

Afectación auditiva en personal expuesto a ruido industrial en una empresa manufacturera

Hearing impairment in personnel exposed to industrial noise in a manufacturing company

Autora

Genesis Monserrate Alcívar Tejena. <https://orcid.org/0000-0002-2935-246X>
Universidad San Gregorio de Portoviejo, Manabí, Ecuador.
genesiscalcivar1995@gmail.com

Fecha de recibido: 2021-11-15
Fecha de aceptado para publicación: 2022-08-16
Fecha de publicación: 2022-09-30



Resumen

La exposición diaria a ruido industrial en el lugar de trabajo puede ocasionar como resultado afectaciones auditivas en diversos niveles, el objetivo de esta investigación es identificar la incidencia de la afectación auditiva en el personal expuesto al ruido industrial en una empresa manufacturera, para ello se realizó un estudio de cohorte retrospectivo de carácter observacional en el que se analizaron los resultados de las audiometrías, porcentaje de pérdida auditiva (cd 513) y antigüedad laboral de 138 trabajadores expuesto a ruido industrial en el año 2021, los resultados demuestran predominio en las características demográficas; género masculino con 91.3%, grupo etario de 40 a 50 años y una exposición laboral a ruido industrial del 72.5% con más de 9 años en el puesto, un pequeño porcentaje (2.9%) de los trabajadores presentaron una afectación auditiva leve de ingreso, mientras que en las audiometrías actuales un 11.6% de los trabajadores presentaron una afectación auditiva leve, 1.4% una afectación auditiva moderada y el 0.7% una afectación auditiva avanzada según la clasificación de klockhoff modificado. Se concluye que hay una correlación entre la exposición laboral a ruido industrial y afectación auditiva; a mayor tiempo de exposición mayor afectación siendo esta afectación mínima en la población estudiada.

Palabras clave: Afectación auditiva; empresa manufacturera; ruido industrial.



Abstract

Daily exposure to industrial noise in the workplace can cause hearing impairments at various levels as a result, the objective of this research is to identify the incidence of hearing impairment in personnel exposed to industrial noise in a manufacturing company. a retrospective cohort study of an observational nature in which the results of audiometry, percentage of hearing loss (cd 513) and work seniority of 138 workers exposed to industrial noise in 2021 were analyzed, the results show predominance in demographic characteristics ; Male gender with 91.3%, age group 40 to 50 years old and a work exposure to industrial noise of 72.5% with more than 9 years in the job, a small percentage (2.9%) of the workers presented a slight hearing impairment when entering, while in the current audiometries, 11.6% of the workers presented mild hearing impairment, 1.4% moderate hearing impairment, and 0.7% advanced hearing impairment according to the modified klockhoff classification. It is concluded that there is a correlation between occupational exposure to industrial noise and hearing impairment; the longer the exposure time, the greater the effect, this being minimal in the studied population.

Keywords: Hearing impairment, Manufacturing company, industrial noise.

Introducción

La afección auditiva es una de las patologías ocupacionales que se presentan con más asiduidad en todo el mundo, que genera un gran detrimento en la calidad de vida de los trabajadores. Todos los días, una gran cantidad de trabajadores se encuentran expuestos a niveles muy alto de ruido en su puesto de trabajo; cuando no se aplica las medidas especifica de control, esta exposición puede causar una pérdida auditiva permanente (NIOSH, 2018).

Gómez (2012) expresa que el ruido es considerado en la actualidad como un importante problema de salud ocupacional, que genera afectaciones significativas en las condiciones de vida de la población trabajadora, ya que la exposición de los mismo está basada en arduas jornadas de exposición al ruido industrial sobre los límites permisibles, teniendo como principal consecuencia las caídas auditivas y posteriormente a la hipoacusia por destrucción del oído interno.

Según Morales Perlao (2016) en su artículo Condiciones de ruido industrial y su incidencia en las afecciones auditivas de los trabajadores de la Empresa Carrocerías IMPA menciona que: la Organización Mundial de la Salud (OMS): 300 millones de personas se ven afectadas por la



contaminación acústica, 20% de los trabajadores tienen que elevar el tono de voz para que se le oiga durante al menos la mitad del tiempo que está trabajando, 7% de los trabajadores europeos padecen problemas auditivos relacionados con su trabajo (pág. 3).

