



ARTÍCULO DE CONFERENCIA

Caracterización clínico epidemiológica y atención integral de los efectos de la contaminación sonora sobre la salud. Empresa de Lácteos Sandino

Clinical-epidemiological characterization and comprehensive care of the effects of noise pollution on health. Sandino Dairy Company

Yuneisy Arbolaez Miranda¹ , Abel Cueto Carmona¹, Sol Maria Díaz Blanco¹, Yaima Garcia Gerona¹, Yaneisy Arbolaez Miranda¹

¹Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río. Policlínico Comunitario “Juan Bruno Zayas”, Mantua. Pinar del Río, Cuba.

Citar como: Arbolaez Miranda Y, Cueto Carmona A, Díaz Blanco SM, Garcia Gerona Y, Arbolaez Miranda Y. Caracterización clínico epidemiológica y atención integral de los efectos de la contaminación sonora sobre la salud. Empresa de Lácteos Sandino. Salud, Ciencia y Tecnología - Serie de Conferencias 2022; 2(3):261. Disponible en: <https://doi.org/10.56294/saludcyt2022261>

Recibido: 03-10-2022

Revisado: 17-10-2022

Aceptado: 26-11-2022

Publicado: 11-12-2022

RESUMEN

La exposición a los ruidos industriales de gran intensidad puede provocar alteraciones en los diferentes órganos del cuerpo humano y dan lugar a la aparición de diferentes enfermedades. El ruido es un factor que ha estado presente en la vida del ser humano desde su existencia, se genera en la mayoría de las actividades y también es cierto que se ha incrementado en medios laborales. Este estudio tiene como objetivo caracterizar clínica y epidemiológicamente las alteraciones de la salud y delinear acciones de intervención en la atención integral de los efectos de la contaminación sonora en los trabajadores del Combinado Lácteo del municipio Sandino en el período de septiembre de 2019 a septiembre de 2021. Se realizó un estudio longitudinal prospectivo, descriptivo y observacional como fuente emisora de ruido, a los trabajadores de la mencionada fábrica. El universo estuvo constituido por el total de 120 trabajadores expuestos directa o indirectamente al ruido industrial. La muestra quedó constituida por los 46 casos con el diagnóstico de hipoacusia y otras alteraciones de la salud vinculadas a la exposición al ruido. La hipoacusia con un 17 % para ambos sexos, hipertensión arterial con un 39 % para el sexo masculino y un 23 % para el sexo femenino y la ansiedad con un 13 % para el sexo masculino y un 15 % para el sexo femenino fueron las alteraciones de la salud más frecuentes en la población expuesta.

Palabras clave: Ruido; Alteración.

ABSTRACT

Exposure to high intensity industrial noise can cause alterations in the different organs of the human body and lead to the appearance of different diseases. Noise is a factor that has been present in the life of human beings since their existence, it is generated in most activities and it is also true that it has increased in work environments. This study aims to characterize clinically and epidemiologically the health alterations and to outline intervention actions in the comprehensive care of the effects of

noise pollution in workers of the Combinado Lácteo of the Sandino municipality in the period from September 2019 to September 2021. A prospective, descriptive and observational longitudinal study was carried out as a noise emitting source, to the workers of the mentioned factory. The universe consisted of a total of 120 workers directly or indirectly exposed to industrial noise. The sample consisted of 46 cases with a diagnosis of hypoacusis and other health alterations related to noise exposure. Hearing loss (17 % for both sexes), arterial hypertension (39 % for males and 23 % for females) and anxiety (13 % for males and 15 % for females) were the most frequent health disorders in the exposed population.

Key words: Noise; Alteration.

INTRODUCCIÓN

La exposición a los ruidos industriales de gran intensidad puede provocar alteraciones en los diferentes órganos del cuerpo humano y dar lugar a la aparición de diferentes enfermedades, por el grado de discapacidad que puede producir al impedir la correcta comunicación entre las personas la hipoacusia es uno de los motivos más frecuentes de consulta encontrados en estas personas afectadas por el efecto nocivo del ruido. La hipoacusia es el déficit funcional que ocurre cuando una persona pierde la capacidad auditiva ya sea en mayor o en menor grado; siendo en la actualidad una enfermedad en ascenso.⁽¹⁾

El grado de hipoacusia se define de acuerdo a las posibilidades del sujeto de escuchar sonidos de diferentes intensidades. Su umbral auditivo, por lo tanto, se determina según el estímulo menos intenso que el individuo es capaz de captar. Una hipoacusia puede definirse en función de diversos criterios. Por su intensidad: leve, moderada, severa y profunda. Por su localización: conductiva, neurosensorial, mixta y central, y por su momento de aparición respecto al lenguaje: prelocutiva, perilocutiva y postlocutiva.⁽²⁾

Dada su repercusión, las pérdidas auditivas, sobre todo bilaterales y de gran intensidad, constituyen un grave impedimento, cuyos efectos superan la imposibilidad de escuchar y hablar, y conducen, de no detectarse precozmente, al establecimiento de una discapacidad, y su progresión a un estado de plurideficiencias.⁽³⁾

La hipoacusia es uno de los trastornos de los sentidos más frecuentes en el ser humano y puede presentarse a cualquier edad. Se calcula que cerca del 10 % de la población adulta muestra algún grado de sordera, y un 33 % de personas mayores de 65 años tienen hipoacusia de magnitud suficiente como para necesitar una prótesis auditiva. De acuerdo con la intensidad de la disminución de la percepción auditiva, pueden ser leves cuando solo surgen problemas de audición con voz baja y ambiente ruidoso; moderadas, cuando se aprecian dificultades con la voz normal, con problemas en la adquisición del lenguaje y en la producción de sonidos; son severas si solo se oyen gritos o se usa amplificación, por lo que no se desarrolla lenguaje a menos que se reciba ayuda.⁽⁴⁾

También pueden ser profundas, en la que la comprensión es prácticamente nula, incluso con la amplificación, no se llega a producir un desarrollo espontáneo del lenguaje. Al respecto, y en término cuantitativo, se clasifica como leves a aquellas hipoacusias con pérdidas entre 20 y 40 db (decibeles), en el caso de las moderadas el umbral de audibilidad está entre 40 y 60 db, en la categoría severa se aprecian pérdidas entre 60 y 80 db y profundas cuando el umbral está entre 80 a 110 db en cifosis (sordera total).⁽⁵⁾

