Red Ciencia 360
ISSN: 3121-2875 / Vol. 3, N. 2 / e-62
10.66231/RedCiencia360.v3i2.62
Artículo científico de investigación

Ruido ocupacional, protección y pérdida auditiva leve en trabajadores de una empresa alimentaria en Nicaragua

Occupational noise, protection, and mild hearing loss among workers at a food manufacturing company in Nicaragua

Aylin Jamilda Guevara Valle
https://orcid.org/0009-0009-5682-3579
Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua, Nicaragua
aylinjamilda@gmail.com

Orlando Delgado Cortez
https://orcid.org/0000-0002-1463-9468
Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua, Nicaragua
delgadocortezorlando@gmail.com

Richard David Arana Blas
https://orcid.org/0000-0002-9766-0982
Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua, Nicaragua
richard.arana@cies.unan.edu.ni

Cita sugerida: Guevara Valle, A. J., & Arana Blas, R. D. (2026). Ruido ocupacional, protección y pérdida auditiva leve en trabajadores de una empresa alimentaria en Nicaragua. *RedCiencia 360, 3*(2), 62. https://doi.org/10.66231/RedCiencia360.v3i2.62

Recepción: 10 de septiembre de 2026
Aceptado: 08 de octubre de 2026
Publicado: 18 de noviembre de 2026

Copyright: © 2026 Aylin Jamilda Guevara Valle, Richard David Arana Blas; Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la licencia de uso y distribución Creative Commons Reconocimiento 4.0 Internacional (CC BY 4.0)

RESUMEN

En la industria alimentaria, las mediciones ambientales y la vigilancia clínica aportan información complementaria sobre el ruido laboral. Describir niveles sonoros por puesto, condiciones de exposición, uso de protección y pérdida auditiva registrada en trabajadores de una empresa de Nicaragua. Estudio transversal descriptivo con 100 participantes; se revisaron encuestas, expedientes ocupacionales y un informe empresarial de ruido. Resultados: El 94 % eran hombres y el 45 % tenía entre 21 y 31 años. El 55 % informó exposición previa al ruido, el 90 % uso permanente de orejeras y el 56 % nueve horas o más de exposición diaria declarada. Los LAeq por puesto oscilaron entre 80 y 88 dB(A). Diez personas (10 %) presentaron pérdida auditiva leve, siete bilateral y tres unilaterales derechas. Los registros identifican condiciones que requieren vigilancia, pero no demuestran asociación individual ni origen laboral de la pérdida auditiva.

Palabras clave: ruido ocupacional; salud auditiva; pérdida auditiva; manufactura de alimentos; equipos de protección auditiva; Nicaragua.

ABSTRACT

Environmental noise assessments and clinical surveillance provide complementary information in food manufacturing. To describe job-level noise, reported exposure and protection, and recorded hearing loss in a Nicaraguan food company. A descriptive cross-sectional study included 100 participants. Questionnaire data, occupational records, and an employer noise report were summarized. Men accounted for 94%, and 45% were aged 21–31 years. Previous occupational noise exposure was reported by 55%, consistent earmuff use by 90%, and daily exposure of nine hours or more by 56%. Job-level LAeq values ranged from 80 to 88 dB(A). Mild hearing loss was recorded in 10 workers (10%): seven bilateral and three right-sided unilateral cases. The findings point to surveillance priorities but cannot establish individual exposure–hearing associations or occupational causation.

Keywords: occupational noise; hearing health; hearing loss; food manufacturing; hearing protection; Nicaragua.

https://doi.org/10.66231/RedCiencia360.v3i2.62

1. INTRODUCCIÓN

El ruido de las máquinas suele asumirse como parte natural del trabajo en la industria alimentaria. Sin embargo, esa familiaridad puede hacer que un riesgo importante pase inadvertido. La exposición repetida a niveles sonoros elevados puede deteriorar gradualmente la audición, incluso antes de que el trabajador perciba dificultades para escuchar. Sus consecuencias no se limitan a la pérdida auditiva: también pueden comprometer la comunicación, dificultar la percepción de señales de advertencia y afectar la seguridad durante las operaciones. Prevenir estos efectos exige reconocer las fuentes de ruido, reducir la exposición y vigilar la salud de los trabajadores de manera oportuna (Chen et al., 2020; Natarajan et al., 2023).

En los procesos manufactureros, las condiciones sonoras cambian según la maquinaria, las actividades desarrolladas y el tiempo de permanencia en cada área. Operaciones como molienda, empaque, mantenimiento y transporte interno pueden generar diferentes escenarios de exposición. Por esta razón, conocer el nivel de ruido de un puesto permite identificar ambientes que requieren atención, pero no necesariamente refleja la exposición recibida por cada trabajador durante toda su jornada. Esta depende también de la duración de las tareas, los desplazamientos y las condiciones de funcionamiento de los equipos. El National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH, 2024) recomienda considerar conjuntamente la intensidad y el tiempo de exposición para valorar adecuadamente el riesgo.

