

# Parámetros de pérdida auditiva en trabajadores y su relación con factores laborales y personales

*Workers hearing loss related with occupational and personal risk factor*

**M<sup>a</sup> Teofila Vicente-Herrero<sup>1</sup>, Silvia Lladosa Marco<sup>2</sup>, M<sup>a</sup> Victoria Ramírez-Iñiguez de la Torre<sup>3</sup>, M<sup>a</sup> Jesús Terradillos-García<sup>4</sup>, Ángel Arturo López-González<sup>5</sup>**

1. Doctora en Medicina. Especialista en Medicina del Trabajo. Técnico Superior en PRL-ergonomía.

Grupo Investigación Medicina del trabajo (GIMT). Valencia-España.

2. Licenciada en Ciencias y Técnicas Estadísticas.

3. Licenciada en Medicina. Especialista en Medicina del Trabajo. Técnico Superior en PRL seguridad.

Grupo Investigación Medicina del Trabajo. Valencia- España.

4. Doctora en Medicina. Especialista en Medicina del Trabajo. Técnico Superior en PRL-ergonomía.

Grupo Investigación Medicina del trabajo (GIMT). Madrid- España.

5. Doctor en Medicina. Especialista en Medicina del Trabajo. Técnico Superior en PRL-ergonomía.

Grupo Investigación Medicina del trabajo (GIMT). Profesor asociado Universidad Illes Balears. España.

## Correspondencia

Dra. M<sup>a</sup> Teófila Vicente Herrero

Coordinadora Grupo de Investigación en Medicina del Trabajo (GIMT).

Teléfono: 96 310 27 52 / Fax: 96 394 05 00

E-mail: grupo.gimt@gmail.com / mtvh@ono.com

**Recibido:** 27 – VIII – 2015

**Aceptado:** 7 – X – 2015

**doi:** 10.3306/MEDICINABALEAR.30.03.25

## Resumen

**Introducción:** El daño laboral por exposición al ruido constituye un problema con repercusiones psico-socio-laborales, donde la implicación del afectado es primordial. La pérdida de audición se produce de forma lenta y progresiva, lo que dificulta la toma de conciencia del daño y que se consulte en etapas tardías, cuando alcanza frecuencias conversacionales impidiendo una detección y derivación especializada precoz.

**Objetivos:** Valorar, conjuntamente los aspectos laborales relacionados con pérdida de audición, junto con otros, como edad, sexo o cifras de glucemia, con potencial capacidad de interferir en los parámetros registrados en las audiometrías realizadas en ámbito laboral y por Médicos del Trabajo.

**Métodos:** Se realiza estudio descriptivo en 1.636 trabajadores del sector servicios estableciendo parámetros comparativos audiométricos en las distintas frecuencias (bajas, medias, altas y muy altas) mediante cálculo de SAL, ELI, monoaural y binaural interrelacionándolos con la edad, sexo, características del puesto de trabajo desempeñado y cifras de glucemia basal.

**Resultados:** Las mujeres tienen menor calidad auditiva. El incremento de las cifras de glucemia supone mayor riesgo de pérdida auditiva. Los trabajadores con puestos en el exterior tienen peor audición que los del interior de las oficinas y existen resultados que indican mayor riesgo y peor calidad auditiva en trabajadores jóvenes.

**Conclusiones:** Las audiometrías realizadas en Salud Laboral tienen una función preventiva, de detección precoz de pérdida auditiva. En su estudio deben tenerse en cuenta factores laborales y extralaborales, junto con el trabajo coordinado y protocolizado con las restantes especialidades implicadas.

**Palabras clave:** Exposición a ruido, trabajadores del sector servicios, pérdida auditiva inducida por ruido, medidas preventivas

## Abstract

**Introduction:** Occupational hazards from exposure to noise, is a problem with psychosocial and occupational impact, which affected involvement is primordial. In workers exposed to noise it is detected hearing loss in a slow and progressive form, which makes difficult for them to be aware of hearing damage, so the query is performed in the later stages of the disease and where occupational health screening can act and specialized referral protocol.

**Objectives:** Evaluate, jointly labor issues and outside work labor issues such as age, sex or blood glucose levels, with the potential ability to interfere with the parameters recorded in audiometry conducted in workplace and occupational physicians.

**Methods:** We performed a descriptive study in 1636 with service workers by setting benchmarks in different audiometric frequencies (low, medium, high and very high) by calculation of SAL, ELI, monaural and binaural and relating to age, sex, characteristics of the job performed and blood glucose values.

**Results:** Women have lower sound quality. The increase in blood glucose levels is increased risk of hearing loss. Workers with jobs out of the office have poorer audio quality that those inside and results are higher risk and poorer quality hearing for young workers.

**Conclusions:** Audiometric controls made in occupational health have a preventive role in early detection of hearing loss that requires a coordinated and docketed work with the other specialties involved.

