

# 15

Fecha de presentación: julio, 2021  
Fecha de aceptación: septiembre, 2021  
Fecha de publicación: octubre, 2021

## DAÑO AUDITIVO

EN TRABAJADORES POR EXPOSICIÓN A RUIDO LABORAL

### HEARING DAMAGE IN WORKERS FROM EXPOSURE TO OCCUPATIONAL NOISE

Diego Armando Flores Pilco<sup>1</sup>

E-mail: [diegof84@hotmail.es](mailto:diegof84@hotmail.es)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8759-6024>

<sup>1</sup> Universidad Regional Autónoma de Los Andes. Ecuador.

#### Cita sugerida (APA, séptima edición)

Flores Pilco, D. A. (2021). Daño auditivo en trabajadores por exposición a ruido laboral. *Revista Universidad y Sociedad*, 13(S2), 117-122.

#### RESUMEN

El daño que produce el ruido industrial sobre la salud de los trabajadores en las distintas empresas no está relacionado tan solo a las alteraciones la salud tanto física sino mental, la más evidente y estudiada es la hipoacusia o disminución de la capacidad auditiva de los trabajadores. La presente revisión sistemática pretende evidenciar el daño que se genera en los trabajadores expuestos a ruido industrial. Se realizó un análisis sistemático de la literatura, para lo cual se revisó bibliografía en bases de datos especializadas. Según los artículos analizados el total de los trabajadores estudiados y que estuvieron expuestos a ruido industrial fueron 58821 todos fueron analizados con audiometría tonal vía área, de los cuales se evidenció que 19234 trabajadores presentaron daño auditivo relacionado con exposición a ruido industrial lo que corresponde al 32,75% del total de la población estudiada. En relación a los países donde se realizaron los estudios mayor número de trabajadores fueron estudiados en EEUU con el 88,36%, seguido de Colombia con el 6,12%, Perú con el 2,62% y Ecuador apenas con un 0,18% de población expuesta a ruido.

**Palabras clave:** Daño auditivo, ruido laboral, hipoacusia por ruido, pérdida auditiva.

#### ABSTRACT

The damage that industrial noise produces on the health of workers in the different companies is not related only to alterations to both physical and mental health, the most evident and studied is hearing loss or decreased hearing capacity of workers. This systematic review aims to show the damage that is generated in workers exposed to industrial noise. A systematic analysis of the literature was carried out, for which a bibliography in specialized databases was reviewed. According to the articles analyzed, the total of the workers studied and who were exposed to industrial noise were 58,821, all were analyzed with tonal audiometry via area, of which it was evidenced that 19,234 workers presented hearing damage related to exposure to industrial noise, which corresponds to 32.75% of the total population studied. In relation to the countries where the studies were carried out, the largest number of workers were studied in the US with 88.36%, followed by Colombia with 6.12%, Peru with 2.62% and Ecuador with just 0.18 % of population exposed to noise.

**Keywords:** Hearing damage, occupational noise, noise hearing loss, hearing loss.

## INTRODUCCIÓN

El daño auditivo generado por la exposición a ruido industrial está afectando en gran medida a los trabajadores que se encuentran expuestos a dosis de ruido elevadas y tiempos de exposición largos. El ruido se define como la expansión sonora desagradable al oído y que se califica como indeseable o desagradable. Aunque es necesario entender que no todos los sonidos logran ser percibidos por el oído humano (Sierra Calderón & Bedoya Marrugo, 2016).

El daño a la salud de los trabajadores causado por el ruido industrial al que están expuestos durante jornadas de más de 8 hora al día y sobre los 80 dB A, es un evidente problema de salud pública que afecta considerablemente a la población expuesta y más en países en desarrollo por la falta de medidas de seguridad y la escasa vigilancia de la salud de los trabajadores, se debe tomar muy en cuenta este problema puesto que la población en riesgo es considerablemente alta.