La investigación internacional ha documentado la importancia del ruido ocupacional como problema de salud laboral y la necesidad de utilizar procedimientos complementarios para evaluar sus consecuencias (Teixeira et al., 2021). En una cervecería de Lagos, Nigeria, Wouters et al. (2020) examinaron el estado auditivo de 458 trabajadores y realizaron dosimetría personal en un subgrupo de 39 participantes. Este enfoque permitió estudiar las condiciones de exposición y los resultados audiométricos desde perspectivas distintas, mostrando la utilidad de integrar información ambiental, clínica y laboral para reconocer grupos que requieren mayor atención preventiva.

La interpretación de las alteraciones auditivas exige considerar otros factores

además del ruido presente en el puesto actual. La edad, la trayectoria ocupacional, los antecedentes otológicos y determinadas exposiciones químicas pueden influir en la capacidad auditiva (Natarajan et al., 2023; Ren et al., 2023). También importa conocer las prácticas de protección: declarar el uso de orejeras no garantiza por sí mismo una atenuación adecuada, especialmente cuando se desconocen las condiciones de ajuste y la continuidad de su utilización. De ahí que la vigilancia audiológica deba formar parte de una estrategia preventiva más amplia, donde la reducción del ruido en su origen tenga prioridad sobre la dependencia exclusiva de los equipos de protección personal (NIOSH, 2024).

En Nicaragua, la Ley N.º 618 establece responsabilidades relacionadas con la prevención de riesgos y la vigilancia de la salud de los trabajadores (Asamblea Nacional de la República de Nicaragua, 2007). La investigación nacional también ha comenzado a documentar esta problemática desde diferentes perspectivas. Guevara Valle et al. (2026) examinaron la producción científica sobre alteraciones auditivas en el sector industrial mediante una revisión bibliométrica, mientras que Pérez Olivas et al. (2026) estudiaron factores de riesgo de hipoacusia en trabajadores de una empresa minera. Estos antecedentes aportan conocimiento relevante, aunque sus objetivos y poblaciones difieren de las condiciones particulares de la manufactura alimentaria.

En este contexto, resulta pertinente disponer de información que permita reconocer cómo se presentan las condiciones de ruido y el estado auditivo en una instalación de procesamiento de alimentos. Examinar conjuntamente las características sociolaborales, los antecedentes de exposición, las prácticas de protección y los registros audiométricos ofrece una visión más completa de la situación ocupacional. Aunque estos datos no permiten establecer por sí solos el origen de una alteración auditiva, pueden ayudar a identificar necesidades de evaluación, orientar la vigilancia de la salud y establecer prioridades preventivas dentro de la empresa.

Por ello, el objetivo del estudio fue describir las características sociolaborales, los niveles de ruido por puesto de trabajo, la duración diaria declarada de exposición, el uso de protección y la frecuencia de alteraciones auditivas registradas en trabajadores de una empresa alimentaria nicaragüense.

https://doi.org/10.66231/RedCiencia360.v3i2.62

2. METODOLOGÍA

2.1. Diseño y contexto del estudio

Se desarrolló un análisis descriptivo de información procedente de un estudio observacional de corte transversal realizado en una empresa productora de alimentos de Nicaragua. El trabajo se basó en los resultados agregados de una investigación de maestría que integró información sociolaboral, evaluaciones audiométricas y registros empresariales de exposición al ruido (Guevara Valle, 2026).

El diseño transversal permitió caracterizar las condiciones laborales y el estado auditivo de los participantes, sin establecer relaciones de temporalidad o causalidad entre las variables (Grimes & Schulz, 2002; Setia, 2016). La organización metodológica consideró las recomendaciones de la declaración STROBE para estudios observacionales (von Elm et al., 2007).

Los registros disponibles corresponden al período de investigación señalado en la tesis, 2025–2026. No obstante, las fuentes consultadas no permiten precisar las fechas de todas las evaluaciones ambientales y clínicas, por lo que no se asumió que fueran realizadas simultáneamente.

2.2. Población y selección de participantes

La investigación incluyó información de 100 trabajadores del departamento de manufactura, seleccionados mediante muestreo no probabilístico por conveniencia y participación voluntaria, según lo documentado en la tesis original.

Los criterios de selección contemplaron la pertenencia al área de manufactura, la antigüedad laboral y la exposición a ruido industrial. Aunque la tesis estableció como requisitos una antigüedad superior a dos años y niveles sonoros superiores a 80 dB, sus resultados incluyen valores mínimos de dos años y 80 dB(A). Esta diferencia no pudo resolverse con los datos agregados disponibles.

La persona constituyó la unidad de análisis para las características sociolaborales y los resultados auditivos. Los puestos de trabajo, por su parte, representaron las unidades de registro de las mediciones ambientales.

El análisis se limitó a los 100 participantes documentados. La ausencia de información sobre el proceso completo de elegibilidad y participación impide considerar la muestra representativa de todos los trabajadores de la empresa o del sector alimentario nicaragüense.

2.3. Variables de estudio

Se examinaron tres grupos de variables:

Características sociolaborales: edad, sexo, escolaridad, antigüedad en la empresa y antecedentes de exposición al ruido en empleos anteriores.

Condiciones ocupacionales: puesto de trabajo, nivel sonoro equivalente registrado (LAeq), duración diaria declarada de exposición, frecuencia de uso de protección auditiva y estado percibido de los protectores.

