

Prevalencia y factores asociados a hipoacusia en trabajadores del sector alimentos en Bogotá en el año 2022

Jonathan Andrés Suárez Mora⁽¹⁾, *Nancy-Piedad Molina-Montoya*⁽²⁾, *Claudia Patricia Vélez García*⁽³⁾

¹Médico. Consultoría en Gestión del Riesgo. Suramericana S.A.S Bogotá. Colombia.

²Optómetra. Docente Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de la Salle, Bogotá. Colombia.

³Terapeuta respiratoria. Docente Facultad de Ciencias de la salud y el deporte, Fundación Universitaria del Área Andina, Bogotá. Colombia.

Correspondencia:

Jonathan Andrés Suárez Mora

Dirección: Calle 124 # 19-24 piso 4. Bogotá Colombia.

Correo electrónico: jasuarezm@sura.com.co

La cita de este artículo es: Jonathan Andrés Suárez Mora et al. Prevalencia y factores asociados a hipoacusia en trabajadores del sector alimentos en Bogotá en el año 2022. Rev Asoc Esp Espec Med Trab 2024; 33(2):159-171

RESUMEN.

Objetivo: Determinar la prevalencia y factores asociados a hipoacusia en trabajadores del sector alimentos en Bogotá, en 2022.

Material y Método: Estudio observacional analítico de corte transversal.

Muestra: 432 trabajadores seleccionados de bases de datos de vigilancia epidemiológica.

Resultados: La prevalencia de hipoacusia fue 8,8%. Se encontró asociación significativa entre hipoacusia y el sexo masculino (OR= 6,10 [95% IC:1,74 – 21,36]; $p = 0,005$), el ruido ocupacional por encima del Valor Límite Permitido (VLP) (OR=5,92 [95% IC:2,70 – 12,90]; $p < 0,001$), la hipertensión arterial (OR=3,52 [95% IC:1,20 – 10,29]; $p = 0,021$) y el tabaquismo (OR=3,05 [95% IC:1,29 – 7,21]; $p = 0,011$).

HEARING LOSS PREVALENCE AND ASSOCIATED FACTORS AMONG FOOD INDUSTRY WORKERS IN BOGOTA IN 2022

ABSTRACT

Objective: this study aims to investigate the prevalence and risk factors associated with hearing loss in food industry workers in Bogotá, in 2022.

Material and Methods: Cross-sectional analytical observational study.

Sample: 432 workers selected from epidemiological surveillance databases.

Results: The prevalence of hearing loss was 8.8%. A significant association was found between hearing loss and Male sex (OR= 6,10 [95% CI:1,74 – 21,36]; $p = 0,005$), occupational noise above the Limited permissible values (LPV) (OR=5,92 [95% CI:2,70 –

Conclusiones: La prevalencia de hipoacusia fue menor a la encontrada en otros estudios. El sexo masculino, el ruido ocupacional por encima de VLP, la hipertensión arterial y tabaquismo son factores asociados con hipoacusia que explican el 92,1% de casos de este estudio.

Palabras clave: Prevalencia; factores asociados; hipoacusia; alimentos; trabajadores.

12,90]; $p < 0,001$), high blood pressure (OR=3,52 [95% CI:1,20 – 10,29]; $p = 0,021$) and smoking (OR=3,05 [95% CI:1,29 – 7,21]; $p = 0,011$) were risk factors associated with hearing loss.

Conclusions: The prevalence of hearing loss was lower than that found in other studies. Factors such as male sex, occupational noise above LPV, high blood pressure and smoking are factors associated with hearing loss that explain 92.1% of cases.

Keywords: Prevalence; associated factors; hearing loss; food industry; workers.

Fecha de recepción: 25 de octubre de 2022

Fecha de aceptación: 27 de junio de 2023

Introducción

La hipoacusia es la disminución de la capacidad auditiva por encima de los niveles definidos de normalidad⁽¹⁾. En el mundo más de 1.500 millones de personas sufren algún grado de pérdida de la audición. Entre estas, 430 millones tienen una pérdida moderada o severa en el oído que oye mejor. La prevalencia de esta condición es variable entre regiones, no obstante, la mayor parte de las personas afectadas, viven en países de ingresos medios y bajos⁽²⁾.

La pérdida de la audición no tratada es la tercera causa de años vividos con discapacidad en el mundo. Esta afecta a personas de todas las edades, así como a las familias y las economías⁽²⁾. En las personas laboralmente activas, la pérdida de productividad por desempleo y jubilación

prematura debida a pérdida auditiva se estima conservadoramente en un costo de \$ 105 mil millones de dólares al año con un incremento de \$ 573 mil millones adicionales derivado de los costos sociales que resultan del aislamiento, las dificultades en la comunicación y la estigmatización de las personas que padecen la enfermedad^(3,4).

Se ha reportado que una proporción significativa de las dificultades auditivas discapacitantes en todo el mundo, se debe a una exposición excesiva al ruido ocupacional, produciendo entre el 7% y el 21% (promedio del 16%) de la pérdida auditiva de inicio en la edad adulta en todo el mundo, con importantes consecuencias a nivel individual y social^(5,6).

En Colombia, el Ministerio de la Protección Social, reportó para el período 2001 – 2003, que

la hipoacusia neurosensorial ocupó el tercer lugar entre los diagnósticos de enfermedad profesional, siendo desplazada en el año 2004 al cuarto lugar⁽⁷⁾. Así mismo, la Segunda Encuesta Nacional de Condiciones de Seguridad y Salud en el Trabajo en el Sistema General de Riesgos Laborales de Colombia a partir de los reportes hechos por las Administradoras de Riesgos Laborales (ARL) y Empresas Promotoras de Salud (EPS), evidencian que las lesiones músculo esqueléticas, patologías auditivas y trastornos mentales y del comportamiento continúan siendo las de mayor reporte a las ARL por parte de las EPS, representando la hipoacusia neurosensorial un 4% del total de las enfermedades laborales reportada⁽⁸⁾.

