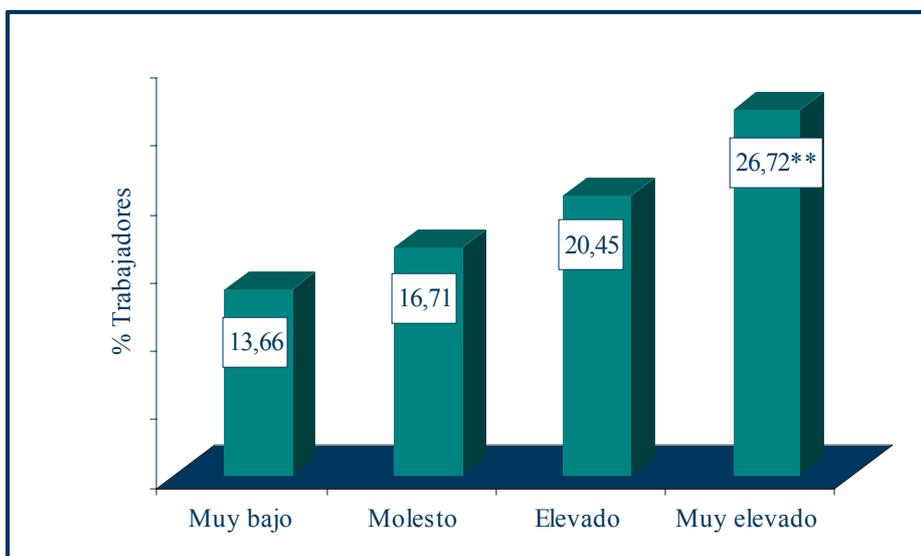
Tabla 3: Estudios epidemiológicos sobre efectos extra-auditivos del ruido en la calidad de vida del trabajador

AUTOR/AÑO	DISEÑO	MUESTRA	UMBRAL RUIDO	VARIABLE RESULTADO	RESULTADO	CONTROL F. C.	NIVEL DE EVIDENCIA
Melamed, S & Bruhis, S, 1996	Experimental	35	>85 dB(A)	Irritabilidad post laboral, rendimiento y fatiga	Reducción de fatiga, ($p < 0.05$) y de irritabilidad postlaboral ($p < 0.01$). Contribución neta del ruido para elevar el estrés laboral en demandas regulares de trabajo	+	1+
Miki K, & col, 1998	Experimental	9	90 dB(A)	Irritabilidad, estrés	Los sujetos se sienten más irritables cuando realizan las tareas con ruido (2.25 ± 0.65) que bajo condiciones tranquilas (1 ± 0.27); $p < 0.05$	+	1+
Gitanjali B, & Ananth R. 2003	Experimental	N=10	>75dB(A) durante 8 h	Cambios en el sueño nocturno, Cambios en frecuencia cardiaca y cortisol Realizado durante 4 noches sucesivas	La eficiencia de sueño fue menos del 80% y el tiempo total pasado en sueño REM, onda corta, latencia de REM fue significativamente menor en la noche después de exponerlos a ruido	+	1-
Ising, H. & Michalak R 2004	Experimental	42	60 db(A) y 97 dB(A) en laboratorio	Aumento de tensión mental, rendimiento, aumento de fatiga	Encontraron cambios psicológicos y por estrés y alteraciones fisiológicas debido a ruido, en la mitad de los sujetos estudiados; el aumento de tensión o fatiga mental se correlacionó tanto con ascensos como con descensos de la tensión arterial	+	1+
Rios AL & da Silva GA, 2005	Experimental	40 varones de edad entre 33 - 50 años	≥ 85 db(A)	Calidad del sueño con polisomnografía nocturna, 6-8 horas;	La calidad del sueño en los dos grupos fue estadísticamente idéntica	-	1+

EFFECTOS DE LA EXPOSICIÓN PROFESIONAL A RUIDO SOBRE EL RENDIMIENTO EN EL TRABAJO

La frecuencia de problemas asociados al rendimiento en el trabajo por exposición profesional al ruido tienen una relación directa con la exposición a ruido, incrementándose progresivamente y de forma estadísticamente significativa a medida que aumenta la percepción molesta del ruido entre los trabajadores. (Figura 3).