Estado auditivo: clasificación audiométrica registrada, presencia de pérdida auditiva leve y lateralidad de las alteraciones identificadas.

La antigüedad laboral, los antecedentes de exposición y la duración diaria se analizaron como indicadores independientes. No se utilizaron como medidas equivalentes de exposición acústica acumulada, debido a que no se dispone de información individual sobre intensidades sonoras y tiempos efectivos de exposición a lo largo de la trayectoria laboral.

2.4. Evaluación del ruido ocupacional

La información sobre ruido procedió de un informe empresarial de evaluación de riesgos físicos, cuyos resultados fueron incorporados a la tesis original. Se utilizaron los niveles de presión sonora continuo equivalente ponderados A (LAeq) correspondientes a 14 puestos de trabajo, con valores comprendidos entre 80 y 88 dB(A).

Estos registros permitieron reconocer diferencias en las condiciones sonoras de los puestos evaluados. Sin embargo, no se contó con el protocolo instrumental completo, incluidos los tiempos de medición, las condiciones operativas y los certificados de calibración. En consecuencia, los valores se interpretaron como registros ambientales por

puesto y no como estimaciones de exposición personal.

La duración diaria de exposición se obtuvo mediante autorreporte y se clasificó en tres categorías: de cuatro a seis horas, de siete a ocho horas y nueve horas o más.

Como referencia técnica se consideró el nivel recomendado por el National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH, 1998), de 85 dBA como exposición media ponderada para una jornada de ocho horas, con una tasa de intercambio de 3 dB. Este criterio se empleó para contextualizar los niveles registrados, sin atribuir automáticamente una dosis individual ni establecer cumplimiento normativo a partir de las mediciones disponibles.

2.5. Protección auditiva y evaluación audiométrica

La utilización de protección auditiva se examinó mediante la frecuencia declarada de uso de orejeras, clasificada como siempre, algunas veces o nunca. También se consideró la percepción de los participantes sobre el estado de estos equipos.

Al tratarse de información autorreportada, no fue posible comprobar el ajuste, la atenuación efectiva ni la continuidad del uso durante las jornadas laborales.

Los resultados de salud auditiva procedieron de expedientes médico-ocupacionales revisados en la investigación original. La información disponible permitió clasificar a los participantes según audición normal o pérdida auditiva leve y distinguir, entre los casos afectados, la presentación bilateral o unilateral.

La clasificación se conservó conforme a los registros clínicos originales. No se dispuso de los audiogramas individuales, los umbrales por frecuencia ni los criterios diagnósticos utilizados para establecer la severidad. Por esta razón, la pérdida auditiva leve se consideró un hallazgo clínico registrado, sin atribuirle un origen ocupacional específico.

Tampoco se calcularon cambios de umbral ni incidencia de pérdida auditiva, dado que no se contó con evaluaciones audiométricas seriadas comparables.

2.6. Recolección y procesamiento de la información

La investigación original utilizó un instrumento estructurado que comprendía

características sociolaborales, condiciones de trabajo y evaluaciones auditivas. La información se obtuvo mediante entrevistas a los trabajadores, revisión de expedientes médico-ocupacionales y consulta del informe empresarial de riesgos físicos.

De acuerdo con la tesis, las entrevistas se efectuaron durante los cambios de turno o fuera del horario de trabajo. Posteriormente, la información fue organizada y procesada mediante SPSS, versión 15.

Para elaborar el presente artículo se utilizaron los resultados agregados documentados en la tesis. Se revisó la coherencia de las frecuencias, los porcentajes y sus denominadores, sin reconstruir registros individuales ni realizar nuevas mediciones.

Las variables correspondientes a los trabajadores se expresaron sobre una base de 100 participantes. Para la lateralidad de las alteraciones auditivas se utilizó como denominador el número de personas con pérdida auditiva leve.

Los niveles de ruido se presentaron por puesto de trabajo, sin asignarles frecuencias individuales que no pudieron verificarse en la documentación original.

2.7. Análisis estadístico

Se aplicó estadística descriptiva mediante frecuencias absolutas, porcentajes y medidas de tendencia central. Las variables categóricas se organizaron según las clasificaciones de la investigación original, mientras que la antigüedad laboral se presentó mediante los estadísticos disponibles en la tesis.

La proporción registrada de pérdida auditiva leve fue de 10 casos entre 100 participantes. Como indicador complementario de precisión estadística, se calculó un intervalo de confianza del 95 % mediante el método de Wilson, recomendado para estimar proporciones binomiales (Brown et al., 2001).

El intervalo obtenido fue de 5,5 % a 17,4 %. Su interpretación se restringió al modelo estadístico empleado, sin asumir representatividad poblacional debido al procedimiento no probabilístico de selección.

Aunque la investigación original contempló análisis de asociación, la información agregada disponible no permitió reproducir las comparaciones individuales. En

consecuencia, no se realizaron pruebas de significación ni modelos multivariables, manteniendo el alcance descriptivo del artículo.