A nivel Mundial se estimó que alrededor del 16% de la afectación auditiva discapacitante en el personal expuesto se dará como consecuencia al ruido de origen ocupacional, dicho datos estadísticos varían entre el 7 y el 21% en diversos países. Los estudios realizados han indicado que la pérdida auditiva causada por ruido es un trastorno complicado generado por factores genéticos y ambientales (Zhao, 2019).

La afectación auditiva de índole ocupacional es la lesión más frecuente en los Estados Unidos. Cerca de 22 millones de trabajadores en esta nación permanecen expuestos a niveles de sonido peligrosos en su trabajo y 9 millones más permanecen expuestos a sustancias químicas ototóxicas. Se calcula que todos los años se gastan \$242 millones en compensaciones laborales por discapacidad causada por pérdida auditiva (NIOSH, 2012).

Se estima que, para 2050, casi 2.500 millones de personas vivirán con algún grado de pérdida auditiva, de las cuales al menos 700 millones necesitarán servicios de rehabilitación. La inacción tendrá costos para la salud y el bienestar de los afectados, y también causará pérdidas económicas derivadas de la exclusión de esas personas de la comunicación, la educación y el empleo (OMS, 2020, pág. 1).

En el Ecuador son muchas los trabajadores que forman parte de la fuerza productiva de las empresas manufactura, quienes están en exposición contante a ruido industrial, que los predispone a desarrollar problemas auditivos que afecten su salud, a nivel industrial el factor de riesgo físico por ruido está presente en la vida diaria de cada uno de los trabajadores, tomando en consideración que no siempre se aplican los debidos controles teniendo como uno de los tantos efectos caídas o pérdidas auditivas.

Los distintos equipos industriales se convierten en una fuente gigantesca generadora de ruido el mismo que afecta a la salud laboral de los trabajadores que intervienen dentro de estos procesos.

Según registro que mantiene la Superintendencia de Compañías y el servicio de rentas internas: De acuerdo al (Servicio de Rentas Internas, 2021) preexisten 142 números de RUC actualmente activos con un (CIU) C1040.11, en la fabricación de aceites y grasas de origen vegetal y animal, de todos ellos el 83,8% se encuentran ubicados en Pichincha, Esmeraldas, Guayas,



Manabí, Santo Domingo de los Tsáchilas, Azuay y Los Ríos. Tungurahua se encuentran empadronado 5 números de RUC activos en las industrias de aceites (3,5% del total), encontrándose todas en Ambato. Según datos de la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros (2021) hay 116 compañías de producción de aceites y grasas de origen vegetal y animal, de ellas el 94,0% están en Guayas, Pichincha, Santo Domingo de los Tsáchilas, Esmeraldas, Los Ríos y Manabí. Tungurahua presenta 4 empresas en esta industria (3,4% del total), todas ubicadas en Ambato

Se toma como lugar de estudio para la presente investigación una Empresa Manufacturera exportadora ubicada en la provincia de Manabí, Cantón Manta con Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) C1040.11, en la categoría de elaboración de aceites crudos vegetales (sin refinar) (Superintendencia de Compañías y Seguros, 2021).

El presente trabajo investigativo pretende identificar la incidencia de la afectación auditiva en los trabajadores expuesto al ruido industrial en una empresa envasadora de aceites en el año 2021, de manera que permita identificar el grado de afectaciones auditivas en trabajadores expuesto, estableciendo la relación existente entre la exposición a ruido industrial y la afectación auditiva.

Metodología

El presente estudio fue de cohorte retrospectivo de carácter observacional, se analizaron los resultados de 138 pruebas de audiometrías a trabajadores expuestos a ruido industrial en una empresa manufacturera en la provincia de Manabí en el año 2021. El universo estuvo conformado por todos los trabajadores del Proceso productivo de envasado de grasas, el cual corresponde a 188 personas laboralmente activas que se encontraron en un rango de 18 a 65 años los cuales están en exposición directa a ruido industrial por encima del nivel permisible durante toda su jornada laboral y cinco días a la semana.

Los criterios de exclusión aplicados fueron: trabajadores con antecedentes de diabetes, hipertensión, patologías auditivas previas a su ingreso al Proceso de envasado de grasas, trabajadores con menos de dos años de antigüedad laboral, trabajadores que estén expuestos a ruido ambiental en sus hogares y trabajadores que realicen actividades relacionadas con ruido fuera de su jornada laboral en la empresa, la muestra final fue de 138 trabajadores empleando los criterios de exclusión.