Diversos estudios realizados en las últimas dos décadas en países como Estados Unidos^(9,10), Canadá⁽¹¹⁾, China⁽¹²⁾, Egipto⁽¹³⁾, Nepal⁽¹⁴⁾, Tailandia⁽¹⁵⁾, Brasil^(16,17,18), México⁽¹⁹⁾, confirman que en las empresas del sector alimentos son frecuentes las fuentes que producen el ruido excesivo (niveles de sonido superiores a 85 dBA) que representa un riesgo importante para el desarrollo de hipoacusia en trabajadores de este sector. Las cifras de prevalencia de hipoacusia reportadas por algunos estudios son variables y oscilan entre el 15% y 32%^(12,13,14).

Dentro de los factores de riesgo identificados por algunos estudios están: el ruido^(9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,20,21), la edad⁽¹³⁾, el tabaquismo⁽¹⁸⁾, la antigüedad en el oficio⁽¹³⁾ y el uso irregular de los elementos de protección personal⁽¹³⁾. Otros factores que pueden contribuir a la pérdida auditiva, como la dieta, el consumo crónico de alcohol, antecedentes de patologías sistémicas (hipertensión arterial, diabetes mellitus) y uso de medicamentos han recibido menor atención.

En Colombia, y particularmente en la ciudad de Bogotá, existen numerosas empresas de alimentos, sin embargo, son pocos los estudios que reportan la prevalencia de pérdida auditiva entre sus trabajadores y los factores asociados a la misma.

El objetivo de la presente investigación fue determinar la prevalencia y factores asociados con hipoacusia en los trabajadores del sector alimentos entre 18 a 62 años en Bogotá en el año 2022.

Material y Métodos

Tipo de estudio

Se llevó a cabo un estudio observacional analítico de corte transversal.

Población de estudio

Trabajadores de cinco empresas de alimentos entre 18 y 62 años de la ciudad de Bogotá en el año 2022. Las empresas vinculadas al estudio hacen parte de un grupo integrado y diversificado de empresas de alimentos que opera en Latinoamérica y principalmente en Colombia, dedicada al negocio de cárnicos, galletas, chocolates, café, helados, pastas y otros. En Colombia es líder de segmentos de fast casual y casual dining en las categorías de Hamburguesas, pizza y parrilla, adicional de operar una importante cadena de heladerías con presencia directa en 5 países.

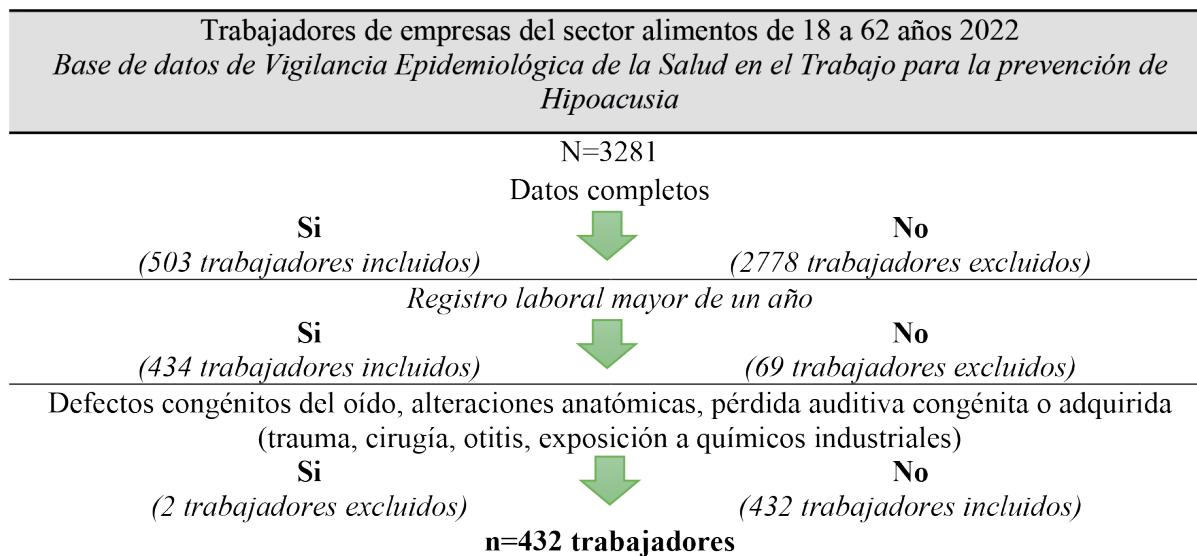
Criterios de inclusión

Trabajadores del sector alimentos entre 18 y 62 años, de ambos sexos, con registro completo de la base de datos de Vigilancia Epidemiológica de la Salud en el Trabajo para la prevención de Hipoacusia, con resultados de audiometría de acuerdo con los protocolos de evaluación médico-ocupacional y de estudio de higiene (sonometría y dosimetría por Grupo de Exposición Similar según corresponda).

Criterios de exclusión

Trabajador con historial laboral menor a un año, o que presentara algunos de los siguientes antecedentes personales: defectos congénitos del oído y/o alteración de su estructura anatómica, pérdida auditiva congénita por herencia familiar, antecedente quirúrgico de oído, antecedentes traumáticos con secuelas neurológicas o de

FIGURA 1. SELECCIÓN DE LOS TRABAJADORES A PARTIR DE LA BASE DE DATOS DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA DE LA SALUD EN EL TRABAJO PARA LA PREVENCIÓN DE HIPOACUSIA.



N=Tamaño poblacional; n=Tamaño muestral.

pérdida auditiva (incluyendo el trauma acústico), antecedente de otitis actual, recurrente o de infancia, o antecedente de hipoacusia con calificación de origen secundario a exposición de productos químicos de uso industrial.

Muestra

Se incluyeron todos los trabajadores de las 5 empresas de alimentos con datos completos, en la base de datos para la Vigilancia Epidemiológica de la Salud en el Trabajo para la prevención de Hipoacusia con registro de estudios de higiene, resultado de audiometría y adicional que cumplieran con los criterios de selección.