La problemática incluye la alteración de la salud tanto física como mental, siendo el aspecto de mayor importancia en este caso, la disminución evidente de la capacidad auditiva de los empleados en el ámbito laboral en quienes la mayoría de veces no se diagnostica ni se trata a tiempo para recuperar la función auditiva. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) estiman que 360 millones de personas en el mundo viven con hipoacusia que les genera algún tipo de discapacidad (hipoacusia en rango moderado), siendo el 91% de estos casos en adultos y 56% en hombres.

Según la Organización Panamericana de Salud, la prevalencia de hipoacusia fluctúa entre un 30% en mayores de 65 años hasta un 60% en mayores de 85 años. Actualmente, un 80% de la población con discapacidad auditiva pertenece a países en desarrollo, de bajos y medianos ingresos. Sin duda alguna la hipoacusia representa un verdadero desafío para la salud pública, ubicándola como el déficit sensorial más frecuente en poblaciones humanas.

El daño a la salud de los trabajadores que se encuentran expuestos a más de 12 horas diarias a ruido industrial, se ha convertido en un problema de salud pública que afecta considerablemente a la población expuesta, en cuyo caso la población en riesgo es considerablemente alta (Martínez et al., 2012). La exposición a ruido industrial genera alteraciones tanto en la salud física como mental de los trabajadores, el aspecto de mayor importancia en este caso, la disminución evidente de la capacidad auditiva o hipoacusia de los empleados en el ámbito laboral en quienes la mayoría de veces no se diagnostica ni se

trata a tiempo para recuperar la función auditiva (Cerro-Romero et al., 2020), (Díaz-Alonso et al., 2020).

El daño auditivo inducido por ruido en trabajadores recoge los factores de riesgos más importantes que intervienen en este problema de salud, los del ambiente laboral, los antecedentes clínicos, el examen físico y el estudio especiales como audiometría tonal vía área, vía ósea y potenciales evocados. En este trabajo analizamos estudios realizados con audiometrías tonales vía aérea (López et al., 2018).

Los primeros daños que se producen a nivel del oído interno son de tipo neurosensorial. Inicialmente la pérdida es máxima para las frecuencias de 4,000 - 8,000 Hz, pudiendo ser afectadas posteriormente las frecuencias de la conversación, que es resultado de su evolución. La hipoacusia por ruido inicia de una manera insidiosa y evoluciona de forma progresiva a través del tiempo, afectando simétricamente a ambos oídos (Andrade-Méndez et al., 2020), (López-Simón et al., 2021).

En la actualidad la contaminación acústica constituye un problema del mundo moderno difícil de solucionar. No sólo es un problema ligado al ámbito laboral y profesional y a los vehículos a motor, ni está limitado a las personas adultas, sino que afecta directamente a niños. En la actualidad la contaminación acústica constituye un problema del mundo moderno difícil de solucionar. No sólo es un problema ligado al ámbito laboral y profesional y a los vehículos a motor, ni está limitado a las personas adultas, sino que afecta directamente a niños y adolescentes, especialmente cuando se trata de consumir música a gran volumen. La clasificación de sonidos y su intensidad se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. Clasificación de sonidos y su intensidad.

Tipo de sonido	Decibelios (dB)
Tic-tac del reloj	20
Susurro	30
Voz baja	40
Conversación	50
Llanto de un niño	55
Tráfico de la calle	90
Grito de un niño	90
Batería y percusiones	100
Martillo neumático	110
Umbral del dolor	120
Despegue de un avión	140

Como todas las afecciones auditivas de tiponeurosensorial, se trata de una alteración irreversible, sin embargo puede ser prevenida por lo que es importante realizar una correcta vigilancia de la salud de todos los trabajadores expuestos a ruido y además el control del nivel de ruido en los puestos de trabajo (López et al., 2018).