Se revisaron las audiometrías de inicio o prelaborales al ingreso del proceso de envasado de grasas y las audiometrías actuales del año 2021 como prueba de función auditiva, las mismas que cumplieron con el criterio NIOSH para CUAP (cambio del umbral auditivo permanente). El equipo utilizado para la toma de pruebas audiométricas fue el audiómetro MA-41 de la marca MAICO calibrado acorde a la norma ANSI S3.6-19 (Frank, 1997), y una otoscopia a cada trabajador en estudio. El grado de severidad para establecer los umbrales de pérdida auditiva se determinó bajo el criterio de la NTP Española 193: “Ruido: vigilancia epidemiológica de los trabajadores” (Sáenz, Marqués Marqués & Solé Gómez, 1988). según la clasificación de Klockhoff modificado (normal, leve, moderado y avanzado); se determinó además el grado de afectación auditiva según la normativa Ecuatoriana Cd 513.

La información fue recogida de la historia clínica ocupacional de los trabajadores y del informe anual de morbilidad del Departamento Médico de la empresa. Se realizaron también visitas al sitio de investigación y se utilizó la observación directa. Así mismo se realizó una serie de preguntas a los trabajadores que conformaron la muestra para analizar las variables confusoras como la exposición a ruido ambiental en sus domicilios y trabajos relacionados con ruido fuera de su jornada laboral, así como para conocer datos demográficos y ocupacionales.

Se plantearon las siguientes hipótesis:

H1: La exposición a ruido industrial repercute en la afectación auditiva de los trabajadores de una empresa manufacturera

H0: La exposición a ruido industrial no repercute en la afectación auditiva de los trabajadores de una empresa manufacturera

Se utilizó la prueba de la correlación de Pearson, con un nivel de confianza del 95% y un nivel de significancia del 5%, para la demostración de la hipótesis

La tabulación de los resultados se realizó en el programa estadístico IBM SPSS STATISTICS (Versión 25). El análisis consistió en calcular estadísticos descriptivos (frecuencias) de las variables demográficas, ocupacionales y porcentaje de pérdida auditiva; medidas de tendencia central (mediana, media y moda) y medidas de dispersión (mínimo y máximo), para el cruce de variables de tiempo de exposición y afectaciones se utilizó la correlación de Pearson.



Se realizó una búsqueda computarizada en las bases de datos de Pubmed, BMJ Journals, Medline, Dialnet y Google Académico de artículos científicos, revisiones sistemáticas y tesis de doctorados, enfocadas en investigaciones publicadas tanto en inglés como en español.

Resultados y discusión

A partir de los datos tabulados de las preguntas realizadas a los trabajadores del proceso de envasado de una empresa manufacturera y el análisis de la información médica se encontró que el género predominante es el masculino con un 91.3% y en menor porcentaje el género femenino con un 8.7%, los 138 trabajadores incluidos en la muestra se encontraron dentro de las edades comprendidas entre 18 y 65 años siendo el grupo de mayor predominio el de 40 a 50 años con un 42%, de acuerdo al nivel de instrucción académico el 76,1% de los trabajadores tienen terminada la secundaria.

La antigüedad laboral de los trabajadores en estudio con mayor predominio fue el grupo comprendido entre 9 años y más en el puesto de trabajo con un 72.5% y un 1.4% en el grupo de 3 a 5 años de exposición laboral, como antecedentes auditivos un 3.6% de los trabajadores refirió presentar otitis y un 0.7% presento laberintitis en algún momento del tiempo laborando en la empresa manufacturera, el 87,7% de los trabajadores en estudio refiere no presentar molestias auditivas y el 5,1% de los trabajadores presentó zumbidos o silbidos permanentes en los oídos.

El 100% de la muestra mencionó no tener antecedentes de enfermedades congénitas auditivas antes de entrar a laborar en el proceso de envasado de grasas, así mismo refieren usar equipo de protección auditiva como tapones y orejeras auditivas mientras están dentro del proceso industrial.

El 95,7% de los trabajadores en estudio refirió que no realizan actividades que involucren tareas en donde estén expuestos a ruido fuera de su jornada de trabajo, mientras que el 4,3% de ellos mencionan realizar actividades relacionadas con ruido fuera de su jornada laboral; un 2,2% de ellos dedica entre 1 y 2 horas al día para sus actividades extralaborales. El 8% de los trabajadores en estudio utilizan audífonos para escuchar música cuando se encuentran en su tiempo libre.