La muestra fue representativa, se incluyó un número de trabajadores superior al número del mayor tamaño de muestra calculada con un efecto del 1,5% , con un poder estadístico *posthoc* del 98,9%.

Variables y covariables

Se estudió la variable dependiente hipoacusia definida a partir del Audiograma con lectura de Pure Tone Average tomando las frecuencias de

0.5, 1, 2 y 3 KHz por encima del umbral de 25 dB. También se tuvo en cuenta la media de 1, 2, 4 KHz. Adicionalmente se estudiaron variables independientes como el sexo, la edad, el estrato socioeconómico, el tiempo de trabajo en la empresa, el cargo por grupo de exposición similar, el uso y tipo de protección auditiva, antecedentes personales (hipertensión arterial, diabetes, hipercolesterolemia, hipotiroidismo e insuficiencia renal crónica), índice de masa corporal, antecedentes farmacológicos (consumo de aspirina, Aines, antibióticos tipo aminoglucósidos, diuréticos, antineoplásicos y antituberculosos), nivel y horas de exposición a ruido ocupacional, tabaquismo y consumo de alcohol.

Técnicas de recolección de información

Información secundaria que fue obtenida de las bases de datos anonimizadas de Vigilancia Epidemiológica de la Salud en el Trabajo para la prevención de hipoacusia, de las empresas que previamente han otorgado permiso para el uso de los datos, se cuenta con el registro del resultado

TABLA 1. HIPOACUSIA Y COVARIABLES SOCIODEMOGRÁFICAS.

| Variables | Categoría | Hipoacusia | | | |
|-------------------------|------------|------------|------|-----|------|
| | | Si | | No | |
| | | n | % | n | % |
| Sexo | Femenino | 3 | 7,9 | 122 | 31 |
| | Masculino | 35 | 92,1 | 272 | 69,0 |
| Estrato socio económico | Estrato 1 | 0 | 0 | 22 | 5,6 |
| | Estrato 2 | 29 | 76,3 | 287 | 72,8 |
| | Estrato 3 | 8 | 21,1 | 79 | 20,1 |
| | Estrato 4 | 1 | 2,6 | 3 | 0,8 |
| | Estrato 5 | 0 | 0 | 3 | 0,8 |
| | Estrato 6 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Edad | 18-45 años | 27 | 73,0 | 325 | 82,5 |
| | 46-62 años | 10 | 27,0 | 69 | 17,5 |

de la audiometría tamiz y la matriz histórica de estudios de higiene ocupacional por sonometría y dosimetría, adicional a datos demográficos y por exposición ocupacional del trabajador.

Análisis estadístico

Posterior a la creación de la base de datos con las variables de interés, se procedió a realizar limpieza, depuración de la misma. Los resultados se analizaron con el paquete estadístico SPSS V 28.0.

Respecto a la estadística descriptiva y univariada, se calcularon frecuencias absolutas y porcentajes para las variables cualitativas y medidas de resumen como tendencia central, dispersión y Rango Intercuartílico (*RIQ*) para las variables cuantitativas. Se evaluó la normalidad de las variables utilizando la prueba de Kolmogórov-Smirnov. Posterior, se realizó estadística bivariada calculando el estimador puntual (prevalencia y Odds Ratio de prevalencia), además de la estimación de los intervalos de confianza. Para establecer la relación de las variables cualitativas se utilizó la prueba de *Chi cuadrado de Pearson* (χ^2), paralelo se desarrolla prueba *V de Cramer* para establecer intensidad de la fuerza de

asociación. Para hallar la diferencia de medianas de las variables cuantitativas se utilizó la prueba estadística *U de Mann Whitney*. Finalmente, se hizo regresión logística binaria bivariada y posterior se realizó la regresión logística binaria multivariante (RLBM) para evaluar los Odds Ratios para la hipoacusia y las covariables definidas. El ingreso de las variables se hizo adelante LR (Máxima verosimilitud) y se tomaron como criterio de ingreso al modelo multivariado aquellas variables con significancia en el test de Wald ($< 0,25$). En el ejercicio de análisis estadístico se tomó en cuenta el criterio de plausibilidad biológica.

Aspectos Éticos

El presente estudio se diseñó y ejecutó de acuerdo con los principios éticos de la investigación y fue avalado por el Comité Institucional de Ética en Investigación de la Fundación Universitaria del Área Andina, Bogotá. Este estudio se clasifica como Investigación sin riesgo, dado que dentro de la metodología no está contemplada la realización de intervención o modificación intencionada de las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales de los individuos que participarán en el estudio. Las empresas suministraron las

TABLA 2. HIPOACUSIA Y COVARIABLES RELACIONADAS CON EL PERFIL LABORAL DE TRABAJADORES.

| Variable | Categoría | Hipoacusia | | | |
|--------------------------|---------------------------------|------------|------|-----|------|
| | | Si | | No | |
| | | n | % | n | % |
| Cargos por GES | Administrativos | 0 | 0 | 17 | 4,3 |
| | Administrativos con exposición | 4 | 10,5 | 56 | 14,2 |
| | Operación cocina | 4 | 10,5 | 50 | 50,7 |
| | Operación logística y/o almacén | 3 | 7,9 | 24 | 26,1 |
| | Operación mantenimiento | 3 | 7,9 | 9 | 2,3 |
| | Operación producción | 15 | 39,5 | 54 | 13,7 |
| | Operación restaurante y bar | 3 | 7,9 | 42 | 10,7 |
| | Operación vehículo motor | 6 | 15,8 | 142 | 36,0 |
| Nivel ruido ocupacional | Bajo VLP* | 23 | 60,5 | 338 | 85,8 |
| | Encima VLP | 15 | 39,5 | 56 | 14,2 |
| Uso protección auditiva | Usa | 26 | 68,4 | 152 | 38,6 |
| | No Usa | 12 | 31,6 | 242 | 61,4 |
| Tipo protección auditiva | Doble protección | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Copa y/o orejeras | 16 | 42,1 | 69 | 17,5 |
| | Inserción reutilizable | 9 | 23,7 | 80 | 20,3 |
| | Inserción descartable | 1 | 2,6 | 3 | 0,8 |
| | Ninguna | 12 | 31,6 | 242 | 61,4 |

GES: Grupos de Exposición Similar; VLP: Valor Límite Permitido (85dB)

bases de datos de vigilancia epidemiológica omitiendo datos personales de los trabajadores para proteger su identidad. Los investigadores firmaron un compromiso de confidencialidad con las empresas en el que se describen aspectos importantes para el uso de la información, así como el uso y privacidad de los datos.