2.8. Consideraciones éticas y limitaciones metodológicas

La tesis original refiere autorización institucional, participación voluntaria, consentimiento informado y medidas de confidencialidad para el manejo de los datos (Guevara Valle, 2026). Los resultados utilizados en este artículo se presentan de forma agregada, sin identificadores personales ni información que permita reconocer a los trabajadores o a la empresa.

La documentación consultada no incluye una resolución de aprobación o exención de un comité de ética. Este aspecto requiere confirmación institucional antes de la presentación editorial del manuscrito.

Entre las principales limitaciones se encuentran la selección no probabilística, las diferencias no resueltas en los criterios de elegibilidad, la falta de documentación técnica completa de las mediciones ambientales y la imposibilidad de verificar los criterios audiométricos empleados.

La ausencia de registros individuales vinculados también impidió examinar asociaciones entre exposición, características laborales, protección y estado auditivo. Estas condiciones delimitan el alcance de los resultados a una caracterización descriptiva de la población estudiada.

3. RESULTADOS

Los resultados corresponden a 100 trabajadores del área de manufactura de una empresa alimentaria nicaragüense. Se presentan en tres apartados: características sociodemográficas y laborales, condiciones de exposición al ruido y protección auditiva, y hallazgos clínicos registrados. Los datos individuales se expresan sobre el total de participantes, mientras que los niveles sonoros corresponden a las mediciones disponibles por puesto de trabajo.

3.1. Características sociodemográficas y laborales

La población estudiada estuvo conformada principalmente por hombres (94 %), con edades comprendidas entre 21 y 59 años. Los grupos de 21 a 26 años (27 %) y de 27 a 31 años (18 %) concentraron el 45 % de los participantes, lo que refleja una mayor presencia de trabajadores adultos jóvenes. En cuanto a la escolaridad, predominó la secundaria incompleta (46 %), seguida de la secundaria completa (31 %). La distribución sociodemográfica se presenta en la Tabla 1.

Tabla 1

Características sociodemográficas de los participantes

Variable	Categoría	n	%
Sexo	Masculino	94	94
Sexo	Femenino	6	6
Edad	21–26 años	27	27
Edad	27–31 años	18	18
Edad	32–36 años	12	12
Edad	37–41 años	12	12
Edad	42–46 años	5	5
Edad	47–51 años	9	9
Edad	52–56 años	10	10
Edad	57–59 años	7	7
Escolaridad	Secundaria incompleta	46	46
Escolaridad	Secundaria completa	31	31
Escolaridad	Universidad incompleta	4	4
Escolaridad	Universidad completa	19	19

Nota. Porcentajes calculados sobre 100 personas. La escolaridad reproduce los cuadros agregados de la tesis; se conserva la cifra tabulada ante una discrepancia con su discusión.

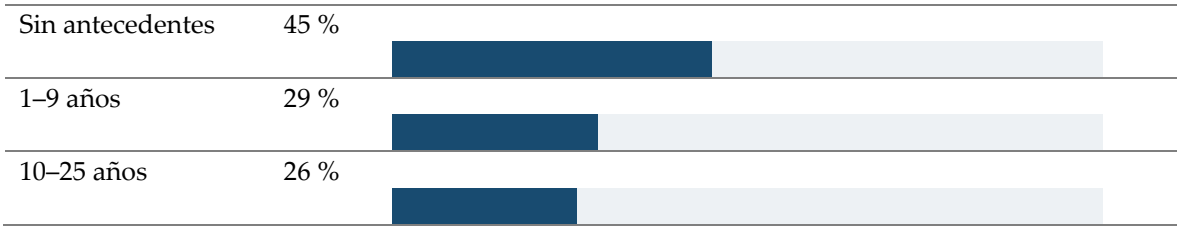
La antigüedad laboral media en la empresa fue de 5,71 años, con una mediana de cuatro años, moda de tres y valores comprendidos entre dos y once años. Estos resultados describen una población con diferentes trayectorias de permanencia en la organización.

Los antecedentes de exposición ocupacional al ruido permitieron reconocer experiencias laborales anteriores al empleo actual. El 55 % de los trabajadores refirió haber estado expuesto a ruido en otras actividades: 29 % durante períodos de uno a nueve años y 26 % durante diez a veinticinco años. El 45 % restante no declaró antecedentes de esta naturaleza. La Figura 1 presenta la distribución de los participantes según el tiempo de

exposición referido en empleos anteriores.

Figura 1

Exposición ocupacional previa al ruido declarada por los participantes



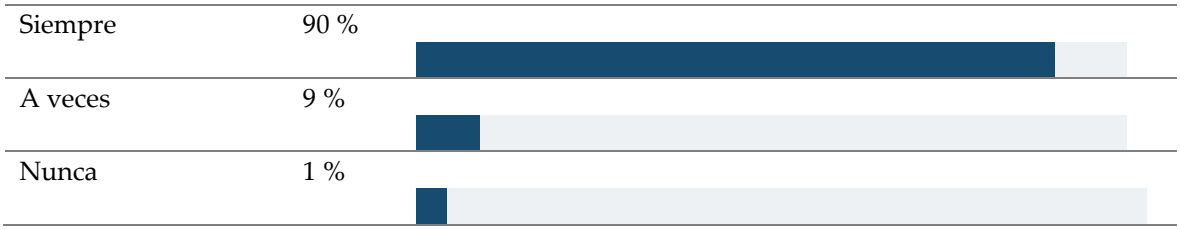
Nota. Frecuencias declaradas por los 100 participantes; el gráfico utiliza barras editables de Word.