Figura 3: Prevalencia de grupo de síntomas relacionados con el rendimiento según nivel percibido de ruido (%)



Base: 11.054 trabajadores; ** $p < 0,005$

Fuente: Estudio de prevalencia de los efectos extra-auditivos del ruido y su relación en la calidad de vida y rendimiento en la población trabajadora española (ENMT/ISCH)

El riesgo epidemiológico de que el rendimiento en el trabajo se vea afectado por la exposición profesional a ruido, teniendo en cuenta otros factores como: sexo, edad, tipo de contrato, horas de trabajo, existencia de turnos, trabajo en cadena de producción, nivel de autonomía y ritmo de trabajo, difiere según la actividad de la empresa, siendo la Industria del metal (ORa = 1,70 [1,30-2,23]) y las Actividades Sanitarias y veterinarias (ORa) 1,65 [1,19-2,29], los sectores donde la repercusión del ruido sobre el rendimiento presenta los indicadores de impacto más elevados. (tabla 4).

Tabla 4: Valores de OR crudo y ajustado (*) para el grupo de síntomas relacionados con el rendimiento por rama de actividad

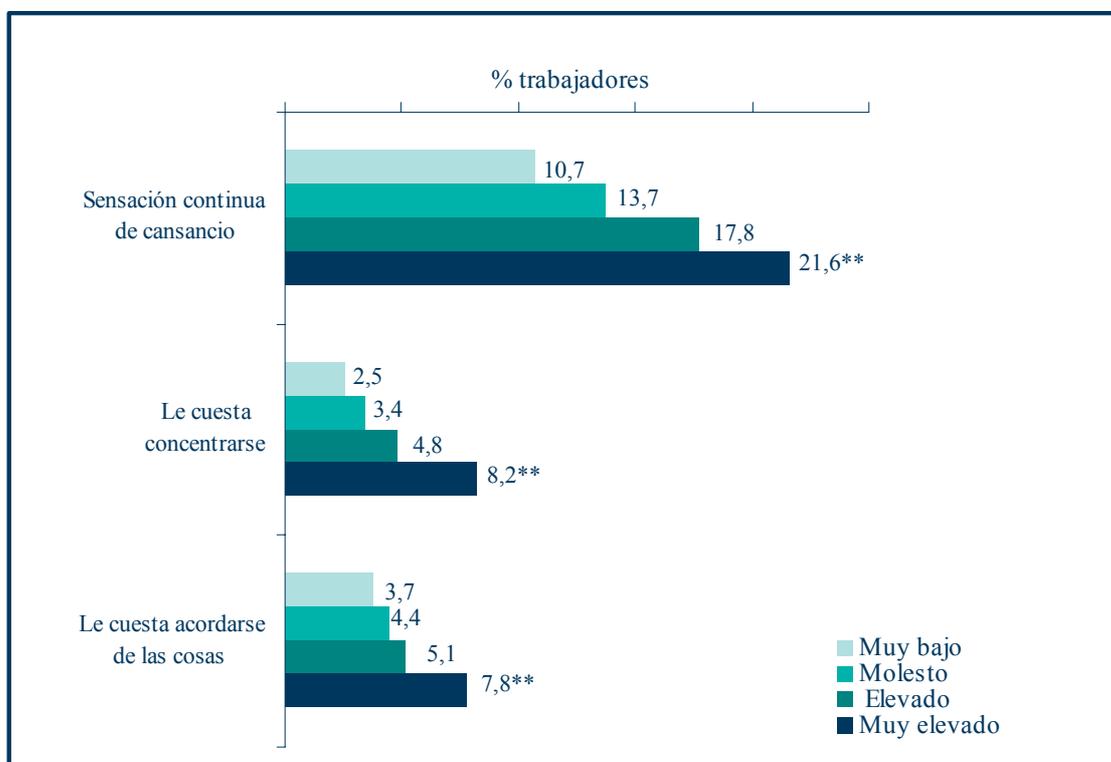
<i>Rama de Actividad</i>	<i>OR Crudo</i>	<i>OR Ajustado*</i>
Metal	1,71 [1,33-2,19]	1,70 [1,30-2,23]
Actividades sanitarias y veterinarias.Serv. Soc.	1,95 [1,43-2,65]	1,65 [1,19-2,29]
Otras Industrias	1,43 [1,04-1,96]	1,61 [1,10-2,38]
Administración pública y Educación	1,54 [1,19-2,00]	1,43 [1,07-1,91]
Transporte y Comunicaciones	1,48 [1,13-1,95]	1,40 [1,03-1,89]
Construcción	1,51 [1,27-1,79]	1,35 [1,12-1,64]
Interm. financiera, Act. Inmob,Serv. Empresarial	1,41 [1,08-1,85]	1,35 [1,01-1,79]
Industria manufacturera	1,45 [1,16-1,81]	1,34 [1,04-1,72]
Agricultura, ganadería, caza y pesca	1,45 [1,15-1,81]	
Industria química	1,90 [1,15-3,12]	
Comercio, Hostelería		