El ruido es un factor que ha estado presente en la vida del ser humano desde su existencia, se genera en la mayoría de las actividades y también es cierto que se ha incrementado en medios laborales, el ruido es considerado como un peligro y está en muchas labores como minería, construcción, fabricación, agricultura, comercio, pero también en el área de la salud. La exposición al ruido laboral es un riesgo presente en muchos lugares de trabajo de estas profesiones y se logra desempeñar las actividades propias

ignorándolo aparentemente aunque este va deteriorando la salud física, fisiológica y mental de quienes están expuestos.⁽⁶⁾

Existe clara conciencia del efecto negativo que sobre las personas tiene un entorno ruidoso. Las molestias que ocasiona pueden ser de muy distinta índole y van desde trastornos a la hora de dormir e incapacidad para concentrarse hasta lesiones propiamente dichas, dependiendo de la intensidad y duración del ruido. La contaminación que éste produce se ha convertido, en las grandes concentraciones urbanas y centros de producción, en un grave problema. Con la vigencia de la actualización de los lineamientos de la política económica y social del Partido y la Revolución para el período 2016-2021, varios autores se han motivado a incursionar en la problemática haciendo una valoración del ruido como uno de los ejemplos más comunes de peligro físico que ocasiona efectos en la salud.^(7,8)

La Hipoacusia inducida por ruidos (HIR) se define como la disminución de la capacidad auditiva de uno o ambos oídos, parcial o total, de forma permanente y acumulativa, de tipo neurosensorial que se origina de forma gradual, y como resultado de la exposición a niveles perjudiciales de ruido en el ambiente laboral, de tipo continuo o intermitente de intensidad relativamente alta (> 80 dB SPL) durante un período grande de tiempo, al diferenciarse del trauma acústico, el cual es considerado más como un accidente, que una verdadera enfermedad profesional.⁽⁹⁾

La HIR se caracteriza por ser de comienzo insidioso, curso progresivo y de presentación predominante bilateral y simétrica. Al igual que todas las hipoacusias neurosensoriales, se trata de una afección irreversible, pero a diferencia de éstas, la HIR puede ser prevenida. Es acumulativa, ocurre de forma gradual a través de los años, por eso es importante proteger la audición desde una edad temprana.⁽⁹⁾ Debe diferenciarse del trauma acústico, el cual es considerado como un accidente, más que una verdadera enfermedad profesional. Se caracteriza por ser de comienzo insidioso, curso progresivo y de presentación predominantemente bilateral y simétrica. Al igual que todas las hipoacusias neurosensoriales, se trata de una afección irreversible, pero a diferencia de éstas, la HIR puede ser prevenida manteniendo una correcta higiene auditiva.⁽³⁾

El principal signo diagnóstico de la hipoacusia por exposición al ruido es el cambio del umbral auditivo, objetivable por audiometría. Sin embargo, cualquier oído sometido a un sonido de intensidad suficiente se fatiga y sufre un aumento de dicho umbral que se recupera en un plazo de tiempo entre 12 y 16 h. (Pérdida transitoria del umbral). Los cambios tras este período de tiempo sin exposición son considerados permanentes.

Una vez iniciada, esta pérdida de audición tiene un patrón audiométrico bastante típico. Los cambios iniciales suelen verse a 4000 Hz, pero no es inusual que el pico máximo se halle entre 3000 y 6000 Hz. En los primeros 10 años, el escotoma se hace más profundo y luego se detiene, mientras el defecto se extiende a las frecuencias más próximas. Si el estímulo no cesa, la muesca se hace más evidente en las frecuencias más bajas y la curva adquiere un aspecto de «cubeta» que desaparece a medida que aumenta el umbral para, las frecuencias agudas. La forma más frecuente es la exposición continuada en ambientes laborales, sobretodo, industriales.^(10,11)

Desde el punto de vista conductual y para su mejor comprensión y adecuado seguimiento audiológico de la HIR se puede dividir en cuatro fases según la clasificación.⁽¹²⁾

-Fase I. (De instalación de un déficit permanente antes de la instalación de una HIR irreversible se produce un incremento del umbral de aproximadamente 30-40 decibeles en la frecuencia de 4000 kHz.

-Fase II. (De latencia) Se produce después de un período de latencia donde el déficit en los 4000 kHz se mantiene estable, extendiéndose a las frecuencias vecinas de menor intensidad incrementándose el umbral entre 40 y 50 decibeles sin comprometer aún la comprensión de la palabra pero ya no hay reversibilidad del daño auditivo.

- Fase III. (De latencia subtotal) Existe no solo afectación de la frecuencia de 4000 kHz sino también de las frecuencias vecinas, se produce un incremento del umbral entre 70 y 80 decibeles, acarreado por ende la incapacidad en la comprensión de la palabra.

- Fase IV. (Terminal o hipoacusia manifiesta). Déficit auditivo vasto, que afecta a todas las frecuencias agudas con compromiso de las frecuencias graves y un incremento del umbral a 80 decibeles o más.

La referencia más antigua sobre el efecto del ruido en la audición, es una observación registrada en el siglo I de a.n.e. por Plinio en su "Historia natural", cuando menciona que la gente que vivía cerca de las cataratas del Nilo "quedaba sorda". A finales del siglo XIX, con el advenimiento de la máquina de vapor y la iniciación de la era industrial, aparece el ruido como un importante problema de salud pública.⁽¹³⁾

En esta etapa comienza a documentarse la sordera de los trabajadores expuestos, como los forjadores y los soldadores. Fosbroke, en 1831, mencionó la sordera de los herreros. Wittmarck mostró en 1907 el efecto histológico del ruido en el oído. En 1946, Kristensen se refiere a la sordera de los aviadores y de los tripulantes de submarinos. William Wilde expuso que había dos tipos: la producida por el cerumen, que era curable, y otra, que era incurable y cuya causa se desconocía.⁽¹⁴⁾

Reconocer la importancia del diagnóstico de ruido se considera por demás significativo, particularmente por las implicaciones que tiene su presencia en la calidad de vida, salud y bienestar de las personas y las comunidades. El ruido se ha considerado históricamente como un factor ambiental que puede causar molestia a las personas, pero recién en 2011 la Organización Mundial de la Salud ha colocado las molestias causadas por el ruido como el principal efecto adverso sobre la salud humana.⁽¹⁵⁾