3.2. Condiciones de exposición al ruido y protección auditiva

La utilización de orejeras fue una práctica ampliamente declarada entre los participantes. El 90 % manifestó emplearlas siempre durante sus actividades laborales, mientras que el 9 % señaló utilizarlas algunas veces y el 1 % indicó no hacerlo. Estas frecuencias se muestran en la Figura 2 y corresponden a las respuestas de los trabajadores, sin representar una comprobación de la eficacia protectora de los equipos.

Figura 2

Frecuencia declarada de utilización de orejeras



Nota. Uso declarado de orejeras; no corresponde a una verificación de ajuste, continuidad ni atenuación.

Respecto al estado de los protectores auditivos, la totalidad de los participantes manifestó que se encontraban en buenas condiciones. Esta apreciación corresponde a la información proporcionada durante la recolección de datos y no a los resultados de una inspección técnica.

El tiempo diario declarado de exposición mostró un predominio de jornadas prolongadas. El 56 % señaló permanecer expuesto al ruido durante nueve horas o más, el 43 % entre siete y ocho horas y únicamente el 1 % durante cuatro a seis horas. La Tabla 2 reúne

estos resultados y la información sobre el estado percibido de los equipos de protección auditiva.

Tabla 2

Condiciones laborales declaradas por los participantes

Indicador	Categoría	n	%
Estado declarado de EPP	Bueno	100	100
Duración diaria	4–6 horas	1	1
Duración diaria	7–8 horas	43	43
Duración diaria	9 horas o más	56	56

Nota. El tiempo de exposición y el estado del equipo fueron declarados por participantes; no constituyen mediciones personales.

La caracterización ambiental comprendió 14 puestos de trabajo, cuyos niveles sonoros equivalentes ponderados A (LAeq) oscilaron entre 80 y 88 dB(A). Los valores más elevados correspondieron a soldador y mecánico, ambos con 88 dB(A), seguidos de auxiliar de molino con 86 dB(A). Otros tres puestos —ayudante general, jefe de empaque y supervisores— registraron 85 dB(A).

En conjunto, seis de las catorce categorías laborales presentaron niveles registrados iguales o superiores a 85 dB(A). Los valores restantes se situaron entre 80 y 84,6 dB(A), con el nivel más bajo en el puesto de operador de báscula. La Tabla 3 detalla las mediciones correspondientes a cada puesto evaluado.

Tabla 3

Niveles sonoros equivalentes registrados por puesto de trabajo

Puesto	LAeq (dB[A])	Puesto	LAeq (dB[A])
Auxiliar de molino	86	Jefe de empaque	85
Ayudante general	85	Jefe de producción	81
Empacador	84,6	Mecánico	88
Encargado de bodega	81	Operador de máquina	84
Estibador	81	Operador de báscula	80
Operador de montacargas	84	Supervisores	85
Soldador	88	Técnico de laboratorio	81

Nota. LAeq = nivel sonoro continuo equivalente ponderado A. Fuente: informe empresarial de riesgos físicos reproducido en Guevara Valle (2026). Valores por puesto, no dosimetría personal de ocho horas.

Los valores consignados corresponden a registros ambientales por puesto. La información disponible no incluye mediciones personales que permitan determinar la exposición sonora equivalente recibida por cada trabajador durante su jornada completa.

3.3. Resultados de las evaluaciones auditivas

La revisión de los registros médico-ocupacionales mostró que 90 trabajadores (90 %) fueron clasificados con audición normal y diez (10 %) presentaron pérdida auditiva leve. Para esta última proporción se obtuvo un intervalo de confianza del 95 % de 5,5 % a 17,4 %, calculado mediante el método de Wilson.

Entre los diez trabajadores con pérdida auditiva leve, siete presentaron afectación bilateral (70 %) y tres unilaterales derechas (30 %). Estas proporciones utilizan como denominador exclusivamente a los participantes con alteraciones registradas.

La información clínica complementaria mostró que 97 trabajadores no reportaron síntomas auditivos o asociados, mientras que dos refirieron cefalea y uno tinnitus. Los registros también consignaron conductos auditivos sin alteraciones aparentes y ausencia de uso de auxiliares auditivos en la totalidad de los participantes.

La Tabla 4 reúne la clasificación audiométrica, la lateralidad de las alteraciones y los hallazgos clínicos complementarios.