**Keywords:** Noise exposure, service work, noise induced hearing, preventive measures

## Introducción

Hipoacusia es un término que define la disminución de la agudeza auditiva, siendo un concepto relativo, ya que la significación de normalidad varía en función de factores como la edad, sexo y condiciones medioambientales entre otros, por lo que se aplicará teniendo en cuenta estas situaciones. Se suele considerar hipoacusia toda agudeza auditiva que sobrepase los 27 dB en las frecuencias centrales del audiograma tonal y se clasifican en dos grandes grupos, las de conducción y las de percepción, aunque en algunas situaciones pueden combinarse y aparecer las mixtas.

Los riesgos laborales por exposición a ruido llevan asociados implicaciones sociales, económicas y laborales, donde es importante la autopercepción del riesgo por parte del afectado, puesto que su aparición de forma lenta y progresiva, dificulta que el trabajador sea consciente de ello y, por tanto, la consulta médico-asistencial se suele hacer en etapas tardías y con menos opciones terapéuticas. Entre las causas de pérdida de audición, la hipoacusia neurosensorial inducida por ruido es uno de los problemas más comunes y difícilmente reversibles para el paciente. Diversos estudios se han llevado a cabo en todos los países del mundo por la cada vez mayor prevalencia de algún grado de sordera o pérdida auditiva por exposición a sonidos de alta intensidad y sus efectos: limitación de la comunicación, alteración del ciclo del sueño, reducción de calidad de vida, dificultad de socialización, discapacidad y alto costo económico que asume la sociedad, lo que hace necesario plantear campañas de promoción de la salud en este tema con implicaciones en Salud Pública y donde la Medicina del Trabajo puede aportar un papel fundamental de apoyo<sup>1</sup>. Tradicionalmente se ha considerado al trabajo como la fuente más común de ruido pero, cada vez más, interfieren factores extralaborales como los espacios domésticos, de recreo, escuelas y determinadas patologías, lo que provoca que una parte importante de la sociedad esté siendo afectada y en edades cada vez más tempranas y en jóvenes.

En el cuadro de enfermedades profesionales, listado en el Real Decreto 1299/2006, de 10 de diciembre<sup>2</sup>, la hipoacusia producida por el ruido laboral se encuadra entre las causadas por agentes físicos y se define como *sordera de tipo neurosensorial, frecuencias de 3 a 6 K-Hz, bilateral, simétrica e irreversible, producida en trabajos que exponen a ruidos continuos cuyo nivel sonoro diario equivalente (según legislación vigente) sea igual o superior a 80 decibelios A*. Entre los trabajos responsables, se menciona a los que exponen a los trabajadores a ruidos continuos cuyo nivel sonoro diario equivalente sea igual o superior a 80 dB A.

La evaluación médica de la hipoacusia profesional debe estar estandarizada dentro del sistema de seguridad so-

cial español de una forma sencilla y eficaz, para poder aplicar de una forma justa el entramado legal de compensación a los trabajadores afectados y contribuir a la prevención terciaria de la enfermedad. Trabajos realizados por autores como Sánchez Galán y Rodríguez Ortiz de Salazar<sup>3</sup>, permiten afirmar que el número real de trabajadores afectados de hipoacusia profesional es mayor que el de los que son evaluados e indemnizados por esta enfermedad laboral, habiendo una discrepancia entre ambos.

Si bien se realizan acciones preventivas en trabajos que implican niveles de ruido por encima de los 80 db, no hay que ignorar que en algunas profesiones que a priori se consideran exentas de exposición a este riesgo, los niveles de ruido han demostrado ser potencialmente dañinos<sup>4</sup>.

Al abordar de forma integral este tema, independientemente de los riesgos laborales asociados a hipoacusia, interesa contemplar factores extralaborales que pueden influir en la pérdida de audición conjuntamente con los laborales como: la edad, el sexo, la actividad desempeñada en la calle (laboral o no)<sup>5</sup> así como determinadas patologías, como la diabetes mellitus tipo 2 (DM2), implicadas de forma específica en hipoacusias relacionadas con altas o muy altas frecuencias, con causa en la presencia de microangiopatía y neuropatía. Esta afirmación puede extrapolarse a diabetes tipo 1 o diabéticos insulino-dependientes. Los sujetos diabéticos parecen presentar mayor predisposición a la hipoacusia inducida por ruido, probablemente relacionada con el síndrome de hiperviscosidad que se acompaña a su desorden metabólico<sup>6</sup>.

Es objetivo de este trabajo realizar un estudio descriptivo en trabajadores del sector servicios, no expuestos a riesgo laboral por ruido (<80 db) valorando aspectos personales, como la edad, el sexo y las cifras de glucemia como patología asociada, junto con aspectos de su trabajo, como si éste se realiza en el exterior o en el interior de los centros de trabajo y, por ello, con mayor o menor exposición al ruido medioambiental, con el objetivo de plantear estrategias preventivas precoces laborales y extralaborales.