Resultados

A partir de una base de datos inicial de 3281 trabajadores de las mencionadas empresas del sector alimentos con locación en Bogotá, se incluyeron 432 sujetos que cumplieron con los criterios de selección (Figura 1).

La muestra estuvo conformada en un 71,1% por trabajadores de sexo masculino y en un 28,9% por trabajadores de sexo femenino.

Los trabajadores que participaron en el estudio tenían edades comprendidas entre 18 y 62 años. La mediana de la edad fue 35,12 años (percentil 25: 28,00 años y Percentil 75: 42,63 años, $RIQ = 15$). La Tabla 1 resume la estadística descriptiva, que muestra la prevalencia de hipoacusia por las covariables sociodemográficas.

En la Tabla 2 se resume la frecuencia y porcentaje de hipoacusia en relación con las covariables relacionadas con el perfil ocupacional.

El tiempo mediano de trabajo en la empresa de los sujetos incluidos en el estudio es 4,26 años

TABLA 3. HIPOACUSIA Y FACTORES DE EXPOSICIÓN TOXICOLÓGICA, ANTECEDENTES MÉDICOS Y CONSUMO DE MEDICAMENTOS

| Variable | Categoría | Hipoacusia | | | |
|---|-----------|------------|-------|-----|------|
| | | Si | | No | |
| | | n | % | n | % |
| Tabaquismo | Si | 10 | 26,3 | 43 | 10,9 |
| | No | 28 | 73,7 | 351 | 89,1 |
| Consumo de alcohol | Si | 14 | 36,8 | 95 | 24,1 |
| | No | 24 | 63,2 | 299 | 75,9 |
| Hipertensión arterial | Si | 6 | 15,8 | 18 | 4,6 |
| | No | 32 | 84,2 | 376 | 95,4 |
| Diabetes | Si | 1 | 2,6 | 24 | 6,1 |
| | No | 37 | 97,4 | 370 | 93,9 |
| Hipercolesterolemia | Si | 8 | 21,1 | 22 | 5,6 |
| | No | 30 | 78,9 | 372 | 94,4 |
| Hipotiroidismo | Si | 0 | 0 | 8 | 2,0 |
| | No | 38 | 100,0 | 386 | 98,0 |
| AINES ASA | Si | 0 | 0 | 4 | 1,0 |
| Clasificación por Índice de Masa Corporal (IMC) | Bajo peso | 1 | 3,6 | 3 | 0,8 |
| | Normal | 15 | 39,5 | 210 | 53,3 |
| | Sobrepeso | 19 | 50,0 | 135 | 34,3 |
| | Obesidad | 3 | 7,9 | 46 | 11,7 |

AINES: Antiinflamatorios No Esteroideos; ASA: Ácido Acetil Salicílico

(mínimo 1,04 máximo 34,5 $RIQ = 2,29$). Los trabajadores tienen una jornada laboral en turnos de 6 a 8 horas al día.

En la Tabla 3 se resume la estadística descriptiva de la prevalencia de hipoacusia por las covariables relacionadas con antecedentes de salud de los trabajadores.

La prevalencia de hipoacusia en los trabajadores incluidos en el presente estudio fue de 8,8% (38/432).

Del total de los trabajadores que presentaron hipoacusia 63,1% (n = 24) tienen un grado leve y el 26,3% (n = 10) un grado moderado. Los restantes presentan niveles más avanzados de pérdida auditiva.

La distribución de las variables cuantitativas con la prueba de Kolmogórov-Smirnov, mostró una distribución no paramétrica de los datos ($p < 0,001$).

El cálculo de la prueba estadística *U de Mann Whitney*, muestra diferencias en la mediana estadísticamente significativas en cuanto a la relación de la hipoacusia con la edad ($p = 0,021$) siendo más frecuente entre los trabajadores con edades superiores (mediana 39,66 años y $RIQ = 18$) en comparación a los que no presentaron el desenlace (mediana 35,03 años y $RIQ = 14$).

Respecto al nivel de ruido ocupacional nótese una diferencia en la mediana con asociación estadísticamente significativa (*U de Mann*

TABLA 4. ASOCIACIÓN, INTENSIDAD DE FUERZA DE ASOCIACIÓN Y ORP DE FACTORES ASOCIADOS A HIPOACUSIA

| Variable | Valor X ² | Valor p | V de Cramer | Valor p | OR | IC 95% | |
|----------------------------|----------------------|---------|-------------|---------|-------|--------|--------|
| | | | | | | LI | LS |
| Sexo | 8,97 | 0,003 | 0,144 | 0,003 | 5,23 | 1,579 | 17,344 |
| Uso de protección auditiva | 12,74 | < 0,001 | 0,172 | < 0,001 | 3,45 | 1,69 | 7,04 |
| Nivel de ruido ocupacional | 16,10 | < 0,001 | 0,193 | < 0,001 | 3,93 | 1,93 | 8,00 |
| Tabaquismo | 7,638 | 0,006 | 0,133 | 0,006 | 2,91 | 1,32 | 6,41 |
| Consumo de alcohol | 2,97 | 0,084 | 0,083 | 0,084 | 1,83 | 0,91 | 3,69 |
| Hipertensión arterial | 8,31 | 0,004 | 0,139 | 0,004 | 3,91 | 1,45 | 10,56 |
| Diabetes | 0,761 | 0,383 | 0,042 | 0,383 | 0,417 | 0,55 | 3,16 |
| Hipercolesterolemia | 12,83 | < 0,001 | 0,172 | < 0,001 | 4,50 | 1,85 | 10,98 |

Whitney = 9338,00; $p = 0,011$) siendo mayor en los hipoacúsicos (mediana 76,90 dB y *RIQ* = 15,32) en relación a los no hipoacúsicos (mediana 74,42 dB y *RIQ* = 6,80).