Tabla 4

Resultados de las evaluaciones auditivas y síntomas registrados

Dimensión	Resultado	n	Base del porcentaje
Estado auditivo	Normal	90	90 % del total
Estado auditivo	Pérdida leve	10	10 % del total
Lateralidad entre casos	Bilateral	7	70 % de los casos
Lateralidad entre casos	Unilateral derecha	3	30 % de los casos
Síntomas	Sin síntomas registrados	97	97 % del total
Síntomas	Cefalea	2	2 % del total
Síntomas	Tinnitus	1	1 % del total
Examen complementario	Conductos sin alteración aparente	100	100 % del total
Auxiliares auditivos	No utiliza	100	100 % del total

Nota. Estado auditivo y síntomas: base n = 100. Lateralidad: base n = 10 casos de pérdida leve. Las categorías clínicas se transcriben de las tablas de la tesis.

https://doi.org/10.66231/RedCiencia360.v3i2.62

La información disponible permitió establecer la frecuencia y las características generales de las alteraciones auditivas documentadas. No se contó con registros individuales vinculados que permitieran describir su distribución según los niveles de ruido, la antigüedad laboral o el uso de protección auditiva.

4. DISCUSIÓN

4.1. Exposición al ruido y condiciones de trabajo

Los hallazgos muestran una realidad que merece atención preventiva: en seis de los catorce puestos evaluados se registraron niveles sonoros iguales o superiores a 85 dB(A), mientras que más de la mitad de los trabajadores declaró permanecer expuesta al ruido durante nueve horas o más por jornada. Esta combinación plantea la necesidad de examinar con mayor detalle las condiciones de exposición, particularmente en las actividades de soldadura, mecánica y operación de molinos, donde se identificaron los valores más elevados.

La relevancia de estos resultados no reside únicamente en la intensidad sonora, sino también en el tiempo durante el cual los trabajadores desarrollan sus actividades. NIOSH (1998) establece como referencia preventiva una exposición promedio de 85 dBA durante ocho horas, con una tasa de intercambio de 3 dB. Bajo este criterio, el incremento de la intensidad reduce el tiempo recomendado de exposición. No obstante, los valores registrados por puesto no permiten determinar la dosis individual recibida durante una jornada completa. Para ello sería necesario considerar los desplazamientos, las variaciones de las tareas y los tiempos efectivos de permanencia en cada ambiente.

Desde una perspectiva preventiva, los resultados permiten identificar dónde convendría concentrar las evaluaciones iniciales. La información ambiental disponible constituye un punto de partida para reconocer posibles situaciones de riesgo, aunque su utilidad sería mayor si se complementara con mediciones personales y una caracterización más precisa de las actividades desarrolladas.

https://doi.org/10.66231/RedCiencia360.v3i2.62

4.2. Protección auditiva: entre el uso declarado y la protección efectiva

Uno de los hallazgos más relevantes fue que el 90 % de los participantes manifestó utilizar siempre orejeras y la totalidad consideró que estos equipos se encontraban en buenas condiciones. Aunque estas respuestas sugieren una práctica de protección ampliamente declarada, no permiten conocer su eficacia real durante las actividades laborales.

La protección depende de factores que van más allá de disponer del equipo: selección apropiada, ajuste, conservación y continuidad de uso. Una orejera puede encontrarse aparentemente en buen estado y, aun así, proporcionar una atenuación inferior a la esperada cuando no se ajusta correctamente o se retira durante determinados momentos de la jornada.

Este resultado merece especial atención porque una frecuencia elevada de uso declarado podría generar una percepción de seguridad que no necesariamente coincide con la exposición real. Chen et al. (2020) destacan que la prevención de la pérdida auditiva ocupacional requiere combinar medidas de control ambiental, vigilancia audiológica y protección individual. En la misma dirección, NIOSH (2024) recomienda priorizar las intervenciones sobre las fuentes de ruido antes de depender exclusivamente de los protectores auditivos.

Para la empresa, esto implica que el seguimiento preventivo no debería limitarse a comprobar la entrega o disponibilidad de orejeras. La observación de las prácticas de trabajo, la revisión periódica de los equipos y la evaluación de las condiciones sonoras permitirían conocer mejor el alcance de las medidas implementadas y detectar oportunidades de mejora.

4.3. Pérdida auditiva leve y antecedentes ocupacionales

La evaluación de los expedientes identificó pérdida auditiva leve en el 10 % de los participantes. Esta proporción debe interpretarse considerando que el 55 % refirió exposición al ruido en empleos anteriores y que la antigüedad media en la empresa actual fue de 5,71 años. Tales antecedentes muestran que la experiencia ocupacional de una parte

importante de los trabajadores no se limita a las condiciones de su puesto actual.

La exposición acumulada a lo largo de la vida laboral puede influir en la salud auditiva, aunque su estimación requiere conocer tanto la duración como la intensidad del ruido en los diferentes empleos. A ello se suman otros factores, como la edad, los antecedentes otológicos y la exposición a determinadas sustancias con potencial ototóxico, cuya participación ha sido examinada en la literatura científica (Natarajan et al., 2023; Ren et al., 2023).

Entre los diez trabajadores con pérdida auditiva leve predominaron los registros bilaterales. Si bien la afectación de ambos oídos puede presentarse en personas expuestas a ruido, la lateralidad por sí sola no permite identificar su causa. Para una valoración clínica más precisa sería necesario examinar los umbrales audiométricos por frecuencia, los antecedentes individuales y la evolución de las pruebas, cuando se disponga de evaluaciones sucesivas.