## Material y métodos

Se realiza un estudio descriptivo en 1.636 trabajadores españoles de empresas incluidas en el sector servicios, sin riesgo por exposición a ruido laboral (< 80 db), ni toma de ototóxicos o antecedentes familiares de sordera. El estudio se lleva a cabo durante la vigilancia periódica de la salud, con consentimiento informado de los mismos para la explotación epidemiológica de los resultados estadísticos y previo conocimiento del comité de seguridad y salud de las empresas, tal como establece la Ley de Prevención de Riesgos Laborales Española<sup>7</sup>.

Se establecen parámetros comparativos audiométricos en

las distintas frecuencias (bajas, medias, altas y muy altas) mediante cálculo de SAL, ELI, monoaural y binaural, diferenciando los resultados en función de bloques de edad y sexo de los participantes y características del puesto de trabajo desempeñado (en el exterior o en el interior de las instalaciones), así como estableciendo parámetros comparativos en cuanto a sus cifras de glucemia basal, para lo que se han categorizado las cifras en tres grupos: G1: (48-100), G2: (100-126) y G3: (126-399)

Para las determinaciones audiométricas, se realiza audiometría tonal liminar por vía aérea en aparato audiométrico calibrado. Se siguen las normas establecidas en las Notas Técnicas de Prevención 270, 287, 284 y 285 (8-11) y en el RD 1316/89 de 27 de octubre<sup>12</sup>

Para el estudio estadístico de los resultados se utiliza el modelo logístico multinomial ordinal (proportional odds model, POM)

## Resultados

### Descriptivo de las variables objeto del estudio:

La edad de los trabajadores está comprendida entre los 19 y 65 años, siendo la media de 46 años. De los 1.636 trabajadores incluidos en el estudio, 1.069 son mujeres y 540 hombres. En cuanto al puesto de trabajo desem-

peñado, 1.373 pacientes desarrollan su trabajo en el exterior y 263 en el interior de los centros de trabajo u oficinas. Respecto a las cifras de glucemia, la mayoría de trabajadores se encuentran en niveles por debajo de los 126 mg/dl, que es la cifra a partir de la cual se diagnostica en la actualidad la DM (Gráficas 1, 2, 3, 4).

**Relación de las covariables (edad, sexo, puesto de trabajo y niveles de glucemia basal) en las variables respuesta:** media de AF (altas frecuencias), de ELI (Early Loos Index- índice de pérdida precoz), de SAL (índice promedio conversacional), de Monoaural de OD y OI y binaural (en los resultados finales se contempla ya la correspondiente corrección por presbiacusia):

- En la media de AF se observa: mayor riesgo de pérdida auditiva a menor edad del trabajador, mayor riesgo de pérdida auditiva en niveles altos de glucemia basal, peor calidad auditiva en mujeres comparativamente respecto a los hombres (**tabla I**).

- En la media de ELI: mayor riesgo de pérdida auditiva a menor edad del trabajador, mayor riesgo de pérdida auditiva en trabajos en exterior, mayor riesgo de pérdida auditiva en niveles altos de glucemia basal, peor calidad auditiva en mujeres comparativamente respecto a los hombres (**tabla II**).

**Tabla I:** Resultados del modelo logístico multinomial ordinal (proportional odds model, POM) utilizando la media del índice AF con cinco categorías ordinales.

	Coefficientes de regresión	Error Estándar	Estadístico t	Estadístico Wald	P-valor	Odds ratio
A B	-1.2789	0.2658	-4.8115	-	-	-
B C	-0.2241	0.2620	-0.8553	-	-	-
C D	0.7407	0.2637	2.8085	-	-	-
D E	1.4777	0.2695	5.4836	-	-	-
Sexo Varón	-0.5916	0.1090	-5.4253	5.425	5.784·10 <sup>-8</sup>	1.806
Edad	-0.0109	0.0057	-1.8948	1.894	0.058	1.010
Glucemia G2	0.1948	0.1803	1.0800	-1.080	0.280	0.823
Glucemia G3	1.0838	0.3552	3.0510	-3.051	0.002	0.338
Sexo: Glucemia G2	-0.1940	0.3003	-0.6461	0.646	0.518	1.214
Sexo: Glucemia G3	-1.6219	0.5023	-3.2285	3.228	0.001	5.062

AIC = 4861.566; DEVIANCE = 4841.566. El OR de la variable edad está calculado para un incremento de un año.

**Tabla II:** Resultados del modelo logístico multinomial ordinal (proportional odds model, POM) utilizando la media del índice ELI con cinco categorías ordinales.