De acuerdo a la aplicación de la escala de Klockhoff modificado, en las audiometrías de inicio el 97,10% de los trabajadores obtuvo una audiometría normal bajo los criterios NIOSH para



CUAP, el 2,90 % tuvo una audiometría con pérdida auditiva leve, mientras que en las audiometrías actuales el 86,2% de los trabajadores en estudio tuvieron una audiometría normal, el 11,6% una audiometría leve, 1,4% audiometría moderada y el 0,7% una audiometría avanzada.

Según la escala del porcentaje de pérdida auditiva del CD 513 el 68,1% de los trabajadores se encuentra en el grupo de 0 a 4% de pérdida auditiva, el 21% de la muestra en el grupo de 5 a 9% de pérdida auditiva, 10,1% de los trabajadores en el grupo de 10 a 14% de pérdida auditiva y el 0,7% de los trabajadores en estudio tiene más del 15% de pérdida auditiva la cual corresponde a un trabajador.

En la tabla 1 se puede analizar que, en relación al tiempo de exposición de los trabajadores, en el rango comprendido entre 3 a 5 años y 6 a 8 años, 37 (26,8%) trabajadores presentan una audiometría normal y un (0,72%) trabajador presenta audiometría leve, mientras que en el grupo de 9 años y más de exposición laboral 82 (59,43%) trabajadores presentan audiometría normal, 15 trabajadores (10,87%) presentan audiometría leve, 2 trabajadores (1,46%) presentan una audiometría moderada y un (0,72%) trabajador presenta una audiometría avanzada según la clasificación de la escala de Klockhoff modificada.

Tabla 1. Distribución de audiometrías 2021 y tiempo de exposición laboral de los trabajadores del Proceso de envasado grasas

	Tiempo de exposición laboral			Total	
	3 a 5 años	6 a 8 años	9 años o más		
Audiometrías 2021	Normal	2	35	82	119
		1,45%	25,36%	59,4%	86,2%
	Leve	0	1	15	16
		0,0%	0,72%	10,87%	11,59%
	Moderada	0	0	2	2
		0,0%	0,0%	1,45%	1,45%
	Avanzada	0	0	1	1
		0,0%	0,0%	0,72%	0,72%



	Tiempo de exposición laboral			Total
	3 a 5 años	6 a 8 años	9 años o más	
Total	2	36	100	138
	1,45%	26,08%	72,46%	100,0%

Fuente: Historia Clínica Ocupacional

En la tabla 2 se aprecia que a mayor tiempo de exposición laboral se presentan afectaciones auditivas como se evidencia en el rango de 6 a 8 años que comienza a presentarse daño auditivo leve según la clasificación de klockhoff modificado de 1 trabajador (0,72%) con un porcentaje entre el 5 y 9% de pérdida auditiva según la CD 513, mientras que en el rango de 9 años y más de exposición laboral 15 (10.87%) trabajadores presentaron daño auditivo leve con un porcentaje de pérdida auditiva entre el 5 y 14%, 2 (1.45%) trabajadores presentaron daño auditivo moderado con un porcentaje de pérdida auditiva entre 10 y 14% y 1 (0.72%) trabajador presento daño auditivo moderado con más del 15% de pérdida auditiva según la CD 513.

Tabla 2. Distribución de audiometría 2021 en comparación con tiempo de exposición laboral y porcentaje de pérdida auditiva

Tiempo de exposición laboral			Porcentaje de pérdida auditiva CD 513				
			0-4%	5-9%	10-14%	Mas del 15%	Total
3 a 5 años	Audiometría 2021	Normal	1	1	0	0	2
			50,0%	50,0%	0,0%	0,0%	100,0%
6 a 8 años	Audiometría 2021	Normal	31	4	0	0	35
			88,60%	11,40%	0,0%	0,0%	100,0%
		Leve	0	1	0	0	1
			0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%
		Normal	62	20	0	0	82



Tiempo de exposición laboral		Porcentaje de pérdida auditiva CD 513				
		0-4%	5-9%	10-14%	Mas del 15%	Total
		75,6%	24,4%	0,0%	0,0%	100,0%
		0	4	11	0	15
Leve		0,0%	26,7%	73,3%	0,0%	100,0%
9 años o más	Audiometría 2021	0	0	2	0	2
	Moderada	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	100,0%
		0	0	0	1	1
	Avanzada	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%
Total		94	29	14	1	138
		68,11%	21,01%	10,14%	0,72%	100%

En la tabla 3 se aprecia que Dado que el p-valor es 0.05, se comprueba la hipótesis del investigador por consiguiente existe suficiente evidencia estadística para afirmar que la exposición a ruido industrial dentro del ambiente laboral incide en la presencia de afectaciones auditivas

Nivel de significancia = 5% = 0.05

A través de su índice R y Rho de Pearson se hace la medida de correlación, lo cual indica una relación positiva de nivel ínfima correlación.