El ruido produce efectos negativos sobre el ser humano y su entorno. Actualmente se conoce que debido a los altos niveles de ruidos el 75 % de los habitantes en las ciudades industrializadas padecen algún tipo de deficiencia auditiva, sin embargo, no se toma conciencia de este problema. La hipoacusia inducida por ruido (HIR) es un problema de salud que se incrementa, conjuntamente con el avance de la civilización. La exposición a ruidos de alta intensidad, origina trastornos como la incapacidad para la comunicación personal, reduce la calidad de vida del ser humano y su socialización, fenómeno este conocido como socioacusia.^(4,13,16)

Se acepta como un factor de riesgo, aunque es de difícil demostración por la cantidad de variables que intervienen en el desgaste fisiológico de la cóclea. La susceptibilidad al ruido puede ser hereditaria, debida a ototóxicos, meningitis, Diabetes Mellitus, Hipertensión arterial y otros.⁽¹⁷⁾

La tecnología para el Monitoreo del ruido, su intensidad, frecuencia y variabilidad, también han avanzado notablemente. Aun así, en lo general, no se ha logrado despertar el interés genuino en las autoridades, de modo de unir esfuerzos con el sector académico, industrial, de la construcción, y con la sociedad en general, para hacer frente a la necesidad de considerar la contaminación por ruido en las ciudades como una prioridad y a partir de ese compromiso avanzar hacia la construcción de entornos acústicos más saludables.⁽¹⁵⁾

La degradación ambiental producida por el ruido, al igual que otros factores contaminantes, incide de forma significativa y perceptible sobre la salud y el bienestar del hombre y de las comunidades. Cuando se utiliza la expresión ruido como sinónimo de contaminación acústica, se está haciendo referencia a un ruido (sonido), con una intensidad alta (o una suma de intensidades), que puede resultar incluso perjudicial para la salud humana.⁽¹⁸⁾

Los límites máximos de ruido permitidos son de 64 decibeles para la zona residencial, 70 para la comercial y 75 a 85 para la zona industrial, alcanzar niveles superiores a 90 decibeles, constituye un factor de riesgo para la salud de la población. Se llama contaminación acústica (o contaminación auditiva) al exceso de sonido que altera las condiciones normales del ambiente en una determinada zona. Si bien el ruido no se acumula, traslada o mantiene en el tiempo como las otras contaminaciones, también puede causar grandes daños en la calidad de vida de las personas si no se controla bien o adecuadamente.⁽¹⁸⁾

La contaminación acústica es el sonido excesivo y molesto, provocado por las actividades humanas, que produce efectos negativos sobre la salud auditiva, física y mental de las personas. Este término está estrechamente relacionado con el ruido debido a que la contaminación acústica se desarrolla cuando el ruido es considerado como un contaminante, es decir, un sonido molesto que puede producir efectos

nocivos fisiológicos y psicológicos para una persona o grupo de personas. Las principales causas de la contaminación acústica lo constituye el transporte, la construcción de edificios y obras públicas, las industrias, entre otras y se ha convertido en los últimos años en un problema de gran trascendencia social por las implicaciones que tiene sobre la calidad de vida de los ciudadanos, fundamentalmente en las grandes urbes.⁽¹⁸⁾

Según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), 130 millones de personas, durante el día, están expuestas a niveles de ruido que superan los 65 dB(A) y gran parte de ellas sufren valores de contaminación acústica por encima de los límites establecidos por la Organización Mundial de la Salud.⁽¹⁹⁾

Un metaanálisis recientemente publicado, indica que el ruido del tráfico estaría entre los cuatro factores medioambientales con mayor impacto en la salud, ocasionando entre 400 y 1500 DALY por millón de habitantes en Europa.⁽²⁰⁾

En principio, los efectos de la contaminación acústica sobre la salud se manifestaban en personas que, en su ambiente laboral, se veían sometidas a altos niveles de ruido y se limitaban a problemas auditivos como el desplazamiento del umbral de audición, acúfenos y pérdida de audición. Además de estos problemas auditivos relacionados con el ambiente laboral había otros menos objetivos como las “molestias”: perturbaciones del sueño, estrés, dolor de cabeza, etc. y más tarde, también en el ámbito laboral, se comenzaron a detectar trastornos cardiovasculares y otras enfermedades con respuestas hormonales.⁽²¹⁾

Entre los problemas relacionados con el ruido en ambiente laboral se encuentran las variaciones en las cifras tensionales; la hipertensión arterial, el aumento del riesgo de enfermedades cardiovasculares más graves como ictus, infartos y su mortalidad.⁽²¹⁾

En un ambiente laboral el tipo de exposición a este contaminante atmosférico de tipo físico, generalmente estaba relacionada con altas intensidades sonoras y se regulaba con la exposición del trabajador a cortos períodos de tiempo. Posteriormente los estudios mostraron que no sólo la exposición a altas intensidades de ruido durante cortos períodos de tiempo producía efectos en salud, sino que largas exposiciones a intensidades sonoras más bajas tenían efectos similares. De este modo, se empezaron a relacionar patologías similares a las anteriormente descritas para el ambiente laboral, en personas que si bien, no estaban expuestas a grandes niveles sonoros, si lo estaban durante un período de tiempo mayor.^(21,22)

Se iniciaron los estudios en entornos abiertos especialmente ruidosos como son las proximidades de los aeropuertos, donde se detectaron enfermedades en los residentes en estas zonas similares a las descritas para el ambiente laboral. Más tarde, estas investigaciones se extendieron a la totalidad de los habitantes de la ciudad. El problema pasó así de ser un problema laboral a ser un problema ambiental y, por tanto, de ser un grupo reducido el de personas expuestas a ser un problema de salud pública que implica a millones de personas.^(21,22)

El ruido puede tener efectos adversos sobre “casi la totalidad de los elementos del organismo humano”. Perjudica a la audición, el sistema respiratorio, el sistema digestivo, el sistema neurovegetativo y el sistema circulatorio. Depende del nivel de ruido, pero, todo ello interfiere con la palabra, el sueño, los procesos cognitivos, los efectos psicológicos, etc. Además, es capaz de empeorar otras enfermedades si el sometimiento al ruido se prolonga demasiado en el tiempo. Las reacciones inmediatas que pueden producirse son la dilatación de las pupilas, apertura y cierre rápido de los párpados, taquicardias, contracción de los músculos, mayor actividad de estos, agitación respiratoria y reducción de la secreción gástrica, entre otros.⁽²³⁾

Uno de los problemas que más puede darse es la interrupción del sueño. Una noche de sueño continuo es esencial para la salud fisiológica y mental de las personas. Su interrupción, si es reincidente, puede afectar a los cambios de humor, disminuir el rendimiento y perjudicar a la salud y bienestar general.⁽²³⁾

El ruido recibido a mitad del sueño puede llegar a causar:

- Incremento de la presión arterial, de la tasa cardíaca y de la amplitud del pulso.
- Vasoconstricción.
- Cambios en la respiración.
- Arritmias cardíacas.
- Incremento del movimiento corporal.
- Procesos de excitación de los sistemas nervioso central y vegetativo.