La hipoacusia inducida por ruido (HIR): se define como la disminución de la capacidad auditiva de uno o ambos oídos, parcial o total, permanente y acumulativa, de tipo sensorio neural que se origina gradualmente, durante y como resultado de la exposición a niveles perjudiciales de ruido en el ambiente laboral, de tipo continuo o intermitente de intensidad relativamente alta (> 85 dB SPL) durante un periodo grande de tiempo, debiendo diferenciarse del Trauma acústico, el cual es considerado más como un accidente, más que una verdadera enfermedad profesional (Callejo et al., 2006).

La hipoacusia laboral inducida por ruido es una patología que requiere de una exposición crónica para su génesis. Es por esto que, en el momento en que se reconocen síntomas y alteraciones auditivas objetivables, ya existe un daño considerable que podría haber sido prevenido con la instauración de medidas específicas simples. Lamentablemente, esto se complementa con el hecho de que los pacientes generalmente tienen poca conciencia de enfermedad, sin evidenciar la importante limitación que produce la hipoacusia en su vida cotidiana, por lo que en el momento que asisten al médico lo hacen bajo otro motivo de consulta. Por esta razón, es fundamental un rol activo del clínico, reconociendo ágilmente claves de la historia que le permitan sospechar este diagnóstico, permitiendo la instauración de medidas preventivas y terapéuticas de forma precoz y eficiente (Callejo et al., 2006), (LEYVA et al., 2018), (Al-Subhi et al., 2020).

La realización de la historia clínica debe tener un registro detallado no sólo de los síntomas actuales, sino que también de los factores de riesgo laborales y exposición personal a otros agentes que produzcan hipoacusia. Hay una serie de otras etiologías de hipoacusia que pueden ser difíciles de diferenciar de la lesión auditiva provocada por ruido.

Para realizar esta distinción es fundamental una correcta historia clínica en combinación con los exámenes auditivos pertinentes. La presbiacusia probablemente es el diagnóstico que presenta la mayor dificultad para ser diferenciado de la hipoacusia laboral.

A pesar de que ambas son sensorioneurales, la presbiacusia se presenta en pacientes de mayor edad, generalmente después de los 60 años. Además, el patrón audiométrico es diferente, dado que no presenta una

escotadura, sino que una curva descendente con importante compromiso de las frecuencias agudas. Sin embargo, es importante señalar que esta distinción puede no ser posible de realizar en pacientes con edad avanzada que han estado expuestos ruido en forma crónica, dado que ambos cuadros se superponen al afectar conjuntamente las frecuencias agudas.

La presente investigación pretende dar a conocer el panorama real de la prevalencia de las patologías de tipo auditivo relacionadas con la dosis y nivel de exposición a ruido industrial en los trabajadores.

## DESARROLLO

Se realizó un análisis sistemático de la literatura, para lo cual se revisó bibliografía en bases de datos especializadas como: Medline, PubMed, Scopus, Google Académico, con artículos de texto completo en español e inglés desde el 2000 hasta el 2020. Se utilizaron los siguientes términos en la búsqueda en las bases de datos: Daño auditivo, Hipoacusia por ruido, Industrial Noise, Occupational Noise, Occupational Hipoacusia.

## RESULTADOS

Se analizaron 45 artículos de texto completo tanto en inglés como en español, de los cuales se evidenció que solo 20 de ellos presentaban en sus resultados la dosis de exposición a ruido industrial al que estaban sometidos los trabajadores, prevalencias de hipoacusia causada por ruido y antigüedad en el puesto. En relación a la diferenciación por género apenas 4 documentos hacen referencia a esta variable.

Del total de la población estudiada que fue de 58821 trabajadores la prevalencia del daño auditivo por exposición a ruido industrial fueron analizados con audiometría tonal por vía área, de los cuales 19234 es decir el 32,75% de trabajadores presentaron daño auditivo con un patrón neurosensorial, siendo relevante la prevalencia en edades comprendidas entre los 30 y 50 años.

Tabla 2. Distribución de la población de estudio de acuerdo a los países de origen.