	Coefficientes de regresión	Error Estándar	Estadístico t	Estadístico Wald	P-valor	Odds ratio
A B	-0.8249	0.3846	-2.1447	-	-	-
B C	3.6623	0.4038	9.0691	-	-	-
C D	5.9197	0.4468	13.2491	-	-	-
D E	6.7056	0.4947	13.5539	-	-	-
Sexo Varón	-0.2174	0.1651	-1.3165	1.3164	0.1880	1.2428
Edad	0.0378	0.0084	4.4518	-4.4518	8.51·10 <sup>-6</sup>	0.9628
Puesto de trabajo Interior	0.6309	0.2387	2.6433	-2.6433	0.0082	0.5320
Glucemia G2	-3.3241	1.2730	-2.6113	2.6112	0.0090	27.7755
Glucemia G3	-0.4271	2.7750	-0.1539	0.1539	0.8776	1.5328
Sexo: Puesto de trabajo	-0.5993	0.3327	-1.8014	1.8013	0.0716	1.8209
Sexo: Glucemia G2	0.1037	0.3793	0.2735	-0.2735	0.7844	0.9014
Sexo: Glucemia G3	-1.6234	0.6057	-2.6799	2.6799	0.0073	5.0704
Edad: Glucemia G2	0.0615	0.0256	2.3985	-2.3985	0.0164	0.9403
Edad: Glucemia G3	0.0301	0.0521	0.5786	-0.5785	0.5628	0.9703

AIC = 2309.424; DEVIANCE = 2281.424. El OR de la variable edad está calculado para un incremento de un año.

• En la media de SAL: menor pérdida auditiva a mayor edad del trabajador, mayor riesgo de pérdida auditiva en trabajos en interior, mayor riesgo de pérdida auditiva en niveles altos de glucemia basal, peor calidad auditiva en mujeres comparativamente respecto a los hombres (**tabla III**).

• En resultados de Monoaural OD y OI: menor pérdida auditiva a mayor edad del trabajador y mayor riesgo de pérdida auditiva en niveles altos de glucemia basal (**tablas IV, V**).

• En resultados de Binaural: menor pérdida auditiva a mayor edad del trabajador (**tabla VI**).

**Tabla III:** Resultados del modelo logístico multinomial ordinal (proportional odds model, POM) utilizando el índice SAL con cinco categorías ordinales. (El índice sal contiene 7 categorías, pero en nuestro banco de datos no disponemos de información sobre los dos índices más altos).

	Coeficientes de regresión	Error Estándar	Estadístico t	Estadístico Wald	P-valor	Odds ratio
A B	-0.8249	0.3846	-2.1447	-	-	-
B C	3.6623	0.4038	9.0691	-	-	-
C D	5.9197	0.4468	13.2491	-	-	-
D E	6.7056	0.4947	13.5539	-	-	-
Sexo Varón	-0.2174	0.1651	-1.3165	1.3164	0.1880	1.2428
Edad	0.0378	0.0084	4.4518	-4.4518	8.51·10 <sup>-6</sup>	0.9628
Puesto de trabajo Interior	0.6309	0.2387	2.6433	-2.6433	0.0082	0.5320
Glucemia G2	-3.3241	1.2730	-2.6113	2.6112	0.0090	27.7755
Glucemia G3	-0.4271	2.7750	-0.1539	0.1539	0.8776	1.5328
Sexo: Puesto de trabajo	-0.5993	0.3327	-1.8014	1.8013	0.0716	1.8209
Sexo: Glucemia G2	0.1037	0.3793	0.2735	-0.2735	0.7844	0.9014
Sexo: Glucemia G3	-1.6234	0.6057	-2.6799	2.6799	0.0073	5.0704
Edad: Glucemia G2	0.0615	0.0256	2.3985	-2.3985	0.0164	0.9403
Edad: Glucemia G3	0.0301	0.0521	0.5786	-0.5785	0.5628	0.9703

AIC = 2309.424; DEVIANCE = 2281.424. El OR de la variable edad está calculado para un incremento de un año.

**Tabla IV:** Resultados del modelo logístico multinomial ordinal (proportional odds model, POM) utilizando la variable MONOAUURAL para el oído derecho con tres categorías ordinales.

	Coeficientes de regresión	Error Estándar	Estadístico t	Estadístico Wald	P-valor	Odds ratio
N L-M	8.1047	0.9279	8.7345	-	-	-
L-M S-P	10.2175	0.9828	10.3967	-	-	-
Edad	0.1033	0.0180	5.709	-5.7087	1.138·10 <sup>-8</sup>	0.9018

AIC = 600.6702; DEVIANCE = 594.6702. El OR de la variable edad está calculado para un incremento de un año.

**Tabla V:** Resultados del modelo logístico multinomial ordinal (proportional odds model, POM) utilizando la variable MONOAUURAL para el oído izquierdo con tres categorías ordinales.