Además, la molestia por ruido en la noche aumenta la molestia durante todo el día siguiente. Siendo especialmente sensibles las personas mayores, personas con trastornos físicos o mentales o con trastornos del sueño.⁽²³⁾

Entre las posibles consecuencias se encuentra la fatiga, la depresión, la disminución del rendimiento y del estado de alerta, el incremento del stress hormonal y vascular oxidativo, los cuales conducen a la disfunción endotelial y a la hipertensión arterial.⁽²⁴⁾

El impacto de la hipoacusia puede ser significativo, con eventuales consecuencias para el bienestar social, funcional y psicológico de la persona afectada. Esto está dado debido a que no se comprende bien el proceso de la enfermedad, ni se tienen herramientas para detener su progresión. En este sentido, se deberían considerar las consecuencias de la hipoacusia en la calidad de vida de los afectados, así como evaluar su estado y evolución. Esto se suma a la mayor presencia de ciertas condiciones en personas con hipoacusia que por sí mismas afectan su calidad de vida, como depresión, trastornos ansiosos y aislamiento social. Esto se sustenta en que las dificultades en la comunicación afectan la interacción con otras personas y este fundamental aspecto de las actividades de la vida diaria puede generar un impacto negativo en la calidad de vida. Sólo un 39 % de las personas que padecen hipoacusia refieren tener una excelente calidad de vida global.⁽²⁵⁾

En un estudio en Cuba sobre las alteraciones auditivas en trabajadores expuestos al ruido industrial realizado en la carpintería de Aluminio "Tomás Álvarez Breto de la Habana, se pudo comprobar que el ruido constituía un contaminante de gran importancia en esta industria. Este riesgo laboral se encontraba por encima del nivel de seguridad de 85 db(A) en 9 de los 13 departamentos con que cuenta el centro y ha afectado la salud de los trabajadores ya que existían 77 casos (78,5 %) de hipoacusia atribuible al ruido y un gran número de trabajadores (30,6 %) expuestos a elevados niveles de ruido innecesariamente por la naturaleza de su labor.⁽²⁶⁾

Diferentes estudios recomiendan realizar acciones de intervención y tomar medidas que reduzcan el nivel de ruido en los puestos de trabajo donde existían niveles superiores a los permitidos, exigir el uso de los medios de protección auditiva en los trabajadores expuestos y cumplirse estrictamente con los exámenes médicos preventivos, incluyendo las pruebas audiométricas anualmente.^(26,27)

La mayor parte de los tratamientos prescritos para la recuperación de la HIR en sus estadios iniciales incluyen vitaminoterapia, esteroides tópicos, sistémicos, agentes antivirales, diuréticos, vasodilatadores, cámara hiperbárica y otras medicaciones, incluso el manejo expectante, pero el elemento principal es su prevención.^(28,29)

Acciones de intervención serían muy adecuadas para prevenir o compensar la HIR. Se implementan en todo el mundo múltiples acciones de intervención para elevar o potenciar conocimientos acerca de la contaminación acústica; con el fin de minimizar los impactos negativos provocados al medio, en ellas se involucran disímiles factores que aspiran a transformar el entorno. Se desarrollan estrategias que parten de la prevención, de la intervención y la comunicación, incluyendo a la vez las herramientas teóricas y metodológicas indispensables para prever los impactos negativos provocados al medio en una comunidad laboral.^(6,30)

En el municipio de Sandino, provincia de Pinar del Río, está identificado el Combinado Lácteo dentro de los centros industriales emisores de ruidos. La ausencia de investigaciones en el territorio sobre la caracterización clínico epidemiológica sobre el tema hacen necesaria y pertinente la realización de esta

investigación. El nuevo conocimiento que se pretende obtener mediante la caracterización clínico epidemiológico y social de los daños a la salud producida por la contaminación sonora constituirá el aporte teórico de la investigación, convirtiéndola en impacto y novedad. El aporte práctico estará determinado por el diseño y aplicación de acciones de intervención con enfoque de riesgo encaminadas a prevenir y controlar los efectos sonoros dañinos sobre la salud de trabajadores en esta industria emisora de ruidos.

GENERAL: Caracterizar clínica y epidemiológicamente las alteraciones de la salud y delinear acciones de intervención en la atención integral de los efectos de la contaminación sonora en los trabajadores del Combinado Lácteo del municipio Sandino en el período de septiembre de 2019 a septiembre de 2021.

MÉTODOS

Diseño metodológico:

a- Clasificación de la investigación: Investigación aplicada

b-Tipo de Estudio: Se realizará un estudio longitudinal prospectivo, descriptivo y observacional en el Combinado Lácteo del municipio Sandino como fuente emisora de ruido, en la provincia de Pinar del Río, en el período comprendido de Septiembre de 2019 a septiembre de 2021 a los trabajadores de la mencionada fábrica.

c- Definición del universo de estudio.

El universo está constituido por el total de 120 trabajadores del Combinado Lácteo del municipio Sandino expuestos directa o indirectamente al ruido industrial

La muestra quedó constituida por los 46 casos con el diagnóstico de hipoacusia y otras alteraciones de la salud vinculadas a la exposición al ruido, basado en criterios de inclusión y exclusión:

Criterios de Inclusión:

Consentimiento informado de los casos.(anexo No.1)

Personas con hipoacusia y otras alteraciones de la salud adquirida o agravada después de la exposición al ruido emitido en ese centro.

Criterios de Exclusión:

Los que no den su consentimiento de participar en la investigación.