Países	Total Población de estudio	Porcentaje
Colombia	3601	6,12
Cuba	338	0,57
Perú	1543	2,62
México	164	0,28
Chile	109	0,19
EEUU	51975	88,36

Tailandia	700	1,19
Paraguay	109	0,19
Ecuador	107	0,18
Brasil	175	0,30
Total	58821	100,00

Según los datos podemos manifestar que el total de los trabajadores que se sometieron a los estudios y que estuvieron expuestos a ruido industrial fueron 58821 todos fueron analizados con audiometría vía tonal área, en relación a los países donde se realizaron los estudios con mayor número de trabajadores fueron estudiados en EEUU con el 88,36%, seguido de Colombia con el 6,12%, Perú con el 2,62% y Ecuador apenas con un 0,18% de población expuesta a ruido, esto puede deberse a la falta de interés por parte de los empresarios, organismos de control y un poco inversión en la investigación en países en desarrollo.

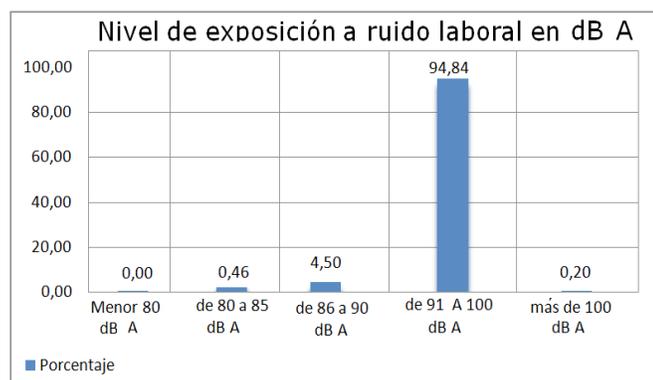


Figura 1. Niveles de exposición en decibels dB A.

Como se puede apreciar en los estudios realizados, según el nivel de exposición medida en dB A del total de trabajadores estudiados el 94,84% de la población estuvo expuesta a niveles de ruido industrial entre 91 a 100 dB A, seguido por trabajadores que estuvieron expuesto a niveles entre 86 y 90 dB A con un porcentaje de 4,50 por ciento, con más de 100 dB A tan solo el 0,20 por ciento, esto nos ratifica que los trabajadores se encuentran expuestos a niveles de ruido entre 91 a 100 dB A presentando un mayor riesgo de hipoacusia por las altas dosis de exposición.

Tabla 3. Variables del estudio por género y antigüedad.

Variables por género y antigüedad	Porcentaje
Estudios por género	20,00%
Antigüedad en el puesto	10,00%

Según los resultados de todos los estudios realizados tan

solo el 20 % considera dentro de su análisis la diferencia de género; siendo las mujeres las menos afectadas en relación a los hombres, lo cual es una información importante que se pierde. Además en cuanto a la antigüedad en el puesto de trabajo tan solo el 10% de los estudios toma en cuenta la antigüedad en el puesto de trabajo, lo que es una información vital ya que el daño auditivo esta en relación a la dosis y tiempo exposición.

## Discusión

El ruido es un factor de riesgo que debe estar controlado en las empresas para evitar el daño auditivo en los trabajadores expuestos, cada día vemos más trabajadores afectados con secuelas que pueden ser irreversibles. Conforman síntomas auditivos, como hipoacusia, *tinnitus* y vértigo (Habitualmente los reportes de la literatura plantean que el ruido no produce efectos adversos sobre el sistema vestibular.

Estudios recientes plantean la existencia de trastornos vestibulares en hipoacusias asimétricas, estando ausentes en las hipoacusias simétricas). Otros plantean que el ruido de impulso origina deterioro del sistema vestibular, principalmente del órgano otolítico.