Tabla 3. Prueba de la correlación de Pearson, con un nivel de confianza del 95% y un nivel de significancia del 5% para demostrar la hipótesis

Correlaciones

			Tiempo de exposición laboral	Audiometria 2021
Tiempo de exposición laboral	Correlación de Pearson		1	,184*
	Sig. (bilateral)			0.030
	N		138	138
Audiometria 2021	Correlación de Pearson		,184*	1
	Sig. (bilateral)		0.030	
	N		138	138

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

Se pudo apreciar que a mayor edad y exposición laboral empieza a mostrar la afectación auditiva y esta se presenta después de los 6 años de labores y se mantiene e incrementa a partir de los 9 años de exposición laboral.

Los resultados de las mediciones de sonometría del año 2021 en el área de envasado de grasas son superiores para la norma ACGIH y NIOSH de 85 dB.

A nivel mundial se han realizado muchos estudios por exposición a ruido laboral, el (Instituto Nacional para la Seguridad Social y Ocupacional, 2010) En uno de ellos indica que estadísticamente en el grupo de empresas manufactureras, 16 millones de personas laboran y representan el 13% de la población activa en Estados Unidos, 1 de cada 9 individuo se mencionan padecer de problemas auditivos lo cual genera preocupación.

Acebedo (2021) manifiesta que la edad promedio de los trabajadores en Industrias Manufactureras en el cuarto trimestre de 2020 fue 38.5 en mujeres y 37.7 en hombres. Según los resultados del presente estudio se visibiliza diferencia con los datos del autor, ya que, en esta manufacturera investigada, la edad que más predomina es de 40 a 50 años, seguido de 29 a 39 años, edad que Acebedo refiere que predomina en su estudio.



Tandayamo (2017) en su estudio realizado en diversas empresas manufactureras del Ecuador destacan que la escolaridad de las personas que integran estas instituciones, siendo primaria 21.7% hombres y 22.0% mujeres, secundarios con un 36.9% hombres y 31.2% mujeres, superior 5.2% hombres y 6.3% mujeres. Esta investigación concuerda con el fenómeno de estudio, ya que el mayor porcentaje de trabajadores investigados cuenta con estudios secundarios, al igual que los datos expuestos por la autora, indicando así, que quienes conforman esta clase de empresas u organizaciones son aquellos que mantienen estudios secundarios.

Zuñiga (2021) manifiesta que: en su investigación de daños auditivos en trabajadores expuesto a ruido industrial en una empresa manufacturera de Riobamba, Ecuador, los 145 trabajadores estudiados, quienes estuvieron predispuesto a ruido industrial en diferentes niveles de presión en cada lugar de trabajo se les empleo las audiometrías tonales vía aérea teniendo como resultados el 2,1% para el género femenino y un 97,9% para el masculino con un mayor porcentaje el género masculino por deberse a una industria cuya principal actividad productiva demanda esfuerzo físico por lo que el personal femenino no es contratado en su mayoría, en cuanto al grupo etario de mayor prevalencia es el comprendido entre las edades de 31 y 40 años y presentan una similitud de género masculino y edades.

Este estudio manifiesta que mayormente el género masculino es el más perjudicado, al ser expuesto a niveles exhaustivos de ruido, porque se refiere como labores muy fuertes y directamente para los hombres, considerándose similitud en esta área de estudio, al exponer que existe más alto número de colaboradores de género masculino, el cual uno de ellos, mantuvo como máximo porcentaje el 15% de pérdida auditiva.