En relación al tiempo de trabajo en la empresa se encontró una diferencia en la mediana estadísticamente significativa (*U de Mann Whitney* = 9081,50; $p = 0,030$) para mayor tiempo de trabajo e hipoacusia (mediana 4,63 años y *RIQ* = 2,82) frente a los que no presentaron el desenlace (mediana 4,19 y *RIQ* = 2,34), es de resaltar que en este grupo se presentan un número importante de valores atípicos (*outliers*) en mayor proporción para los no hipoacúsicos (valor máximo = 34,50) a los que presentaron hipoacusia.

Ahora bien, respecto al número de horas de exposición a ruido, se evidenciaron diferencias en la mediana con asociación estadística ($p = 0,020$) entre hipoacusia y un mayor número de horas de exposición (mediana 8,0 y *RIQ* = 2,0) en comparación con quienes no tienen pérdida auditiva (mediana 6 y *RIQ* = 2,0).

Finalmente, valorado el IMC, no se evidenció diferencias en la mediana estadísticamente significativas al desenlace (*U de Mann Whitney* = 8256,50; $p = 0,295$), siendo esta variable no asociada a hipoacusia.

Considerando que el restante de covariables

independientes son categóricas se empleó prueba de *Chi cuadrado de Pearson* (χ^2) para estimar asociación, paralelo se desarrolló prueba *V de Cramer* para establecer intensidad de la fuerza de asociación. Los resultados se resumen en la Tabla 4.

A partir de los resultados de la prueba de χ^2 se evidencia que las variables estrato socioeconómico, diabetes, hipotiroidismo, AINES (Antiinflamatorios No Esteroides) tipo ASA (Ácido Acetil Salicílico, Clasificación IMC y consumo de alcohol no tuvieron asociación estadísticamente significativa con hipoacusia (valores de p en la Tabla 4).

Por otro lado, existe una asociación estadísticamente significativa entre la hipoacusia y el sexo, el cargo distribuido por GES, el cargo individualizado, el nivel de ruido ocupacional, el uso de protección auditiva, el tipo de protección auditiva, la hipertensión arterial y la hipercolesterolemia (valores de p en la Tabla 4).

Luego de realizar un *análisis posthoc* se encontraron diferencias de asociación en el cargo distribuido por GES: Operario de producción ($p = 0,00031$), en el cargo individualizado: Operario I ($p = 0,00014$), en el nivel de ruido ocupacional: Alto ($p = 0,00046$), en el uso de protección auditiva: siempre ($p = 0,00067$) y en el tipo de protección auditiva: copa y/o orejeras ($p = 0,0026$).

A continuación, se desarrolló regresión logística

TABLA 5. REGRESIÓN LOGÍSTICA BINARIA MULTIVARIANTE DE FACTORES PREDICTORES ASOCIADOS A HIPOACUSIA EN TRABAJADORES DEL SECTOR ALIMENTOS.

| Variable | Categoría de la variable | Coeficiente | Wald | OR(a) | IC 95% | | Valor p |
|-----------------------|--------------------------|-------------|-------|-------|--------|--------|---------|
| | | | | | LI | LS | |
| Sexo | Masculino | 1,808 | 8,0 | 6,101 | 1,742 | 21,362 | 0,005 |
| Nivel de Ruido | Encima VLP | 1,779 | 19,72 | 5,924 | 2,702 | 12,990 | <0,001 |
| Hipertensión Arterial | Si | 1,261 | 5,316 | 3,527 | 1,208 | 10,299 | 0,021 |
| Tabaquismo | Si | 1,117 | 6,510 | 3,057 | 1,296 | 7,211 | 0,011 |

binaria bivariada y posterior regresión logística binaria multivariante (RLBM) *por pasos hacia adelante LR (Likelihood Ratio)*.

En la Regresión Logística Binaria Bivariada (RLBB) las variables que tuvieron un p valor $<0,25$ en el test de Wald fueron: Sexo ($p = 0,007$), edad ($p = 0,010$), nivel de ruido ocupacional ($p = 0,001$), horas de exposición a ruido ($p = 0,023$), uso de protección auditiva ($p < 0,01$), tipo de protección auditiva ($p < 0,01$), hipertensión arterial ($p = 0,007$), hipercolesterolemia ($p = 0,001$), tabaquismo ($p = 0,008$) y consumo de alcohol ($p = 0,088$). El restante de covariables no se tomó en cuenta para Regresión Logística Binaria Multivariante. Valorando el ajuste del modelo para RLBM, la *Prueba de Omnibus* mostró significancia ($p < 0,001$) por tanto, se concluyó que el modelo se ajusta y los 4 pasos son significativos. En cuanto a la *Prueba de Hosmer y Lemeshow* ($\text{sig} = 0,638$) se cumple con el supuesto. Adicional, los estadísticos: *Cook, Levere, Z residuales* y *DF Beta* cumplen supuestos de influencia.

Se ingresaron en el modelo las 10 variables por orden de significancia estadística, obteniendo cuatro pasos. El cuarto paso clasifica correctamente el 92,1% de los casos e incluye las variables sexo, nivel de ruido, hipertensión arterial y tabaquismo. Los resultados del análisis de RLBM se destacan en la Tabla 5.