Entre los efectos no auditivos se destacan: hipertensión arterial, taquicardia, taquipnea, hiperacidez, disminución del apetito, interfiere en la comunicación hablada, puede causar distracción y mayor propensión a sufrir accidentes de trabajo, disminución en el desempeño laboral, incremento del nivel personal de estrés, irritabilidad y alteraciones del sueño.

Según Lie, Arve; Skogstad, Marit; A., Håkon; Johannessen; Tynes Tore. La definición del daño auditivo por exposición a ruido industrial, está dado por la alteración o pérdida auditiva tanta en las frecuencias de la conversación. Algunos se centran en la pérdida auditiva en la frecuencia rango de 0,5 a 2 kHz y algunos en el rango de 0,5 a 4 kHz, mientras que otros vuelven a poner énfasis en la audición de alta frecuencia pérdida de 3 a 6 kHz (Lie et al., 2015).

Algunos autores calculan la pérdida auditiva con el promedio de ambos oídos, otros se enfatizan en el resultado del mejor oído y por último otros solo consideran el valor del peor oído (de los Ángeles Loera-González et al., 2006). En el presente estudio se analizó artículos que realizaron audiometrías tonal vial aérea, en trabajadores expuestos a ruido industrial que tenían pérdida auditiva en frecuencias de la conversación entre 0.5 a 6 kHz con el fin de acoger tanto a los trabajadores que tengan trauma acústico inicial, avanzado e hipoacusia neurosensorial.

Según Gallegos Martínez, los estudios mexicanos no muestran la hipoacusia relacionada con el nivel de ruido

en la Unidad de Neonatología, al parecer no se ha considerado como factor de riesgo relevante (GallegosMartínez et al., 2011). En el referido análisis se consideró que todos los estudiados se encuentren expuestos a dosis diarias superiores a 80 dB A con el fin de corroborar que el daño auditivo que presentan sea por causa de la exposición a ruido industrial. Para este análisis se tomaron en cuenta estudios que tengan niveles de exposición a ruido a que están sometidos de todos los trabajadores estudiados el 94.4% estuvieron expuestos a 91 a 100 dB A lo que es una dosis alta que conlleva alto riesgo de padecer daño auditivo.

Por otra parte según, Ortiz Rangel. La prevalencia en la pérdida de audición inducida por ruido para el sector minero estuvo entre 17% y 47%; el sector construcción entre el 14,43% y el 16%; Militares entre el 7% y el 34% y Manufactura entre el 20% y el 34%. Los estudios analizados demostraron que la exposición a ruido por encima de 85 dB A, tienen una prevalencia entre el 7% y el 47. En las diferentes actividades económicas analizadas, la exposición a niveles de ruido superiores a 90 dB A asociados con un tiempo de exposición de mínimo 4 años, estos resultados son similares a la del estudio tanto en pérdidas auditivas como en exposición a ruido laboral que es superiores a 85 dB A (Ortiz Rangel & Zea Rojas, 2019), (Gutiérrez et al., 2021), (Carralero et al., 2020).

De igual forma el resultado de la presente investigación concluyó que el 32.75% de hipoacusia coinciden con los de Quintero Valencia, Luz Angela, Edison Alexander Marín, Nadia Andrea Torres. Se encontró una prevalencia de entre el 7,3% hasta 26,6% de desórdenes auditivos en la población militar, que afecta más a los hombres con un tasa de 4,5 a 6,7/1000 años persona comparada con una tasa de 2,9 a 6,2/ 1000 años persona en las mujeres. La prevalencia de pérdida de permanente en el umbral de audición (PTS) aumento a mayor edad de 2,4% en los miembros de 18 a 25 años hasta 37,5% en el grupo de edad de 56 a 65 años. Adicionalmente se encontró una tasa de incidencia más alta de trauma acústico agudo en la población menor de 25 años siendo de 14. 3 por 1000 personas al año (Quintero Valencia et al., 2018), (Sánchez-Canteli et al., 2020).