	Coeficientes de regresión	Error Estándar	Estadístico t	Estadístico Wald	P-valor	Odds ratio
L-M	8.8608	1.1847	7.4791	-	-	-
L-M S-P	11.2206	1.2505	8.9731	-	-	-
Sexo Varón	0.43828	0.28391	1.544	-0.1543	0.1226	0.6451
Edad	0.11028	0.02315	4.764	-0.4764	1.894·10 <sup>-6</sup>	0.8955
Puesto de trabajo Interior	-0.14951	0.4150	-0.3603	0.3602	0.7186	1.1612
Glucemia G2	-0.70603	3.374	-0.2092	0.2092	0.8342	2.0259
Glucemia G3	9.95051	3.642	2.732	-2.7321	0.0062	4.77·10 <sup>-5</sup>
Edad: Glucemia G2	0.01793	0.06296	0.2847	-0.2847	0.7758	0.9822
Edad: Glucemia G3	-0.17207	0.07156	-2.404	2.4043	0.0162	1.1877
Puest. trab.: Glucemia G2	-14.92248	0.00000	-1.649·10 <sup>8</sup>	1.648·10 <sup>8</sup>	0.0000	3.02·10 <sup>-6</sup>
Puest. trab.: Glucemia G3	-15.89450	0.00000	-3.483·10 <sup>7</sup>	3.482·10 <sup>7</sup>	0.0000	7.99·10 <sup>-6</sup>

AIC = 519.4077; DEVIANCE = 497.4077. El OR de la variable edad está calculado para un incremento de un año.

**Tabla VI:** Resultados del modelo logístico multinomial ordinal (proportional odds model, POM) utilizando la variable BINAURAL con tres categorías ordinales.

	Coeficientes de regresión	Error Estándar	Estadístico t	Estadístico Wald	P-valor	Odds ratio
N L-M	9.4680	1.3642	6.9404	-	-	-
L-M S-P	12.3365	1.5303	8.0612	-	-	-
Edad	0.115	0.02622	4.388	-4.3876	1.145·10 <sup>-5</sup>	0.8913

AIC = 329.5659; DEVIANCE = 323.5659. El OR de la variable edad está calculado para un incremento de un año.

Figura 1:

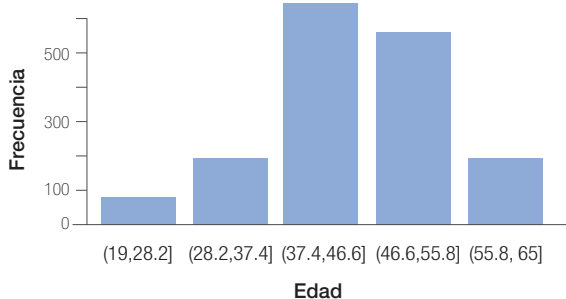


Figura 2:

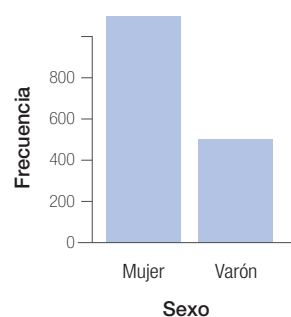


Figura 3:

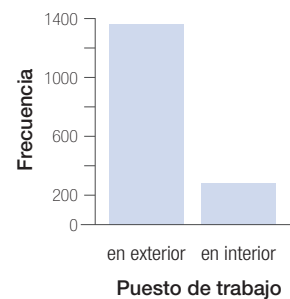
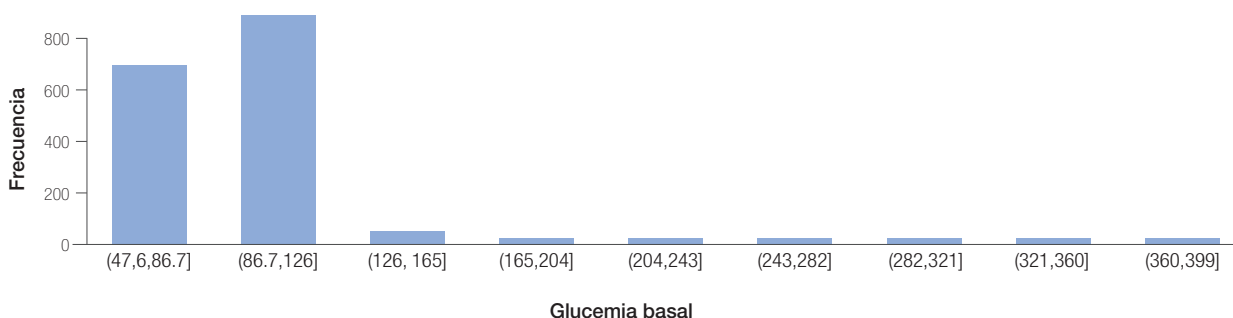