* Ajustados por sexo, edad, tipo de contrato, horas de trabajo, existencia de turnos, trabajo en cadena de producción, nivel de autonomía y ritmo de trabajo

Fuente: Estudio de prevalencia de los efectos extra-auditivos del ruido y su relación en la calidad de vida y rendimiento en la población trabajadora española (ENMT/ISCIII)

La sensación continua de cansancio, la dificultad para concentrarse y la dificultad de memoria, son los aspectos relacionados con el rendimiento laboral que se ven más afectados por la exposición a ruido (figura 4).

Figura 4: Prevalencia, expresadas en %, de síntomas relacionados con el rendimiento y nivel percibido de ruido



Base: 11.054 trabajadores; ** $p < 0,005$

Fuente: Estudio de prevalencia de los efectos extra-auditivos del ruido y su relación en la calidad de vida y rendimiento en la población trabajadora española (ENMT/ISCIII)

En cuanto a los estudios epidemiológicos publicados que abordan el análisis del impacto del ruido sobre el rendimiento laboral (tabla 5) ponen de manifiesto un alto nivel de evidencia en la relación entre exposición a ruido y la disminución del rendimiento o alteración de la productividad, aparición de fatiga y cambios en la memoria tanto a corto como largo plazo.

Tabla 5: Estudios epidemiológicos sobre efectos extra-auditivos del ruido en el rendimiento del trabajador

AUTORES	DISEÑO	MUESTRA	DOSIS	VAR. RESULTADO	RESULTADOS	CONTROL F.C.	NIVEL DE EVIDENCIA
Murthy V.S. y col., 1995	Cuasi experimental	N= 20	Nivel medio de ruido 77.32 dB(A)	Funciones cognitivas: Eficiencia mental y memoria a corto plazo. Se usan los tests de función cognitiva: TMT, DST, BVRT administrados sin y con ruido a los residentes elegidos , separación de una semana entre ambas intervenciones	El ruido en el quirófano, reduce la eficiencia mental y la memoria a corto plazo en los médicos residentes de anestesia; la disminución de la puntuación en los test antes y después de la intervención con ruido es estadísticamente significativo ($p < 0,05$).	+	1-
Persson,Waye K & col., 2001	Experimental	N= 32	Ruido de baja frecuencia 31.5-125Hz y presencia de síntomas , actitud hacia el ruido , Cuestionarios	Rendimiento (tareas a realizar I-IV) y malestar, humor , estres, esfuerzo molestias y presencia de síntomas , actitud hacia el ruido ,	En general el ruido de baja frecuencia se considera más molesto y altera más la capacidad de trabajo Los sujetos clasificados como más sensibles a altas frecuencias de ruido son los que tienen mayor riesgo	+	1+
Ising, H. & Michalak R 2004	Experimental	N= 42	60 dB(A) y 97 dB(A) en laboratorio	Aumento de tensión mental, rendimiento, aumento de fatiga	Encontraron cambios psicológicos y por estrés y alteraciones fisiológicas debido a ruido, en la mitad de los sujetos estudiados; el aumento de tensión o fatiga mental se correlacionó tanto con ascensos, como con descensos de la tensión arterial	+	1+
Muzammil, M. & col., 2004	Experimental	N= 5	Ruido laboral a 80, 90 y 100 dB(A)	Rendimiento	El nivel de ruido y carga tenían ambos efectos significativos en el rendimiento. Pero la interacción entre ambos no fue significativa	+	1+
Pawlaczyk-Luszczyniska M. & col., 2005	Experimental	N=96	10-250Hzy 50 dB(A)	Rendimiento (funciones visuales , concentración y atención selectiva y continua) y bienestar subjetivo 4 test psicológicos estandarizados	Exposición a bajas frecuencia a niveles moderados ,pueden afectar negativamente a las funciones visuales , concentración y atención selectiva , especialmente en sujetos de alta sensibilidad a baja frecuencias	+	1+
Melamed, S & Bruhis, S, 1996	Experimental	N=35	>85dB(A)	Irritabilidad post laboral, rendimiento y fatiga	Reducción de fatiga, ($p < 0.05$) y de irritabilidad postlaboral ($p < 0.01$). Contribución neta del ruido para elevar el estrés laboral en demandas regulares de trabajo	+	1+