Según Candiotti Guzman, Cynthia Fiorella; Tintaya Puma, Sandra, de 10 artículos revisados el 90% afirma que los protectores auditivos son efectivos en la prevención de la hipoacusia (Guzman, 2014). De todos los artículos revisados solo uno hace referencia al uso y beneficio de los protectores auditivos.

En los artículos revisados no se hace referencia a los efectos extra auditivos como lo hace Cortés Barragán

Rosana, Maqueda Blasco Jerónimo, Ordaz Castillo Elena, Asúnsolo del Barco Ángel, Silva Mato Agustín, Bermejo García Eva. En relación con los efectos cardiovasculares de la exposición laboral a ruido, nuestra revisión encuentra un mayor nivel de evidencia para el incremento de la tensión arterial e incremento de la frecuencia cardiaca (Cortés Barragán et al., 2009).

### Tratamiento y rehabilitación

Han sido propuestos numerosos tipos de tratamientos con el objetivo de retardar la aparición de la pérdida auditiva o disminuir la susceptibilidad individual resultante de la exposición al ruido; pueden mencionarse los trabajos referidos al empleo de la vitamina A, vitamina B12 (cianocobalamina), el ácido nicotínico, el hidrocloreto de papaverina, ácido ascórbico, el dextrán. Otros estudios evidencian la efectividad del empleo de oxigenación hiperbárica (OHB) como tratamiento único o combinado con esteroides al favorecer la recuperación morfológica y funcional de las células ciliadas dañadas.

Estudios en conejos con el empleo de ácido ascórbico previo al evento nocivo del ruido plantean el posible efecto protector de la cóclea al inhibir la peroxidación lipídica y el daño oxidativo de las proteínas en conejos expuestos a ruido. Se comprobó en ratas el uso de antioxidantes como la N-L-acetil cisteína (NAC) y el alfa-tocoferol en conejillo de Indias con una función protectora parcial de la cóclea al daño por ruido de impulso.

Los equipos de protección auditiva son dispositivos que sirven para reducir el nivel de presión acústica y de esta manera no producirle daño al individuo expuesto. Es fundamental tener en cuenta el uso correcto del protector, el uso permanente de los equipos de protección y mantenimiento, limpieza y recambio de equipos según corresponda.

Según normas internacionales que regulan las condiciones sanitarias y ambientales en los lugares de trabajo, se establece que la exposición a ruido, estable o fluctuante, debe estar controlada de modo que en una jornada de 8 horas diarias ningún trabajador deba estar expuesto a un nivel ruido continuo equivalente a 85 decibeles (dB).

### CONCLUSIONES

De los 20 artículos revisados se evidencia que la población expuesta a ruido industrial fue evaluada mediante audiometría tonal vía área presentando una hipoacusia neurosensorial inducido por el ruido. El nivel de exposición a ruido al que estuvieron sometidos el mayor número de trabajadores oscilaba entre 91 y 100 dBA contribuyendo a un mayor daño auditivo.