Campos (2017) indica que según la relación existente entre los años de servicios y el nivel de daño que presentan los trabajadores se muestra una preponderancia en trabajadores con más de 2 años de antigüedad y las principales afectaciones auditivas son la hipoacusia neurosensorial inducida por ruido y el trauma acústico leve. Está autora concuerda con los datos investigados, tomándose así, como muestra solo a los colaboradores que mantengan más de dos años de antigüedad laboral, por lo cual su rango mínimo es de 2 años de exposición en el área de envasado de grasas, quienes se han considerado los más factibles para investigar y brindar la información sobre el tema de afectación auditiva por exposición a ruido industrial, ya que como expone la autora hay un predominio en los caídas auditivos en el personal con más de dos años de antigüedad.



Aunque autores como Tikka (2017) expone otra postura refiriendo que “no existe una correlación entre el tiempo de antigüedad laboral con el daño auditivo se hace énfasis más en la exposición al ruido. Es importante mencionar que existen diversas opiniones como esta autora que menciona que la antigüedad no se relaciona con el problema auditivo, sino el tiempo que el colaborador se encuentre expuesto.

Prieto (2013) en su investigación en una industria de México a trabajadores refiere que “los antecedentes otológicos, 119 de los trabajadores estudiados (79.3%) no presentaban antecedentes, de los cuales 67 trabajadores estaban en condición sanos (58.3%), 19 trabajadores en una etapa de afectación leve-moderado (16%) y 33 trabajadores en etapa de afectación severa-profunda (27.7%)”. Cerro Romero et al. (2020) menciona que, en las industrias manufactureras con exposición a ruido industriales por encima de los límites permisibles, los trabajadores están expuestos a un riesgo elevado de presentar deterioro auditivo el cual está directamente vinculado con el tiempo de exposición.

Por lo anteriormente mencionado los datos de la presente investigación destacan que existen una pequeña cantidad de colaboradores que mantienen una pérdida auditiva avanzada según la escala de Klockhoff modificada, siguiendo con el mayor porcentaje aquellos que tienen una audiometría con pérdida auditiva leve, lo cual comprueba que el daño auditivo en la muestra ha sido considerable, sin efectos secundarios o gravedad del caso.

Ruiz (2018) expone que la Organización Panamericana de la Salud señala que en América Latina existe un predominio promedio de hipoacusia de 17% en el personal expuesto con jornadas de 8 horas diarias, en el transcurso de 5 días a la semana con una exposición laboral y una variabilidad entre 10-15 años. La percepción molesta y continua de ruidos en el oído, da referencia a una incapacidad que puede ser de tipo parcial o total conocida como hipoacusia, el cual ha desarrollado problemas de salud en millones de trabajadores de diversas organizaciones o fábricas, aunque una mínima muestra de trabajadores investigados ha manifestado que alguna vez han sido diagnosticados con Otitis o Laberintitis, una perspectiva diferente a los resultados presentados por diversos autores que mencionan a la hipoacusia como una enfermedad permanente en aquellos trabajadores que laboran en industrias manufactureras.

Rojas (2004) indicó que en su investigación realizada al azar de 40 trabajadores de una empresa manufacturera tuvieron con resultados manifestaciones extra auditivas como cefalea (50%), trastornos gastrointestinales (10%), hipertensión (17.75%), irritabilidad (27.5%) e insomnio



(55%), a pesar de utilizar de manera correcta los protectores auditivos. Ávila (2015) menciona que una de las principales sintomatologías que se presentan los trabajadores expuestos a ruidos excesivo, es la llamada Tinnitus, la cual se presentan como un zumbido muy frecuente en el personal de las empresas manufactureras.

La población de estudio no presentó patologías auditivas congénitas, seguido de esto en mayor porcentaje se presentaron zumbidos o silbidos permanentes en el oído, considerando que no ha existido muestra alguna de complicaciones o síntomas avanzados debido por el ruido del área de trabajo.

Corlin (2009). Fundamenta que el daño auditivo con mayor predominio en diversas investigaciones fue el trauma acústico leves en correspondencia con un mayor porcentaje de variables nominales y a frecuencia de exposición altas y medias con equipos de protección personal tipo tapón premoldeado. Se constata que los trabajadores que laboran en el proceso de envasado de grasas utiliza en mayor porcentajes tapones auditivos y orejeras auditivas como equipo de protección personal auditiva para el puesto de trabajo, lo que ha contribuido a no desarrollar en mayor porcentaje problemas de audición, como indican los estudios que aun con los equipos de protección se presentan molestias auditivas, en un entorno diferente en la empresa de estudio, donde los trabajadores de la muestra indican que el tapón, ha hecho efecto de protección.