VIGILANCIA DE LA SALUD DE LOS EFECTOS EXTRAUDITIVOS DEL RUIDO

El Libro Blanco de la Vigilancia de la Salud para la prevención de riesgos laborales, habla de la vigilancia de la salud como actividad propia del ámbito de la medicina del trabajo que engloba a su vez una serie de actividades cuyos objetivos generales se dirigen a la identificación de problemas de salud tanto en el trabajador como individuo como en el colectivo de trabajadores.

Este mismo Libro Blanco entiende la actividad de Vigilancia de la Salud como una actividad que interactúa y complementa, en un contexto de multidisciplinariedad, la actividad preventiva en la empresa, base del desarrollo de la promoción de la salud en la empresa.

La Red Europea de Promoción de la Salud en el Trabajo interpreta bajo el modelo Europeo de Calidad EFQM la dependencia de los resultados empresariales con respecto a los resultados obtenidos en Salud del Trabajador y Calidad de Vida en el Trabajo.

Una Vigilancia de la Salud adecuada debe conducir a una mejora de las Condiciones de Trabajo y a un Control del Riesgo que permita disfrutar al trabajador de un mejor estado de salud personal y calidad de vida y unas condiciones que mejoren el rendimiento de su actividad.

Abordar los problemas de salud desde este enfoque comunitario y personal requiere de la adopción de herramientas, que deben ser específicas en función del riesgo y diferenciadas en función del tipo de enfoque.

EFFECTOS EXTRAUDITIVOS EN EL RECONOCIMIENTO MÉDICO

La actuación del Médico en la identificación de las repercusiones audiológicas de la exposición laboral a ruido, viene establecida en el Protocolo de Vigilancia Sanitaria Específica de Trabajadores Expuestos a Ruido del Ministerio de Sanidad y Política Social.

Sin embargo la evaluación médica integral de los efectos de la exposición laboral a ruido, debe incidir también en la valoración de aquellos efectos sobre los que existe una evidencia científica.

La **tabla 6** resume los parámetros de vigilancia de la salud de los efectos extrauditivos sobre los que existe una evidencia científica y por lo tanto que debieran incorporarse a los reconocimientos médicos de aquellos trabajadores expuestos a $\geq 80\text{dB(A)}$.

Tabla 6: Parámetros de vigilancia de la salud de los efectos extrauditivos del ruido en trabajadores expuestos a más de 80 dB(A).