Figura 4:



## Discusión

El sonido forma parte consustancial de la vida de las personas, pero el desarrollo tecnológico habido en los últimos años en los países más desarrollados, ha hecho que las personas desarrollen su actividad laboral y extralaboral en entornos cada vez más agresivos, considerando en este sentido al ruido como un importante agresor-contaminante, potencialmente generador de patología específica. Los efectos del ruido, conocidos desde hace siglos, han tenido un enfoque eminentemente preventivo con el apoyo de la Medicina del Trabajo y la Salud Laboral, con especial consideración al daño ocasionado, tanto más, cuando existe un gran número de trabajos con niveles elevados de ruido y, con ello, de trabajadores expuestos.

Esto ha hecho que, tanto en España, como en los países de nuestro entorno, hayan proliferado los estudios que relacionan determinadas actividades profesionales, con niveles elevados de ruido ambiental y sus consecuencias en los parámetros de audición de los trabajadores. Destacan así los realizados en determinados sectores, tradicionalmente asociados a ruido como el textil<sup>13</sup>, el trabajadores expuestos a ruido y fluidos de mecanizado o humos metálicos<sup>14</sup>, o trabajadores de la construcción<sup>15</sup>, entre otros muchos.

Independientemente del riesgo laboral por exposición a ruido, cada vez más controlado desde la implantación e integración en las empresas de las políticas preventivas nacidas al amparo de la legislación de Riesgos laborales, Reales Decretos dimanantes y protocolos específicos de vigilancia de la salud para trabajadores expuestos a ruido<sup>16-17</sup>; han de tenerse en consideración otros factores no ligados directamente al trabajo, como la edad o el sexo de los afectados, o sus hábitos de vida. Así, estudios consultados, como el ya comentado de Ferré Rey y cols. apoyan la existencia de mayor afectación de las mujeres frente a los hombres, y que coinciden con los obtenidos en este trabajo. Se relaciona una mayor afectación en personas que residen en las zonas céntricas de las ciudades, donde se estiman niveles de ruido superiores a los encontrados en zonas periféricas y que agudizan la ya fisiológica pérdida de audición por presbiacusia. Nuestro trabajo encuentra también diferencias significativas en relación al ruido ambiental, en trabajadores que desarrollan su actividad laboral en la calle, frente a los que ejercen su actividad en el interior de edificios u oficinas.

Otro de los parámetros valorados en este trabajo, teniendo en consideración factores personales del trabajador es la relación de las cifras de glucemia y los parámetros

audiométricos, si bien estos resultados son escasamente valorables, puesto que asumen el sesgo que supone su valoración en una población sana (trabajadores en activo) y controlada de forma regular tanto por médicos del trabajo, como por sanitarios de otras especialidades mediante derivación coordinada, protocolizada o no. A esto hemos de añadir la escasez de resultados de hemoglobina glicosilada, de los que se dispone sólo en trabajadores, cuyas cifras superan los estándares establecidos (> 126 mg/dl), lo que impide precisar más la validez en la asociación de las variables objeto de estudio y que, por ello, no han sido incluidos en este trabajo.

Sería por ello aconsejable realizar estudios complementarios al que aquí presentamos en población diabética diagnosticada y tratada, tanto de diabetes tipo 1, como tipo 2 y con mayor especificación en cuanto a cifras de hemoglobina glicosilada, tiempo de evolución de su diabetes, tipo de tratamiento prescrito y control conseguido que permita valorar con mayor precisión las relaciones entre los parámetros audiométricos y la diabetes.

Llaman la atención los resultados obtenidos en la población trabajadora joven, de menos de 30 años y que son peores de lo esperado, lo que se enmarca en la preocupación general del ámbito sanitario por el estilo de vida de adolescentes y jóvenes en los que la contaminación acústica, considerada como un problema del mundo desarrollado, no está ya tan sólo ligada al ámbito laboral y profesional y a los vehículos a motor, ni está limitado a las personas adultas, sino que afecta muy directamente a niños y adolescentes, especialmente, cuando se tiende a escuchar música a gran volumen, como ocurre actualmente. Los efectos perjudiciales son variados y pueden acabar en defectos de audición, inicialmente sutiles, con evolución gradual hasta la aparición de acúfenos, llegando a cuadros severos de hipoacusia neurosensorial inducida por el ruido. Estos problemas, una vez establecidos, pueden ser de difícil solución.

Así pues, nuestros resultados concuerdan con trabajos realizados por otros autores y refuerzan esta idea preventiva en jóvenes, donde más allá del riesgo laboral, hay que actuar en prevención mediante educación sanitaria y promoción de la salud en aspectos directamente ligados a sus hábitos de vida<sup>18-20</sup>.