Los resultados muestran que si un individuo en

la muestra es de sexo masculino, presenta una probabilidad de hipoacusia 6,1 veces mayor en relación con el sexo femenino ($p = 0,005$).

Aquellos individuos que están expuestos a niveles de ruido por encima del valor límite permisible (85dB) tienen probabilidad 5,9 veces mayor de desarrollar hipoacusia frente a los que están expuestos a niveles por debajo del VLP, asociación estadísticamente significativa ($p < 0,001$).

Ser hipertenso, es un factor asociado a hipoacusia. En efecto quienes padecen esta enfermedad crónica no transmisible son 3,5 veces más propensos de quienes no la padecen. ($p = 0,021$). Finalmente, el hábito de fumar tiene una asociación estadísticamente significativa a hipoacusia, siendo los fumadores 3,07 veces más propensos a desarrollar el desenlace ($p = 0,011$).

En cuanto a los intervalos de confianza se observa que los límites superior e inferior de la OR ajustada son mayores a 1,0 siendo este tipo de asociación significativa.

Discusión

En este estudio con 432 trabajadores de empresas del sector alimentos de la ciudad de Bogotá, se estimó la prevalencia y grado de hipoacusia y los factores modificables y no modificables asociados. La prevalencia de hipoacusia en los trabajadores incluidos en el presente estudio fue menor a la reportada por algunas investigaciones

en la industria del sector alimentos cuyas cifras oscilan entre el 15% y 32%^(12,13,14). Esto podría estar relacionado con la edad de las personas que trabajan en esta industria que por lo general son sujetos jóvenes y adicionalmente por la alta rotación de personal que reduce el tiempo de permanencia en el trabajo.

El grado de hipoacusia en los trabajadores afectados fue en su mayoría leve o moderada. Estos hallazgos son consistentes con el estudio de Eldin y colaboradores quienes reportaron que el mayor porcentaje de los casos de hipoacusia en su estudio corresponden a hipoacusia leve (69%) y moderada (29%) y en menor porcentaje a hipoacusia grave (4,9%)⁽¹³⁾. Es importante que las empresas del sector alimentos hagan un seguimiento desde la vigilancia epidemiológica, promoción y prevención u otras actividades que permitan la atención temprana de esta condición y evitar su progresión.

La presencia de hipoacusia en los trabajadores incluidos en el presente estudio estuvo asociada con factores no modificables como el sexo masculino en coherencia con lo encontrado por Lao y colaboradores quienes reportan en su estudio la misma asociación OR = 2,17 IC 95% (1,40 – 3,36)⁽⁸⁾. No obstante, es importante señalar que este hallazgo en el presente estudio puede deberse a que en la muestra se incluyeron un mayor número de hombres que de mujeres dado que en este sector predominan los cargos ocupados por trabajadores de sexo masculino.

La edad presentó una asociación estadísticamente significativa con la hipoacusia, aspecto que coincide con los resultados descritos por Eldin y Colaboradores, quienes reportaron un riesgo de hipoacusia mayor conforme aumenta la edad de los trabajadores OR = 2,08 IC 95% (1,9 – 4,07; $p = 0,001$)⁽¹³⁾ Lao y colaboradores describen resultados similares en su investigación⁽¹²⁾.

La presencia de hipoacusia en el presente estudio estuvo asociada con factores laborales como el tiempo de trabajo resultado que es coherente con los hallazgos de Eldin y Colaboradores quienes describieron que la hipoacusia estuvo relacionada

con una media de duración de empleo mayor (12.5 ± 6.5 Vs. 8.06 ± 4.7)⁽¹³⁾, no obstante, estos reportan en su estudio una permanencia en el cargo por más tiempo. Adicionalmente, se encontraron diferencias de asociación en el cargo distribuido por GES: Operario de producción y en el cargo individualizado. Estos resultados pueden deberse a que los trabajadores que laboran en producción son quienes están expuestos a niveles de ruido alto (entre 87,17 dBA y 90,60 dBA) en comparación con otros trabajadores del sector. No obstante, se evidencia que estos utilizan con mayor regularidad los elementos de protección auditiva idóneos a la exposición (COPA).

De igual manera, se identificó que aquellos individuos que no usan protección auditiva tienen mayor probabilidad de desarrollar hipoacusia frente a los que utilizan algún tipo de protección auditiva. Estos resultados son similares a los encontrados por Eldin y colaboradores (OR 13.7; CI 3.2- 18.2; $p = 0,001$)⁽¹³⁾. Es de anotar que hay cargos dentro del sector alimentos que por su naturaleza y por buenas prácticas de manufactura no permiten el uso del elemento de protección auditiva, en estos casos se establecen otro tipo de controles para mitigar el riesgo ocupacional, factor que puede condicionar para el desenlace.

Otro factor relacionado de forma significativa con la hipoacusia en la presente investigación es el ruido ocupacional particularmente el ruido ocupacional Alto (> de 85dB) en coherencia con los hallazgos reportados por diferentes estudios que lo han identificado como factor de riesgo^(9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,20,21). Como se mencionó de forma precedente, una proporción significativa de las dificultades auditivas discapacitantes en todo el mundo, se debe a una exposición excesiva al ruido ocupacional, produciendo entre el 7% y el 21% de la pérdida auditiva de inicio en la edad adulta en todo el mundo, con importantes consecuencias a nivel individual y social^(5,6).

Un aspecto que llama la atención es la presencia de hipoacusia en algunos trabajadores que están expuestos a niveles de ruido ocupacional por debajo del valor límite permitido. Esto podría

indicar que la probabilidad de desarrollar hipoacusia está relacionada con otros factores como el uso de audífonos, el desarrollo de actividades que puedan implicar la exposición a ruido, exposición laboral a ruido ocupacional previo a la exposición actual y la manipulación de agentes ototóxicos. Lo anterior sugiere que es necesario realizar otros estudios que involucren la recolección y análisis de estas variables.