En relación al género se observa una mayor prevalencia en el femenino en relación con el masculino. Por la antigüedad en el puesto no se ha considerado de vital importancia ya que no creen que contribuya con el daño auditivo, siendo un factor importante evaluarlo ya que a mayor tiempo y dosis de exposición mayor será el daño.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Al-Subhi, S. H., Rubio, P. A. R., Pérez, P. P., Mahdi, G. S. S., & Leyva-Vázquez, M. (2020). New support tool to decision making in diagnosis, treatment and prognosis for cardiovascular diseases during pregnancy [Article]. *Revista Cubana de Obstetricia y Ginecología*, 46(1), 1-16, Article e650. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85095408462&partnerID=40&md5=34198d8a0b32eee7921199a9218a649e>
- Andrade-Méndez, B., Arias-Torres, D., & Gómez-Tovar, L. (2020). Fatiga de alarmas en Unidad de Cuidados Intensivos: relevancia y tiempo de respuesta. *Enfermería Intensiva*, 31(3), 147-153. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1130239920300365>
- Callejo, F. G., Tobías, N. C., Sabio, J. R., & Callejo, F. G. (2006). Efecto de la supresión del tabaco en la hipoacusia inducida por ruido laboral. Estudio preliminar. *Acta Otorrinolaringológica Española*, 57(9), 432-434. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S000165190678743X>
- Carralero, A. C. Y., Ramírez, D. M., & Guerra, G. P. I. (2020). Análisis estadístico neutrosófico en la aplicación de ejercicios físicos en la rehabilitación del adulto mayor con gonartrosis. *Neutrosophics Computing and Machine Learning*, 7. <http://fs.unm.edu/NCML2/index.php/112/article/download/95/376#page=5>
- Cerro-Romero, S. M., Valladares-Garrido, D., & Valladares-Garrido, M. J. (2020). Factores asociados a hipoacusia inducida por ruido en trabajadores de una empresa metalmeccánica de Talara, Piura periodo 2015–2018. *Revista del Cuerpo Médico Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Asenjo*, 13(2), 122-127. <http://www.cmhnaaa.org.pe/ojs/index.php/rcmhnaaa/article/download/658/328/>
- Cortés Barragán, R., Maqueda Blasco, J., Ordaz Castillo, E., Asúnsolo del Barco, Á., Silva Mato, A., Bermejo García, E., & Gamo González, M. (2009). Systematic review and evidence on occupational noise exposure and extra-auditory effects of cardiovascular nature. *Medicina y Seguridad del Trabajo*, 55(215), 28-51. <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/20103056594>
- de los Ángeles Loera-González, M., Salinas-Tovar, S., Aguilar-Madrid, G., & Borja-Aburto, V. H. (2006). Hipoacusia por trauma acústico crónico en trabajadores afiliados al IMSS, 1992-2002. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 44(6), 497-504. <https://www.redalyc.org/pdf/4577/457745536002.pdf>
- Díaz-Alonso, J., Bueno-Pérez, A., Toraño-Ladero, L., Caballero, F. F., López-García, E., Rodríguez-Artalejo, F., & Lana, A. (2020). Limitación auditiva y fragilidad social en hombres y mujeres mayores. *Gaceta Sanitaria*. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0213911120302041>
- GallegosMartínez, J., Reyes Hernández, J., Fernández Hernández, V. A., & González, G. (2011). Índice de ruido en la unidad neonatal. Su impacto en recién nacidos. *Acta pediátrica de México*, 32(1).
- Gutiérrez, O. C., Guerra, D. M. R., Pérez, B. Z., & Almenares, M. P. (2021). Empleo del agua de mar en el proceso físico-terapéutico para adultos mayores con hipertensos arterial. *Revista Asociación Latinoamericana de Ciencias Neutrosóficas. ISSN 2574-1101*, 17, 1-6. <http://fs.unm.edu/NCML2/index.php/112/article/download/158/523>
- Guzman, C. (2014). Aproximación a un modelo de costo eficacia de protectores auditivos en el ambiente laboral. *Medicina y Seguridad del Trabajo*, 60(235), 313-321. <https://scielo.isciii.es/pdf/mesetra/v60n235/original1.pdf>
- Leyva, M., Gonzalez, N., Hechavarria, J., Rivero, Y., & Daher, J. E. (2018). El diagnóstico de enfermedades desde el Análisis Inteligente de los Datos. *Revista espacios*, 39(28).
- Lie, A., Skogstad, M., A., H., Johannessen, & Tore, T. (2015). Occupational noise exposure and hearing: a systematic review. *Int Arch Occup Environ Health*, 89.
- López-Simón, E., Corriols-Noval, P., Castillo-Ledesma, N., Rodríguez-Martín, M., & Morales-Angulo, C. (2021). Manifestaciones audiovestibulares en pacientes con paquimeningitis hipertrófica idiopática: Revisión sistemática de la literatura. *Acta Otorrinolaringológica Española*. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0001651920301710>