Método: Para la realización de la investigación fue utilizado el método clínico epidemiológico con enfoque de riesgo. También fue necesario utilizar métodos empíricos como la encuesta, métodos teóricos como el análisis y la síntesis; realizando triangulación metodológica cuando fue necesaria.

La información fue obtenida mediante el método empírico de encuesta, previa realización de la entrevista y examen físico con un cuestionario elaborado al respecto que permitió obtener los datos necesarios para el desarrollo de la investigación, fueron revisadas las historias clínicas individuales de los casos afectados. Todos los datos se almacenaron aprovechando las bondades de Excel. Se empleó el método de la estadística descriptiva, la utilización de frecuencias absolutas y relativas porcentuales y las pruebas se realizaron a un 95 % de certeza.

Se establecieron grupos según el grado de afectación auditiva y otras alteraciones de la salud y se clasificaron por sexo, grupo de edades y años de exposición directa o indirecta al ruido. Los datos obtenidos se registraron en cada encuesta personal, lo cual permitió establecer las características clínico epidemiológicas de las enfermedades provocadas por el ruido, así como la existencia y el uso de los medios de protección individual contra la acción nociva del ruido y las vibraciones en pisos y paredes.

La información fue presentada en forma de tablas lo que permitió realizar el análisis de cada variable y establecer las conclusiones pertinentes. Se diseñó un grupo de acciones de intervención para la prevención y atención integral de las afectaciones producidas por el ruido industrial.

Requerimientos éticos

Se solicitó consentimiento para la aplicación de este estudio a la dirección del Policlínico Universitario Ernesto Guevara de la Serna de Sandino y del Combinado Lácteo de ese territorio, así como a los

trabajadores investigados, los cuales fueron libres de elegir su deseo de participar o no en la investigación, aplicándose así el principio de autonomía y consentimiento informado en todos los casos objeto de estudio. Se cuidó de la exactitud de los datos y los resultados de la investigación y de su confidencialidad. Este proyecto fue avalado por el comité de ética de investigaciones del municipio.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Fueron examinados el total de 120 trabajadores del Combinado Lácteo de Sandino, detectándose 49 casos con alteraciones de la salud inducidos por ruidos distribuidos por sexo como se muestra a continuación.

Total de trabajadores	Masculinos	%	Femeninos	%	Total	%
Con afectaciones de la salud después de la exposición al ruido	34	73,9	12	26,1	46	100,0
Con enfermedades antes de exponerse al ruido.	3	6,52	2	4,34	5	10,8

Las afectaciones de la salud estuvieron presentes después de la exposición a ruido donde predominó el sexo masculino con un 73,9 % con respecto al sexo femenino puesto que en la plantilla de este centro predomina este sexo. Esto nos indica que a medida que pase el tiempo son más los hombres que van ver afectados ya que hay poca incorporación de mujeres en estas labores.

En Cuba no se encontraron investigaciones recientes para comparar estos resultados.

Una investigación realizada en 2018 en Chile por el doctor Zencovich Rodríguez coincide con mi investigación donde él plantea que la mayor afectación por el ruido son hombres puesto que la mayoría de los trabajadores corresponden a este sexo.

La frecuencia relativa de casos afectados está muy por debajo de otras investigaciones que plantean que el ruido produce efectos negativos sobre el 75 % de los habitantes en las ciudades industrializadas que padecen algún tipo de deficiencia auditiva u otras enfermedades, sin embargo, en esos lugares no se toma conciencia de este problema y aquí estuvo presente solo en el 38,3 %.^(4,16) Como se observa solo el 41 % de los casos presentaban alteraciones de la salud antes de exponerse al efecto nocivo del mismo, lo que demuestra su influencia en la aparición de las alteraciones de la salud de los trabajadores después de llevar un tiempo expuesto a ese contaminante.^(31,32)

A continuación se muestran los resultados por grupos de edades según género.

Casos afectados Grupos de edades	Masculinos	%	Femeninos	%	Total	%
18 a 30	-	0	1	2,1	1	2,1
31 a 40	3	6,5	2	4,3	7	15,2
41 a 50	4	8,6	5	10,8	9	19,5
51 a 60	19	41,3	2	4,3	21	45,6
Más de 60	8	17,3	2	4,3	10	21,7
Total de Afectados	34	73,9	12	26	46	.

Como se pudo observar predominó el grupo de edad de 51 a 60 años, estos casos han estado durante mucho tiempo expuestos al ruido y esto ha provocado la aparición de alteraciones de su salud en diferentes aparatos de organismo.

En Cuba no se encontraron investigaciones recientes para comparar estos resultados.

Una investigación realizada en el año 2018 en Chile por el doctor Zencovich Rodríguez coincide con mi investigación donde el plantea que el grupo de edades con mayor afectación comprendió los mayores de 50 años.

Un estudio realizado en Valencia estado de Carabobo Venezuela en 2019 por la doctora Benavides Colina coincide con mi investigación.

En diferentes partes del mundo se han realizado estudios de varias enfermedades en relación con factores de riesgo biológicos y socio demográficos, que incluyen entre otros el ruido que han permitido evaluar su incidencia en la aparición de Hipoacusia, afectaciones cardiovasculares, neurológicas, digestivas, metabólicas, alteraciones del sueño. ^(9,32,33)

Las alteraciones de la salud por efecto del ruido se caracterizan por ser de comienzo insidioso, curso progresivo y de presentación predominante bilateral y simétrica y al igual que todas las hipoacusias neurosensoriales, se trata de afecciones irreversibles en la mayoría de los casos, pero a diferencia de éstas, la Hipoacusia inducida por ruidos puede ser prevenida, es acumulativa, ocurre de forma gradual a través de los años, por eso es importante proteger la audición desde una edad temprana. ^(9,32,33)

Fueron identificadas todas las fuentes emisoras de ruidos de alta intensidad y medidas con el sonómetro como se muestra a continuación.