No obstante, en la clasificación del nivel de ruido por grupos de exposición similar en las empresas del sector alimentos en la que laboran los individuos incluidos en este estudio, se observa que estas cumplen en general con los valores límite permisible de exposición ($Me = 75,63$ (Mínimo 57,6 Máximo 90,6 y RIQ 6,80) que están normados por la Resolución 1792 de 1990 Colombia.

En la presente investigación se identificaron factores modificables asociados a hipoacusia como la hipercolesterolemia, la hipertensión arterial y el tabaquismo. La primera estuvo relacionada de forma significativa con la hipoacusia en coherencia con lo reportado por Evans y Colaboradores⁽²²⁾. La hipertensión también se identificó como un factor asociado a hipoacusia. Los pacientes que padecen esta enfermedad tienen una probabilidad mayor de desarrollar el desenlace. Este hallazgo es coherente con lo encontrado por el estudio de Zhang y colaboradores⁽²³⁾ (OR = 1,07; 95% IC, (1,03 – 1,11) quienes reportaron, además, que este factor combinado con la exposición a ruido ocupacional incrementa el riesgo de hipoacusia bilateral en los trabajadores OR = 1,17; 95% IC (1,12 – 1,23).

El hábito de fumar tiene una asociación estadísticamente significativa a hipoacusia, los trabajadores que fuman podrían ser más propensos de desarrollar pérdida auditiva de acuerdo con los hallazgos de otros estudios en los que se reporta que este es un factor de riesgo relacionado con el déficit auditivo^(18,24) Eldin y colaboradores reportaron esta asociación OR = 6,3, IC 95% (2,57 – 15,45; $p = 0,001$)⁽¹³⁾ e igualmente Lao y colaboradores⁽¹²⁾ OR = 1,03 CI

95% (0,70 – 1,52).

En el presente estudio, no se encontró una asociación estadísticamente significativa entre la diabetes y la hipoacusia. Esto puede deberse a que los trabajadores en su mayoría son individuos jóvenes y aquellos diagnosticados con esta enfermedad no padecen aún los efectos de la patología crónica. No obstante, estudios como el de Detaille y colaboradores reportan la asociación positiva entre estas dos variables y describen que los trabajadores diabéticos que están expuestos a ruido ocupacional tienen un mayor riesgo de desarrollar pérdida de la audición⁽²⁵⁾.

Otra variable explorada en esta investigación que no estuvo asociada con hipoacusia fue el índice de masa corporal (IMC) ($p = 0,237$). La relación de esta variable ha sido estudiada mostrando asociaciones estadísticamente significativas en algunas investigaciones y en otras no. En la revisión sistemática realizada por Yang y Colaboradores⁽²⁶⁾, se reporta que para sobrepeso el OR es 1,14 (95% CI 0,99 – 1,32), para obesidad 1,40 (95% CI 1,14 – 1,72) y por cada 5 kg/m² de incremento en el IMC el OR es 1,14 (95% CI 1,04 – 1,24).

Adicionalmente, en este estudio no se encontró asociación estadísticamente significativa entre el consumo de alcohol y la hipoacusia, relación que ha sido descrita en varios estudios. En una revisión sistemática realizada por Qian y colaboradores en la que se revisaron diferentes investigaciones que comparaban el riesgo de hipoacusia en no consumidores de alcohol y consumidores de alcohol, los resultados arrojaron un OR = 1,22 (IC 95% 1,09 – 1,35) revelando una asociación positiva⁽²⁷⁾.

La literatura reporta que el consumo de fármacos como los antibióticos tipo aminoglucósidos⁽²⁷⁾, el ácido acetil salicílico, los AINES, los diuréticos, los antineoplásicos y antituberculosos entre otros⁽⁴⁾, están asociados junto con la exposición ocupacional a ruido de desarrollar hipoacusia. No obstante, en este estudio no fue posible explorar esta variable como factor asociado a hipoacusia, debido a que los individuos en la base de datos

de vigilancia epidemiológica de las empresas del sector alimentos que cumplieron con los criterios de inclusión, no registraron antecedentes del consumo de estos fármacos considerados ototóxicos y solo uno de los sujetos incluido en el estudio consume Ácido Acetil Salicílico (ASA) y Antinflamatorios no Esteroideos AINES, de forma regular.

Este estudio tiene algunas limitaciones. No fue posible recopilar información detallada de algunas variables y se cree que podría haber un subregistro de ciertos antecedentes como el consumo de medicamentos por parte de los trabajadores en las bases de datos anonimizadas de Vigilancia Epidemiológica de la Salud en el Trabajo para la prevención de hipoacusia.

En este estudio no se analizaron factores extralaborales asociados con hipoacusia como el uso de audífonos, hobbies como la caza, el tiro, participación en juegos que implican la exposición a niveles altos de ruido, asistencia a conciertos o discotecas ni la exposición a agentes ototóxicos. Finalmente, llama la atención la amplitud de los intervalos de confianza, esto podría deberse a la presencia de múltiples outliers y/o dispersión de los datos.

Adicional, por haber analizado en simultaneo la exposición y la enfermedad no se permite establecer causalidad.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de interés

Bibliografía

1. Ministerio de la Protección Social Colombia. Guía de atención integral basada en la evidencia para hipoacusia neurosensorial inducida por ruido en el lugar de trabajo (GATI-HNIR). 2006 [Internet]; Available from: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/guia-atencion-integral-hipoacusia.pdf> [cited 2021 Nov 9].
2. Informe mundial sobre la audición. 2021