Un aspecto que también merece atención es la baja frecuencia de síntomas reportados. La ausencia de molestias no garantiza que la audición se mantenga dentro de parámetros normales, especialmente cuando las alteraciones son leves o progresivas. Sin embargo, los registros disponibles no permiten determinar si quienes presentaron pérdida auditiva fueron los mismos que refirieron síntomas. Esta distinción refuerza el valor de la vigilancia audiológica como complemento de la percepción subjetiva de los trabajadores.

4.4. Relación con la evidencia científica y aporte del estudio

Los resultados pueden situarse frente a investigaciones desarrolladas en otros entornos industriales, aunque las diferencias en los procedimientos de medición y clasificación auditiva exigen prudencia al comparar sus cifras.

Wouters et al. (2020) evaluaron a 458 trabajadores de una industria cervecera en Lagos, Nigeria, mediante audiometría y cuestionarios, e incorporaron dosimetría personal en 39 participantes. Su investigación permitió examinar diferencias en los perfiles auditivos y las condiciones de exposición entre áreas de trabajo. A diferencia de ese estudio, la presente investigación utilizó registros ambientales por puesto y categorías audiométricas

procedentes de expedientes ocupacionales. Esta diferencia limita la comparación directa de las frecuencias de alteraciones, pero muestra la utilidad de integrar mediciones personales y resultados clínicos para comprender mejor los riesgos en la industria alimentaria.

En Nicaragua, Guevara Valle et al. (2026) abordaron la producción científica sobre alteraciones auditivas en el sector industrial mediante una revisión bibliométrica. Por su parte, Pérez Olivas et al. (2026) estudiaron factores de riesgo de hipoacusia en 135 trabajadores de una planta minera, combinando información ocupacional, evaluaciones auditivas y mediciones ambientales. Estos antecedentes amplían el conocimiento nacional, aunque sus enfoques y condiciones productivas difieren de las examinadas en el presente estudio.

La contribución de esta investigación consiste en documentar, dentro de una misma empresa alimentaria, características sociolaborales, antecedentes de exposición, prácticas declaradas de protección, niveles sonoros por puesto y estado auditivo registrado. Aunque su alcance es descriptivo, esta información permite reconocer necesidades concretas de vigilancia y aporta una referencia local para investigaciones posteriores con mediciones individuales y seguimiento audiométrico.

4.5. Limitaciones e implicaciones para la prevención

La interpretación de los hallazgos debe considerar las características del diseño y la información disponible. La selección no probabilística limita la generalización a otras poblaciones; además, las diferencias entre los criterios de elegibilidad declarados y los valores mínimos registrados no pudieron conciliarse con los datos agregados. La documentación ambiental tampoco permitió verificar las condiciones completas de medición, mientras que la ausencia de audiogramas individuales impidió comprobar los criterios utilizados para clasificar la pérdida auditiva leve.

Estas restricciones se suman a la falta de información individual vinculada entre exposición, protección y estado auditivo. Por ello, no fue posible establecer asociaciones entre dichas variables ni controlar factores que podrían influir en los resultados. El carácter autorreportado de algunas condiciones laborales también introduce posibles errores de

recuerdo y de respuesta. Asimismo, la falta de fechas precisas para todas las fuentes impide conocer su correspondencia temporal.

Pese a estas limitaciones, la caracterización realizada ofrece orientaciones prácticas. Los puestos con mayores niveles registrados constituyen puntos prioritarios para una evaluación acústica más detallada, mientras que las jornadas prolongadas justifican revisar los tiempos efectivos de exposición. La gestión preventiva también podría fortalecerse mediante controles de ingeniería, verificación de las prácticas de protección y seguimiento clínico de los trabajadores con alteraciones registradas.

La principal oportunidad de mejora consiste en conectar de manera sistemática tres fuentes de información que actualmente se presentan por separado: las condiciones reales de exposición, la trayectoria laboral y la evolución audiométrica individual. Esta integración permitiría pasar de una caracterización general del riesgo a una vigilancia más precisa y útil para orientar las decisiones de seguridad y salud ocupacional.

5. CONCLUSIONES

El estudio permitió caracterizar las condiciones de exposición al ruido y el estado auditivo de 100 trabajadores de una empresa alimentaria nicaragüense. Los niveles sonoros registrados por puesto alcanzaron 88 dB(A), en un entorno donde predominaron las jornadas prolongadas de exposición declarada y se identificó pérdida auditiva leve en el 10 % de los participantes. Aunque estos hallazgos no permiten atribuir las alteraciones al ruido laboral, ofrecen información relevante para reconocer condiciones que requieren mayor atención preventiva.