Un parámetro de especial interés en el mundo del trabajo es el tipo de trabajo realizado por las personas y la hipoacusia asociada y que ha sido estudiado tradicionalmente en relación con el concepto de exposición a niveles de riesgo considerados como dañinos, por encima de los 80db y en sectores de especial riesgo donde actualmente la legislación controla de una forma muy estricta las medidas preventivas. En este estudio, centrándonos en el espacio o lugar donde este trabajo se desarrolla, los resultados muestran relación estadística con los valores audiométricos encontrados, siendo mayor la repercusión

de la pérdida auditiva en trabajadores que desempeñan sus tareas en la calle, frente a los que lo hacen en el interior de edificios u oficinas, lo que apoya la idea de la repercusión del ruido medioambiental como factor asociado, tanto más teniendo en cuenta el escaso control preventivo que se puede realizar en estos lugares y que contrasta con los estrictos controles establecidos en ámbito laboral<sup>21-22</sup>.

Finalmente, un breve comentario respecto a la influencia de la glucemia en los resultados de las audiometrías, con peores niveles de audición, en términos generales, según ascienden las cifras de glucemia, que coinciden con los obtenidos por otros autores con mediciones de glucemia basal en diabéticos tipo 2 y afectación bilateral y simétrica<sup>23</sup>. Si bien dichos estudios proceden de unidades de diabetes o de otorrinolaringología y se han realizado en pacientes diabéticos diagnosticados, tratados y de varios años de evolución, con afectación coclear, neurosensorial y en altas frecuencias, lo que limita la comparación con los pacientes de este estudio<sup>24</sup>. La coincidencia en los resultados en cuanto a la relación hipoacusia-niveles elevados de glucemia, permite reafirmar la idea de que la hiperglucemia produce daño en el sistema auditivo y que, si bien no es prevenible ni reversible, puede lograrse retrasar su aparición con medicamentos que ayuden a mejorar la microcirculación a ese nivel y con cuidados generales de oído<sup>25</sup>. En pacientes trabajadores insulino dependientes se observa también un descenso en el porcentaje de pérdida binaural, de características perceptivas, así como un incremento en la viscosidad sanguínea total estadísticamente significativos cuando se comparan con controles sanos. El estudio de García Callejo y cols. es más preciso en cuanto a controles diabéticos, si bien muestra poblaciones de estudio poco numerosas. El que aquí mostramos puede resultar de interés como estudio de base en población laboral sana y favorecer posteriores trabajos comparativos con muestras similares pero en población "enferma" y con mayor definición de cifras de glucemia y hemoglobina glicosilada.

## Conclusiones

La adopción de medidas preventivas eficaces en el lugar de trabajo puede evitar la aparición y la progresión de pérdidas auditivas, impidiendo que la vida social y personal del trabajador se vea afectada. Los criterios legales existentes en España en materia preventiva, suponen la protección al trabajador frente a ambientes ruidosos con medidas como la adquisición de máquinas menos ruidosas, medidas administrativas con reducción del tiempo de exposición, llegando en últimos extremos, cuando el riesgo no es totalmente evitable, al uso de protectores auditivos. Pero en la pérdida auditiva por ruido se han de tener en cuenta también la existencia de factores personales y ambientales de riesgo con desarrollo posterior de sorderas, lo que implica el desarrollo de aspectos relati-

vos a la promoción de la salud, que implica una coordinación entre todos los que estamos de una u otra forma implicados en este tema, tanto Salud Laboral, como en Salud Pública, para informar y formar adecuadamente a los trabajadores en formas de vida saludables y riesgos por exposición. Desde el punto de vista de la Medicina del Trabajo deben llevarse a cabo controles periódicos de la audición, incidiendo en la detección precoz de las

pérdidas auditivas y en la comunicación de sospecha de enfermedad profesional, si procede. Además se debe recomendar al trabajador con niveles de audición alterados que evite la exposición a ruido extralaboral y la toma de medicamentos ototóxicos, valorando la posible exposición concomitante a agentes químicos tóxicos para el oído, todo lo cual puede contribuir a mejorar las medidas preventivas y hacerlas más eficaces.