- [Internet]; Available from: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/55067>[cited 2021 Nov 9];
3. Self-reported hearing loss and manual audiometry: A rural versus urban comp...: EBSCOhost [Internet]. Available from: <https://web-s-ebSCOhost-com.hemeroteca.lasalle.edu.co/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=4&sid=44e6f467-57fa-4cec-a3d4-1f36bd96f0ed%40redis> [cited 2021 Nov 10].
4. Global costs of unaddressed hearing loss and cost-effectiveness of interventions A WHO Report, 2017. [Internet]. <https://www.who.int/publications/i/item/global-costs-of-unaddressed-hearing-loss-and-cost-effectiveness-of-interventions> [cited 2021 Nov 10].
5. Mathers C, Smith A, Concha M. Global burden of hearing loss in the year 2000. *Global Burden of Disease*. 2000;18(4): 1-30.
6. Nelson DI, Nelson RY, Concha-Barrientos M, Fingerhut M. The global burden of occupational noise-induced hearing loss. *Am J Ind Med* [Internet]. 2005 Dec 1 Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/ajim.20223> [cited 2021 Nov 9];48(6):446–58.
7. MinSalud, Colombia. Análisis de Situación de la Salud Auditiva y Comunicativa en Colombia. 2016 [Internet]. Available from: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/ENT/asis-salud-auditiva-2016.pdf>
8. Ministerio del Trabajo. II Encuesta Nacional de Condiciones de Seguridad y Salud en el Trabajo en el Sistema General de Riesgos Laborales.2013 [Internet]. Available from: <https://www.fasecolda.com/cms/wp-content/uploads/2019/08/ii-encuesta-nacional-seguridad-salud-trabajo-2013.pdf>
9. Green DR, Anthony TR. Occupational Noise Exposure of Employees at Locally-Owned Restaurants in a College Town. *J Occup Environ Hyg*. 2015 Jul 3;12(7):489–99.
10. Idris A. Hearing Conservation in a Meat Processing Facility. *Capstone Experience* [Internet]. 2018 Dec 1 Available from: https://digitalcommons.unmc.edu/coph_slce/64 [cited 2023 Aug 18];
11. Hon CY, Tchernikov I, Fairclough C, Behar A.

- Case Study in a Working Environment Highlighting the Divergence between Sound Level and Workers' Perception towards Noise. *Int J Environ Res Public Health*. 2020 Aug 23;17(17):6122.
12. Lao XQ, Yu ITS, Au DKK, Chiu YL, Wong CCY, Wong TW. Noise Exposure and Hearing Impairment among Chinese Restaurant Workers and Entertainment Employees in Hong Kong. *PLoS One*. 2013 Aug 15;8(8):e70674.
 13. Eldin WS, Khalil S, Elhosseiny D, Shaarawy M. Occupational noise induced hearing loss and hypertension: a cross-sectional study among dry food factory workers. *The Egyptian Journal of Community Medicine*. 2016 Jul 1;34(3):79–91.
 14. Paudel D, Bhandary S, Pokharel A, Chettri S, Shah S, Sah B, et al. Noise Induced Hearing Loss among Factory Workers of Dharan Industrial Area. *Journal of BP Koirala Institute of Health Sciences*. 2019 Dec 31;2(2):34–9.
 15. Tahir N, Aljunid SM, Hashim JH. Occupational noise exposure in manufacturing industries in Malaysia. *BMC Public Health*. 2014 Jan 29;14(S1):O17.
 16. Paes ICE, Guilherme RC, Livera AV de S, Valle RGR do, Silveira KC da. Occupational risks of commercial restaurant workers in the metropolitan region of Recife-PE. *Gestão & Produção*. 2020;27(3).
 17. Vivan A, Morata T, Marques J. Workers' Knowledge on Noise and its Effect in the Food Industry. *Intl Arch Otorhinolaryngol*. 2008;12(1):38–48.
 18. Gai Menin E, Thomas Kunz B, Bramatti L. Relation of Noise-Induced Hearing Loss And Tobacco Use Among Workers in a Food Industry. *Revista CEFAC*. 2014 Mar;16(2):384–94.
 19. Sánchez Aguilar M, Pérez-Manríquez GB, González Díaz G. Enfermedades potenciales derivadas de factores de riesgo presentes en la industria de producción de alimentos. *Med Segur Trab (Madr)*. 2011 Dec;57(225):300–12.
 20. HSE. Sound solutions for the food and drink industries: Reducing noise in food and drink manufacturing - HSG232 [Internet]. 2013 p. 1–77. Available from: <https://www.hse.gov.uk/pubns/books/hsg232.htm>[cited 2023 Aug 18].
 21. Wang B, Han L, Dai S, Li X, Cai W, Yang D, et al. Hearing Loss Characteristics of Workers with Hypertension Exposed to Occupational Noise: A Cross-Sectional Study of 270,033 Participants. *Biomed Res Int*. 2018 Dec 19;2018:1–6.
 22. Evans JR, Fletcher AE, Wormald RPL. Causes of visual impairment in people aged 75 years and older in Britain: An add-on study to the MRC Trial of Assessment and Management of Older People in the Community. *British Journal of Ophthalmology*. 2004;88(3):365–70.
 23. Zhang HD, Yuan F, Jin N, Deng HX. The Combined Effect of Elevated Blood Pressure and Occupational Noise Exposure on Bilateral High-Frequency Hearing Loss: Evidence From a Large Sample Cross-sectional Study. *J Occup Environ Med*. 2023 Apr 1;65(4):e219–26.
 24. Azizi MH. Occupational noise-induced hearing loss. *Int J Occup Environ Med*. 2010 Jul;1(3):116–23.
 25. Detaille SI, Haafkens JA, van Dijk FJH. What employees with rheumatoid arthritis, diabetes mellitus and hearing loss need to cope at work. *Scand J Work Environ Health*. 2003 Apr;29(2):134–42.
 26. Yang JR, Hidayat K, Chen CL, Li YH, Xu JY, Qin LQ. Body mass index, waist circumference, and risk of hearing loss: a meta-analysis and systematic review of observational study. *Environ Health Prev Med*. 2020 Dec 26;25(1):25.
 27. Qian P, Zhao Z, Liu S, Xin J, Liu Y, Hao Y, et al. Alcohol as a risk factor for hearing loss: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One*. 2023;18(1):e0280641.
 28. Steyger P, Li H. Synergistic ototoxicity due to noise exposure and aminoglycoside antibiotics. *Noise Health*. 2009;11(42):26.