Tabla 3. Fuentes emisoras de ruidos identificadas y tipo de exposición del trabajador al ruido

Fuentes emisoras de ruido	Exposición directa	%	Exposición indirecta	%	Total	%
Sala de Producción 98 decibeles	28	32,9	-	0	28	23,3
Laboratorio 97 decibeles	10	11,8	-	0	10	8,3
Salas de Caldera y talleres 98 decibeles	35	41,2	-	0	35	29,1
Fábrica de Helados 78 decibeles	12	14,1	-	0	12	10
Recursos humanos y oficinas 23 decibeles	-	0	35	100	35	29,1
Total	85	100	35	100	120	100

Fueron identificadas las fuentes emisoras de ruidos de gran intensidad, coincidiendo con los lugares donde se encuentran ubicadas las calderas, la sala de producción, el laboratorio de calidad situado junto a la sala de producción, la fábrica de helados, todos estos sitios presentan emisiones de ruidos por encima de los 85 decibeles, esto provoca serias alteraciones en el funcionamiento del organismo, tanto por el ruido en sí como por la presencia de vibraciones en los pisos y paredes que se transmiten al cuerpo y son muy dañinos. En estos lugares los niveles de ruidos alcanzaron cifras entre 97 y 98 decibeles.

Una investigación realizada en la provincia de Matanzas, Cuba en 2017 por la doctora Amable Álvarez coincide con esta investigación donde plantea que el ruido a altos decibeles puede producir daños a la salud.

En América Latina no se encontraron investigaciones recientes para comparar estos resultados.

La tecnología para el Monitoreo del ruido, su intensidad, frecuencia y variabilidad, también han avanzado notablemente. Aun así, en lo general, no se ha logrado despertar el interés genuino en las autoridades, de modo de unir esfuerzos con el sector académico, industrial, de la construcción, y con la sociedad en general, para hacer frente a la necesidad de considerar la contaminación por ruido en las

ciudades como una prioridad y a partir de ese compromiso avanzar hacia la Construcción de entornos acústicos más saludables. ^(15,32,33)

La degradación ambiental producida por el ruido, al igual que otros factores contaminantes, incide de forma significativa y perceptible sobre la salud y el bienestar del hombre y de las comunidades. Cuando se utiliza la expresión ruido como sinónimo de contaminación acústica, se está haciendo referencia a un ruido (sonido), con una intensidad alta (o una suma de intensidades), que puede resultar incluso perjudicial para la salud humana. ^(18,32,33)

Los límites máximos de ruido permitidos son de 64 decibelios para la zona residencial, 70 para la comercial y 75 a 85 para la zona industrial, alcanzar niveles superiores a 90 decibeles, constituye un factor de riesgo para la salud de la población. Se llama contaminación acústica (o contaminación auditiva) al exceso de sonido que altera las condiciones normales del ambiente en una determinada zona. Si bien el ruido no se acumula, traslada o mantiene en el tiempo como las otras contaminaciones, también puede causar grandes daños en la calidad de vida de las personas si no se controla bien o adecuadamente. ⁽¹⁸⁾

Contaminación acústica es el sonido excesivo y molesto, provocado por las actividades humanas, que produce efectos negativos sobre la salud auditiva, física y mental de las personas. Este término está estrechamente relacionado con el ruido debido a que la contaminación acústica se desarrolla cuando el ruido es considerado como un contaminante, es decir, un sonido molesto que puede producir efectos nocivos fisiológicos y psicológicos para una persona o grupo de personas. Las principales causas de la contaminación acústica lo constituyen el transporte, la construcción de edificios y obras públicas, las industrias, entre otras y se ha convertido en los últimos años en un problema de gran trascendencia social por las implicaciones que tiene sobre la calidad de vida de los ciudadanos, fundamentalmente en las grandes urbes. ^(18,32,33)

El ruido puede producir alteraciones de la salud como se refleja en los resultados de la siguiente tabla.

Tipo de alteración de la salud en los 46 casos afectados	Masculinos	%	Femeninos	%	Total	%
Hipoacusia	8	17,3	9	19,5	17	36,9
Hipertensión arterial	17	36,9	6	13	23	50.
Cardiopatía isquémica	2	4,3	1	2,1	3	6,5
Úlcera gastroduodenal	1	2,1	3	6,5	4	8,6
Enfermedades diarreicas crónicas	-	0	2	4,3	2	4,3
Cefalea	13	28,2	9	19,5	22	47,8
Ansiedad	4	8,6	13	28,2	17	36,9
Trastornos del sueño	2	4,3	13	28,2	17	36,9
Dolores músculo esqueléticos	7	15,6	4	8,6	11	23,9
Hipertiroidismo	-	-	2	4,3	2	4,3
Diabetes Mellitus	2	4,3	1	2,1	3	6,5
Psoriasis	-	-	1	2,1	1	2,1

Las alteraciones de la salud más frecuentes fueron la hipoacusia, hipertensión arterial, la ansiedad, los trastornos del sueño y los dolores músculo esqueléticos.

En Cuba no se encontraron investigaciones que coincidan con estas variables estudiadas.

Una investigación realizada en 2018 en Chile por el doctor Zencovich Rodríguez coincide con mi investigación donde el plantea que el ruido es causante de múltiples enfermedades.

El ruido puede tener efectos adversos sobre “casi la totalidad de los elementos del organismo humano”. Perjudica a la audición, el sistema respiratorio, el sistema digestivo, el sistema neurovegetativo y el sistema circulatorio. Depende del nivel de ruido, pero, todo ello interfiere con la palabra, el sueño, los procesos cognitivos, los efectos psicológicos, etc. Además, es capaz de empeorar otras enfermedades si el sometimiento al ruido se prolonga demasiado en el tiempo. Las reacciones inmediatas que pueden producirse son la dilatación de las pupilas, apertura y cierre rápido de los párpados, taquicardias, contracción de los músculos, mayor actividad de estos, agitación respiratoria y reducción de la secreción gástrica, entre otros.^(23,32)

Uno de los problemas que más puede darse es la interrupción del sueño. Una noche de sueño continuo es esencial para la salud fisiológica y mental de las personas. Su interrupción, si es reincidente, puede afectar a los cambios de humor, disminuir el rendimiento y perjudicar a la salud y bienestar general.^(23,34)

El ruido es un factor de estrés ambiental que produce estrés agudo y crónico, mediante la alteración de hormonas como la adrenalina y el cortisol que pueden afectar de forma negativa los sistemas endocrinos cardiovascular y e inmunológico. Puede afectar el sueño por lo que es necesario protegerse del mismo para descansar adecuadamente para evitar el estrés y otras alteraciones corporales.⁽³⁴⁾

El ruido recibido a mitad del sueño puede llegar a causar:

- Incremento de la presión arterial, de la tasa cardíaca y de la amplitud del pulso.
- Vasoconstricción.
- Cambios en la respiración.
- Arritmias cardíacas.
- Incremento del movimiento corporal.
- Procesos de excitación de los sistemas nervioso central y vegetativo.