La principal contribución de la investigación es aportar evidencia local que permita orientar la vigilancia de la salud auditiva en la industria alimentaria. Los resultados muestran la importancia de complementar las mediciones ambientales con evaluaciones individuales de exposición, verificar las condiciones reales de uso de los protectores y mantener un seguimiento audiométrico periódico. Integrar esta información favorecería decisiones preventivas más oportunas y ajustadas a las condiciones de trabajo.

https://doi.org/10.66231/RedCiencia360.v3i2.62

6. REFERENCIAS

Asamblea Nacional de la República de Nicaragua. (2007). *Ley N.º 618, Ley General de Higiene y Seguridad del Trabajo*. La Gaceta, Diario Oficial, (133). https://www.unan.edu.ni/wp-content/uploads/LEY-618.pdf

Brown, L. D., Cai, T. T., & DasGupta, A. (2001). Interval estimation for a binomial proportion. *Statistical Science, 16*(2), 101–133. https://doi.org/10.1214/ss/1009213286

Chen, K. H., Su, S. B., & Chen, K. T. (2020). An overview of occupational noise-induced hearing loss among workers: Epidemiology, pathogenesis, and preventive measures. *Environmental Health and Preventive Medicine, 25*, Article 65. https://doi.org/10.1186/s12199-020-00906-0

Grimes, D. A., & Schulz, K. F. (2002). Descriptive studies: What they can and cannot do. *The Lancet, 359*(9301), 145–149. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(02)07373-7

Guevara Valle, A. J. (2026). *Alteraciones auditivas en trabajadores de manufactura expuestos a ruido industrial en una fábrica de alimento en Nicaragua, febrero–marzo 2025–2026* [Manuscrito de tesis de maestría]. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua.

Guevara Valle, A. J., Arana Blas, R. D., & Hurtado, M. J. (2026). Alteraciones auditivas en sector industrial. Una revisión bibliométrica. *Revista Científica Horizontes Multidisciplinarios, 3*(1), 340–362. https://doi.org/10.65705/RHOMU.v3i1.88

Natarajan, N., Batts, S., & Stankovic, K. M. (2023). Noise-induced hearing loss. *Journal of Clinical Medicine, 12*(6), Article 2347. https://doi.org/10.3390/jcm12062347

National Institute for Occupational Safety and Health. (1998). *Criteria for a recommended standard: Occupational noise exposure—Revised criteria 1998* (DHHS [NIOSH] Publication No. 98-126). https://stacks.cdc.gov/view/cdc/6376

National Institute for Occupational Safety and Health. (2024). *Preventing occupational noise-induced hearing loss*. Centers for Disease Control and Prevention. https://www.cdc.gov/niosh/noise/prevent/index.html

Pérez Olivas, H. J., Arana Blas, R. D., Delgado Cortez, O., & Baca Sevilla, C. U. (2026). Factores de riesgo de hipoacusia en trabajadores de planta de procesos empresa minera. *Revista Multidisciplinaria Voces de América y el Caribe, 3*(1), 509–529. https://doi.org/10.69821/REMUVAC.v3i1.315

Ren, J., Xie, H., Hu, Y., Hong, Y., Zou, H., & Gao, X. (2023). Occupational hearing loss associated with the combined exposure of solvents and noise: A systematic review and meta-analysis. *Safety, 9*(4), Article 71. https://doi.org/10.3390/safety9040071

Setia, M. S. (2016). Methodology series module 3: Cross-sectional studies. *Indian Journal of Dermatology, 61*(3), 261–264. https://doi.org/10.4103/0019-5154.182410

Teixeira, L. R., Pega, F., de Abreu, W., de Almeida, M. S., de Andrade, C. A. F., Azevedo, T. M., Dzhambov, A. M., Hu, W., Macedo, M. R. V., Martínez-Silveira, M. S., Sun, X., Zhang, M., Zhang, S., & Correa da Silva, D. T. (2021). The prevalence of occupational exposure to noise: A systematic review and meta-analysis from the WHO/ILO Joint Estimates of the Work-related Burden of Disease and Injury. *Environment International, 154*, Article 106380. https://doi.org/10.1016/j.envint.2021.106380

von Elm, E., Altman, D. G., Egger, M., Pocock, S. J., Gøtzsche, P. C., & Vandenbroucke, J. P. (2007). The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement: Guidelines for reporting observational studies. *PLoS Medicine, 4*(10), Article e296. https://doi.org/10.1371/journal.pmed.0040296

Wouters, N. L., Kaanen, C. I., den Ouden, P. J., Schilthuis, H., Böhringer, S., Sorgdrager, B., Ajayi, R., & de Laat, J. A. P. M. (2020). Noise exposure and hearing loss among brewery workers in Lagos, Nigeria. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 17*(8), Article 2880. https://doi.org/10.3390/ijerph17082880

Conflicto de interés

Ninguno.

Financiamiento

Ninguno.

Declaración de responsabilidad autoral

Aylin Jamilda Guevara Valle: Conceptualización: Curación de datos: Análisis formal: Investigación: Metodología: Gestión del proyecto: Recursos: Supervisión: Validación: Visualización: Redacción – borrador original: Redacción, revisión y edición.

Richard David Arana Blas: Conceptualización: Curación de datos: Análisis formal: Investigación: Metodología: Gestión del proyecto: Recursos: Supervisión: Validación: Visualización: Redacción – borrador original: Redacción, revisión y edición.

Editorial

Red de investigadores científicos de América Latina y el Caribe, número de registro de red ante SENESCYT REG-RED-23-0196, Quito, Ecuador.

https://doi.org/10.66231/RedCiencia360.v3i2.62