## Bibliografía

1. Borchgrevink HM. Does health promotion work in relation to noise? *Noise Health*. 2003 Jan-Mar;5(18):25-30.
2. Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro. *Boletín Oficial del Estado*, núm. 302 de 19 de diciembre de 2006, páginas 44487 a 44546.
3. Sánchez Galán L, Rodríguez Ortiz de Salazar B. *Medicina y Seguridad del Trabajo*, 2005. MAR; 51 (198) 07-20
4. Seixas NS, Ren K, Neitzel R, Camp J, Yost M. Noise exposure among construction electricians. *Am Ind Hyg Assoc J*. 2001 Sep-Oct;62(5):615-21
5. Ferré Rey J, Morelló-Castro G, Barberá Curto JL. Factores de riesgo involucrados en la presbiacusia. *Acta Otorrinolaringol Esp* 2002; 53: 572-577
6. García Callejo FJ, García Callejo F, Velert Vila Mª M; de Paula Vernetta C, Morant Ventura A, Marco Algarra, J. *Medicina y Seguridad del Trabajo*, 2004 JUN; 50 (195)
7. Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales. *Boletín Oficial del Estado*, núm. 269 de 10 de noviembre de 1995, páginas 32590 a 32611
8. NTP 270: Evaluación de la exposición al ruido. Determinación de niveles representativos INSHT. Descargable en: [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/201a300/ntp\\_270.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/201a300/ntp_270.pdf) (consultado el 14 de febrero de 2013)
9. NTP 287: Hipoacusia laboral por exposición a ruido: Evaluación clínica y diagnóstico INSHT. Descargable en: [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/201a300/ntp\\_270.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/201a300/ntp_270.pdf) (consultado el 14 de febrero de 2013)
10. NTP 285: Audiometría tonal liminar: vía ósea y enmascaramiento. INSHT. Descargable en: [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/201a300/ntp\\_270.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/201a300/ntp_270.pdf) (consultado el 14 de febrero de 2013)
11. NTP 284: Audiometría tonal liminar: exploraciones previas y vía aérea. INSHT. Descargable en: [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/201a300/ntp\\_270.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/201a300/ntp_270.pdf) (consultado el 14 de febrero de 2013)
12. Real Decreto 1316/1989, de 27 de octubre, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo. *Boletín Oficial del Estado*, núm. 263 de 2 de noviembre de 1989, páginas 34428 a 34431.
13. García Rodríguez A, Garrigues Mateu JV, García García AM. Estudio del ruido ambiental y sus efectos auditivos sobre los trabajadores en industrias del sector textil. *Arch Prev Riesgos Labor* 1998;3:97-102
14. Conte Solano JC, Domínguez Gracia AI, García Felipe AI, Rubio Calvo E, Pérez Prados A. Modelo de regresión de Cox de la pérdida auditiva en trabajadores expuestos a ruido y fluidos de mecanizado o humos metálicos. *Anales del Sistema Sanitario de Navarra*. Vol. 33, Nº 1 (2010)
15. Gómez Mur P, Pérez Bermúdez B, Meneses Monroy A. Pérdidas auditivas relacionadas con la exposición a ruido en trabajadores de la construcción. *Med Segur Trab* 2008; 54 (213):33-40
16. Real Decreto 843/2011, de 17 de junio, por el que se establecen los criterios básicos sobre la organización de recursos para desarrollar la actividad sanitaria de los servicios de prevención. *Boletín Oficial del Estado*, núm. 158 de 4 de julio de 2011, páginas 70693 a 70703
17. Protocolo de vigilancia sanitaria de trabajadores expuestos al ruido. MSC. Descargable en: <http://www.msc.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/docs/ruido.pdf>
18. Flea Zaragoza J. Consumo de música y sordera; otro riesgo para nuestros adolescentes. *Bol Pediatr Arag Rioj Sor*, 2008; 38: 69-70
19. Navarro JJ. Prevención de la sordera por el uso incorrecto de reproductores musicales. *Audiología Práctica* 2008; 2: 3-5.
20. Moreno JM, Villa I. Algunas tendencias en la ocupación del ocio en los jóvenes: ¿hacia un nuevo autismo? *Acta Pediatr Esp* 2008; 66: 271-276.
21. Aguilar Alonso A, Cid Rodríguez JM, Aguilar Mediavilla EM. Ruido ambiental y capacidad Auditiva em estudiantes universitarios. *Ver. Logop Fon Audiol* 2001;XXI (4) 166-172.
22. López Ugalde AC, Fajardo Dolci GE, Chavolla Magaña R, Mondragón González A, Robles MI. 1 hipoacusia por ruido: un problema de salud y de conciencia pública. *Rev Fac Med UNAM* Vol.43 No.2 Marzo-Abril, 2000-
23. Perera Delgado ME. Licea Puig. Afectación de la audición en personas con diabetes mellitus tipo 2. *Avances en diabetología*, 2003 JUL-SEP; 19 (3) 123-129.
24. Rodríguez Morales, Alexandra; Rodríguez Perales, Marcos Antonio; Victoria Vera, Luis. Cofeopatía diabética: incidencia de hipoacusia neurosensorial de altas frecuencias en pacientes diabéticos. *AN ORL MÉX* Vol. 50 No. 3, 2005
25. Rodríguez MA, Rodríguez PMA, Victoria VL. Cofeopatía diabética: incidencia de hipoacusia neurosensorial de altas frecuencias en pacientes diabéticos, *Medigrafic* 2007 pag 20-27