Además, la molestia por ruido en la noche aumenta la molestia durante todo el día siguiente. Siendo especialmente sensibles las personas mayores, personas con trastornos físicos o mentales o con trastornos del sueño.⁽²³⁾

Entre las posibles consecuencias se encuentra la fatiga, la depresión, la disminución del rendimiento y del estado de alerta, el incremento del stress hormonal y vascular oxidativo, los cuales conducen a la disfunción endotelial y a la hipertensión arterial.⁽²¹⁾

El tiempo de exposición a los ruidos de alta intensidad producen alteraciones en la salud humana que se van incrementando con el tiempo como se puede observar en los resultados de la tabla siguiente.

Tipo de alteración de la salud en los 46 afectados	Menos de 5 años de exposición	%	De 5 a 10 años de exposición	%	Más de 10 años de exposición	%	Total	%
Hipoacusia	1	2,1	6	13	10	21,7	17	36
Hipertensión arterial	3	6,5	7	15,2	13	28	23	50
Cardiopatía isquémica	-	-	-	-	3	6,5	3	6,5
Úlcera gastroduodenal	-	-	1	2,1	2	4,3	4	8,6
Enfermedades diarreicas crónicas	-	-	-	-	2	4,3	2	4,3
Cefalea	2	4	8	17	12	26	22	47
Ansiedad	6	13	7	15	4	8,6	17	36

Trastornos del sueño	5	10	6	13	6	13	17	36
Dolores músculo esqueléticos	-	-	2	4,3	9	19	11	23
Hipertiroidismo	-	-	2	4,3	-	-	2	4,3
Diabetes Mellitus	-	-	-	-	3	6,5	3	6,5
Psoriasis	-	-	1	2,1	-	-	1	2,1
Total de enfermedades	17		40		64		122	

Como se reflejó en los resultados de la tabla anterior a medida que se incrementaron los años de exposición al ruido fue más frecuente la aparición de alteraciones de la salud en los trabajadores expuestos al ruido.

En Cuba como en América Latina no se encontraron estudios actualizados con los que se puedan comparar estas variables.

Esto se comporta de manera similar en otras investigaciones revisadas, donde el incremento de los años de exposición es proporcional a la aparición de más trastornos en los órganos y aparatos del organismo. ^(23,24,25)

El incremento de los años de exposición directa al efecto nocivo del ruido aportó la casi totalidad de los casos afectados como se observa a continuación.

Tabla 6. Relación entre la presencia de casos con afectaciones de la salud y años de exposición directa o indirecta al ruido

Tipo de exposición al ruido	Menos de 5 años de exposición	%	De 5 a 10 años de exposición	%	Más de 10 años de exposición	%	Total	%
Exposición directa	6	13	8	17	31	67	45	97
Exposición indirecta	-	0	-	-	1	2,1	1	2,1
Total	6	13	8	17	32	69	46	100

La exposición directa al ruido fue la responsable de la aparición de la casi totalidad de las alteraciones de la salud, incrementando su aparición a medida que el tiempo de exposición aumentaba.

No se encontraron estudios resientes en Cuba y en América Latina para comparar estos resultados.

Esto se comporta de manera similar en otras investigaciones revisadas, sobre todo en los casos con hipoacusia, hipertensión arterial y trastornos del sueño. ^(23,24)

En la siguiente tabla se muestra la relación entre la aparición de la hipoacusia y la exposición directa al ruido industrial.

Tabla 7. Caracterización de la hipoacusia según la intensidad de la pérdida auditiva y los años de exposición al ruido

Intensidad de la hipoacusia	Exposición directa al ruido	%	Exposición indirecta al ruido	%	Total	%
Ligera	-	-	-	-	-	-
Moderada	1	5,8	-	-	1	5,8

Severa	6	35	-	-	6	35,2
Profunda	9	52	1	5,8	10	58,8
Total	16	94	1	5,8	17	100

La exposición directa fue la responsable del mayor número de casos de hipoacusia por efecto del ruido y fue muy interesante comprobar la evolución y el incremento de la pérdida auditiva a medida que pasan los años de exposición al ruido.

No se encontró estudios en Cuba para comparar los resultados.

Un estudio realizado en Colombia en 2020 por el doctor Aragón Padilla coincide con mi resultado pues el plantea que mientras mayor sea la exposición al ruido mayor el grado de hipoacusia.

Las curvas audiométricas muestran el incremento de la pérdida auditiva y la afectación de un mayor número de frecuencias afectadas como se observa a continuación en su caracterización gráfica.

Existen investigaciones se plantea que la prevalencia de hipoacusia neurosensorial inducida por ruido es del 20 % en los trabajadores expuestos. 15 % con hipoacusia leve y un 5 % con Hipoacusia moderada. La prevalencia de pérdida auditiva está relacionada con mayor tiempo de exposición al ruido en los trabajadores en las empresas en estudio.

La curva típica de trauma acústico estuvo presente en 95,1 % de los casos con hipoacusia del estudio, con caída típica en los 4000c/segundo o extendiéndose a las demás frecuencias vecinas, en el 4,8 % restante el patrón de la hipoacusia sensorial no estuvo relacionado con el grado I del trauma acústico al ser hipoacusias que debían estar es esa fase, sin embargo mostraron una pérdida con patrón neurosensorial pero sin muesca en los 4000c/segundo. Pueden ser secundarias a otras causas de hipoacusia neurosensorial como presbiacusia comenzante o hipoacusia secundaria a factores medicamentosos o sepsis del SNC pero no se pudo precisar al incorporarse al centro, porque los casos no aportaron datos orientadores al respecto a su ingreso al mismo pero si fueron obtenidos durante la investigación

Una vez iniciada, esta pérdida de audición tiene un patrón audiométrico bastante típico. Los cambios iniciales suelen verse a 4000 Hz, pero no es inusual que el pico máximo se halle entre 3000 y 6000 Hz. En los primeros 10 años, el escotoma se hace más profundo y luego se detiene, mientras el defecto se extiende a las frecuencias más próximas. Si el estímulo no cesa, la muesca se hace más evidente en las frecuencias más bajas y la curva adquiere un aspecto de «cubeta» que desaparece a medida que aumenta el umbral para las frecuencias agudas. La forma más frecuente es la exposición continuada en ambientes laborales, sobretodo, industriales. ^(10,11)

En los casos investigados se detectó que a medida que se incrementaba la intensidad de la hipoacusia se hacía proporcional el incremento de la pérdida de los 4000c/seg y se ampliaba a las frecuencias vecinas como se observa en las audiometrías de los gráficos siguientes.