Efecto sobre la salud	Medida o método de vigilancia
	Guidelines for the Management of Arterial Hypertension http://www.eshonline.org/Guidelines/ArterialHypertension.aspx
	Ministerio de Sanidad y Consumo, 1996: http://www.ispor.org/Meetings/ed1199/hypertension.pdf
Hipertensión Arterial	ESH-ESC, 2007(Reevaluación de las directrices europeas sobre el manejo de la hipertensión: un documento de la Sociedad Europea de Hipertensión Task Force. <i>J Hypertens</i> . 2009 15 de octubre.) http://www.sld.cu/galerias/pdf/servicios/hta/guia_2007_guidelines_for_the_management_of_arterial_hypertension_seh.pdf
	JNC 7: http://www.nhlbi.nih.gov/guidelines/hypertension/express.pdf http://www.fisterra.com/guias2/hipertension_arterial.asp
Riesgo Coronario	Recomendaciones tabla SCORE o criterios Framingham recomendadas por Sociedades Europeas de Cardiología, Arterioesclerosis e Hipertensión http://www.papps.org/upload/file/09%20PAPPS%20ACTUALIZACION%202009.pdf http://www.seh-lilha.org/pdf/guia05_3.pdf http://www.ceipc.org/printdocpubli.php?IDpublicacion=15
Calidad del sueño	Cuestionario Oviedo de Calidad de Sueño (COS) http://www.psicothema.com/pdf/260.pdf Índice de Calidad del Sueño de Pittsburg (PSQI) http://www.anmm.org.mx/gaceta_rev/vol_144/n6/2008-144-6-491-496.pdf/ Escala de somnolencia de Epworth http://neurologia.rediris.es/neurologia/escalas/epworth.html
Fatiga	Escala de intensidad de fatiga de Krupp https://www.cebp.nl/media/m89.pdf http://www.cfids.org/archives/2002rr/2002-rr4-article02.asp Cuestionario de fatiga del trabajador http://oem.bmj.com/content/57/5/353.full.pdf
Estres	Cuestionario de Maslach http://www.psicologia-online.com/ebooks/riesgos/anexo13.shtml
Memoria / Atención	Escala de memoria de Wechsler tercera edición (WMS-III).

EFFECTOS EXTRAUDITIVOS EN LA VIGILANCIA DE LA SALUD COLECTIVA

Los resultados del estudio han permitido contrastar la eficacia para la identificación de situaciones diferenciadas en relación al nivel de exposición a ruido percibido por el trabajador y los efectos sobre la calidad de vida, salud percibida y rendimiento laboral, de la vigilancia colectiva a través de determinados ítems del cuestionario de la VI Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

La **tabla 7** resumen los ítems cuya aplicación permite una vigilancia colectiva efectiva en el control de los efectos extrauditivos del ruido.

Tabla 7: Parámetros de vigilancia colectiva de la salud de los efectos extra-auditivos del ruido

Área de Evaluación	Medida o método de vigilancia
	<i>El nivel de ruido en su puesto de trabajo es</i>
Evaluación de la exposición a ruido	<ul style="list-style-type: none">- Muy bajo, casi no hay ruido- No muy elevado pero es molesto- Existe ruido de nivel elevado, que no permite seguir una conversación con otro compañero que esté a 3 mts- Existe ruido de nivel muy elevado, que no permite oír a un compañero que esté a 3 mts aunque levante la voz
	<i>¿En qué medida su trabajo implica?</i>
Evaluación de exposiciones concurrentes	<ul style="list-style-type: none">- Mantener un nivel de atención alto o muy alto- Trabajar muy rápido- Trabajar con plazos muy estrictos y muy cortos- Realizar tareas muy repetitivas y de muy corta duración- Realizar tareas complejas, complicadas o difíciles
	<i>Últimamente, ¿sufre con frecuencia alguno de los siguientes síntomas?</i>
Efecto sobre la salud	<ul style="list-style-type: none">- Le cuesta dormir o duerme mal- Tiene sensación continua de cansancio- Sufre dolores de cabeza- Sufre mareos- Le cuesta concentrarse, mantener la atención- Le cuesta acordarse de las cosas u olvida las cosas con facilidad- Se nota tenso, irritable- Tiene la sensación de estar emocionalmente agotado, faltar de energía- No consigue olvidarse de los problemas de trabajo- Sufre alteraciones del apetito o digestivas- Tiene problemas en los ojos (lagrimeo, visión borrosa)- Bajo estado de ánimo