Núñez (2021) en su estudio expresa que en el progreso del ruido de cada lugar de trabajo se determinó de carácter permanente que fluctúa entre 90,7 Db (A) a 110,99 Db (A), el cual excede los rangos permisibles, por lo que se evidencia que el tipo de protección auditiva asignado a los trabajadores que se encuentran expuestos a altas frecuencias de ruido no logró mitigar el nivel adecuado para evitar una afectación auditivo

Sriopas (2016) plantea que según la relación del daño auditivo y el porcentaje de exposición se evidencia que a mayor tiempo de exposición y con el uso del equipo sin atenuación completa, los grados de afectación serian en un mayor grado y su porcentaje de pérdida binaural será de importancia. Zuñiga (2021) indica que los diversos métodos de clasificación audiométrica de las patologías auditivas, en la investigación realizada en la industria obtuvo un 88.92% de mayor posibilidad de sufrir afectación auditiva en el personal expuestos en relación a los que tienen exposición

Suter (2015) interpreta que existen también fuentes generadoras de ruido extralaborales que originan lo que se llama “socioacusia” y cuyos efectos sobre la capacidad auditiva son inadmisibles



de diferenciar de aquellos otros, instaurando suposiciones, generando preguntas a detalle acerca de actividades desarrolladas por el trabajador fuera de su jornada laboral

Otra actividad o referencia perjudicial que se utiliza son los denominados auriculares, los cuales se constituyen como un artefacto peligroso para la zona del oído, ya que se encuentran en el tímpano y un elevado volumen, o un ruido inesperado y potente puede afectar a esta membrana.

Cardenas (2019) concuerda que el 25% del personal expuesto de Reino Unido está expuesto de desarrollar una pérdida o afectación auditiva de forma prematura por el uso extenso y excesivo de auriculares en el lugar de trabajo. Salazar (2015) expone que según con una encuesta formulada a 2.000 empleados británicos, los trabajadores se exponían una media de 110 minutos de uso de los auriculares en el lugar de trabajo, complementando a 92 minutos agregados en el tiempo libre.

Conclusiones

En la concepción de la dimensión operacional del modelo computacional del proceso de ingreso a la educación superior cubana, se utilizó el paradigma orientado a objetos y específicamente se emplearon varios patrones de diseño con el fin de aportar robustez, flexibilidad y evolutividad al sistema informático. Estos patrones permitieron la incorporación de nuevos tipos de componentes; la modificación del comportamiento de objetos y redefinición de procedimientos en tiempo de ejecución. Esto permitió extender el software para dar respuesta a nuevos requerimientos, específicamente en la gestión de entidades globales, en el árbol de opciones del usuario, en los diálogos de búsqueda y selección de entidades, así como en el uso de diferentes algoritmos de asignación.

Como parte de la valoración de expertos sobre la dimensión operacional del modelo, se indagó acerca de la conveniencia del uso de los patrones de diseño. Los criterios favorables obtenidos de esta indagación permitieron validar el recurso propuesto.

Referencias

Acebedo, L. (2021). Informalidad en los tiempos de COVID-19 en América Latina . Obtenido de <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Informalidad-en-los-tiempos-del-COVID-19-en-America-Latina-Implicaciones-y-opciones-de-amortiguamiento.pdf>



- Àvila, J. B. (2015). Efectos en la salud de los trabajadores. Obtenido de http://repository.ces.edu.co/bitstream/10946/1918/2/Efectos_Salud_Trabajadores.pdf
- Campos. (2017). Percepción de la pérdida auditiva en trabajadores del sector de la construcción. *Revista Innova Research Journal*, 2(11), 24-40.
- Cardenas, C. (2019). Evaluación de la dosis del ruido. *UISEK*, 130-144.
- Cerro Romero, S., Valladares-Garrido, D., & Valladares-Garrido, M. (2020). Factores Asociados a hipoacusia inducida por ruido en trabajadores de una empresa metalmecánica de Talara. *13(2)*, 122-7.
- Corlin, A. (2009). Tratamiento de la Hipoacusia. *Revista Sistemática Treatment*, 140.
- Frank, T. (1997). Actualización ANSI: especificación de audiómetros. *Revista estadounidense de audiología*. 29-32. *Revista estadounidense de audiología* . Recuperado el 08 de 07 de 2021, de <https://pubs.asha.org/doi/full/10.1044/1059-0889.0603.29>
- Gómez, M. (2012). Ruido Industrial: Efectos en la Salud de los Trabajadores. *REVISTA CES Salud Pública*, 174-183.
- Instituto Nacional para la Seguridad Social y Ocupacional. (2010). Pérdida Auditiva Inducida por el Trabajo. Obtenido de https://www.cdc.gov/spanish/niosh/docs/2010-136_sp/
- Morales Perrazo, D. M. (2016). Condiciones de ruido industrial y su incidencia en las afecciones auditivas de los trabajadores de la Empresa Carrocerías IMPA. Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial. Dirección de Posgrado. Maestría en Seguridad e Higiene Industrial y Ambiental. Obtenido de <http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/24458>
- NIOSH. (15 de Diciembre de 2012). La Pérdida de la Audición Relacionada al Trabajo. Recuperado el 16 de junio de 2021, de <https://www.cdc.gov/spanish/niosh/topics/oido.html>
- NIOSH. (Marzo de 2018). Cómo prevenir la pérdida auditiva causada por la exposición a productos químicos (ototoxicidad) y al ruido. Recuperado el 16 de Junio de 2021, de https://www.cdc.gov/spanish/niosh/docs/2018-124_sp/default.html
- Núñez, A. L. (2021). Daño auditivo en trabajadores expuestos a ruido industrial en una empresa manufacturera de Riobamba. Ecuador. *Revista Médica Ocos*, IV(1-2), 1-12.
- OMS. (2020). Recuperado el 15 de 06 de 2021, de <https://www.ministeriodesalud.go.cr/index.php/informacion/salud-visual-y-auditiva/file>



- Prieto, C. (2013). Asociación de exposición a ruido laboral y ambiental con daño auditivo en trabajadores de la industria eléctrica. Universidad de Veracruzana, 20-36.
- Rojas, G. (2004). Niveles de cortisol sérico al inicio y final de la jornada laboral. *Investigación Clínica*, 107-116.
- Ruiz, B. (2018). Pérdida auditiva inducida por el ruido de los trabajadores expuestos en su ambiente laboral. *Anales de la Facultad de Ciencias Médicas*, 24-33.
- Sáenz, N. M., Marqués Marqués, F., & Solé Gómez, M. (1988). NTP 193: Ruido: vigilancia epidemiológica de los trabajadores. 1-4. Barcelona. Recuperado el 08 de 07 de 2021, de https://www.insst.es/documents/94886/326853/ntp_193.pdf/9f014554-6705-4209-85cb-baa655c04436?version=1.0&t=1617977152552
- Salazar, B. (2015). El ruido en el trabajo. *Científica Osha*, 112-120.
- Servicio de Rentas Internas . (2021). Sri. Obtenido de https://srienlinea.sri.gob.ec/auth/realms/Internet/protocol/openid-connect/auth?client_id=app-sri-claves-angular&redirect_uri=https%3A%2F%2Fsrienlinea.sri.gob.ec%2Fsri-enlinea%2F%2Fcontribuyente%2Fperfil&state=c4752ace-3260-4dcb-9f8e-2c04bd315090&nonce=a
- Sriopas, A. (2016). Occupational noise-induced hearing loss in auto part factory workers in welding units in Tailandia. *Journal of occupational health*, 15-33.
- Superintendencia de Compañías Valores y Seguros. (17 de 01 de 2021). Superintendencia de Compañías Valores y Seguros. Obtenido de <https://www.supercias.gob.ec>
- Superintendencia de Compañías y Seguros. (17 de 06 de 2021). Obtenido de <https://appscvsmovil.supercias.gob.ec/PortalInfor/consultaPrincipal.zul>
- Suter, A. (2015). Naturalez y efectos de ruidos. *Enciclopedia de Salud y Trabajo*, 20-47.
- Tandayamo, D. (2017). Brecha salarial entre hombres y mujeres de manufactureras del Ecuador, período 2014-2017. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/21178/1/T-UCE-0005-CEC-303.pdf>
- Tikka, C. (2017). Interventions to prevent occupational noise-induced hearing loss. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 7. Obtenido de <https://revistamedica.com/trabajadores-expuestos-ruido-industrial/>



Zhao, Y. L. (2019). Machine learning models for the hearing impairment prediction in workers exposed to complex industrial noise: a pilot study. *Ear and hearing*,. 40(3), 690.

Recuperado el 16 de junio de 2021, de

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6493679/>