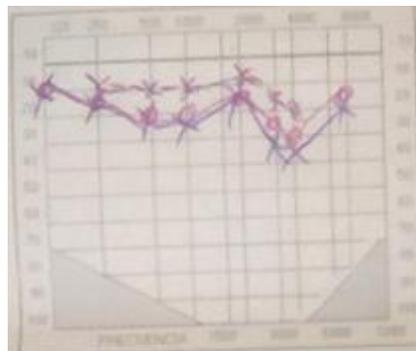


Figura 1. Trauma acústico fase I. -Fase I. De instalación de un déficit permanente

Antes de la instalación de una HIR irreversible se produce un incremento del umbral de aproximadamente 30-40 decibeles en la frecuencia de 4000 kHz de una hipoacusia ligera que se corresponde con una curva audiométrica de fase I de trauma acústico.

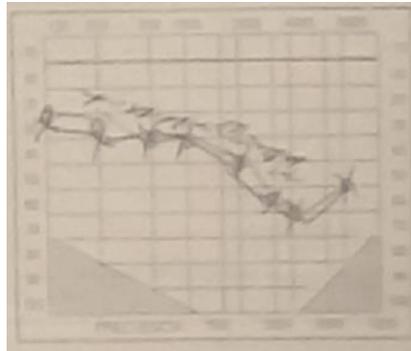


Figura 2. -Fase II. (De latencia)

Se produce después de un período de latencia donde el déficit en los 4000 kHz se mantiene estable, extendiéndose a las frecuencias vecinas de menor intensidad incrementándose el umbral entre 40 y 50 decibeles sin comprometer aun la comprensión de la palabra, pero ya no hay reversibilidad del daño auditivo y se corresponde con una curva audiométrica de una hipoacusia moderada.

En todos los casos , pero sobre todo en aquellos que presentaban hipoacusia antes de comenzar a trabajar expuestos directamente al ruido, se identificará la susceptibilidad individual que pueda tener para desarrollar alteraciones en la audición, sobre todo en aquellos casos con enfermedades supurativas de oído medio, tratamientos con medicamentos ototóxicos, antecedentes de enfermedades genéticas con hipoacusia, con el fin de implementar estrategias tanto para reconocer los diferentes grupos de riesgo como para establecer estrategias que disminuyan la progresión de esta entidad.

Todos los casos se pudieron clasificar en las diferentes fases del trauma acústico producido por ruidos excepto los casos relacionados en la tabla anterior. Predominaron los casos en la fase I y II con frecuencias relativas muy superiores a los encontrados en las fases III y IV. Aunque la mayoría de los casos estuvo durante más de cinco años expuestos al ruido, no fueron todos los que avanzaron a fases más profundas de pérdida auditiva. Se consideró que esto se produjo porque la exposición al ruido se produjo solo durante menos de 8 horas en las jornadas laborales y porque estas no fueron continuas, es decir no trabajan todos los días laborables de la semana o lo hacen sol una parte de la jornada laboral producto fundamentalmente a la no existencia de gran cantidad de ganado o por roturas de las maquinarias.

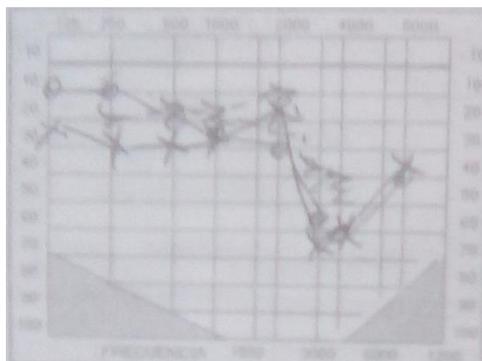


Figura 3. Fase III. (De latencia subtotal)

Existe no solo afectación de la frecuencia de 4000 kHz sino también de las frecuencias vecinas, se produce un incremento del umbral entre 70 y 80 decibeles, acarreado por ende la incapacidad en la comprensión de la palabra. Solamente el 12,1 % del total de hipoacúsicos alcanzó esta fase en la Fase IV. El déficit auditivo vasto, que afecta a todas las frecuencias agudas con compromiso de las frecuencias graves y un incremento del umbral a 80 decibeles o más solo se manifestó en el 2,4 % de los afectados por hipoacusia, fueron los que más tiempo estuvieron expuestos al efecto del ruido

Se comprobó la no utilización de los medios de protección individual contra los efectos del ruido como se observa en la tabla siguiente

Tabla 8. Relación entre la existencia y el uso de los medios de protección individual en los trabajadores expuestos al ruido

Tipo de alteración de la salud en los 46 casos afectados	Usos de medios de protección	%	Sin uso de medios de protección	%	Total	%
Hipoacusia	3	6,5	14	30,4	17	36,9
Hipertensión arterial	18	39	5	10,8	23	50,0
Cardiopatía isquémica	1	2,1	2	4,3	3	6,5
Úlcera gastroduodenal	2	4,3	2	4,3	4	8,6
Enfermedades diarreicas crónicas	1	2,1	1	2,1	2	4,3
Cefalea	16	34,7	6	13	22	47,8
Ansiedad	12	26	5	10,8	17	36,9
Trastornos del sueño	12	26	5	10,8	17	36,9
Dolores músculo esqueléticos	9	19,5	2	4,3	11	23,9
Hipertiroidismo	2	4,3	-	-	2	4,3
Diabetes Mellitus	2	4,3	1	2,1	3	6,5
Psoriasis	1	2,1	-	-	1	2,1
Total	79		40		122	

Los resultados anteriores demuestran que la ausencia o el no uso de los medios de protección individual influyen en la aparición de diferentes enfermedades.

En Cuba no se encontraron investigaciones para comparar esta variable sin embargo un estudio realizado en Perú en el 2017 por el Licenciado Calderón Evangelista coincide con mi resultado.

La acción directa del ruido, el no uso de los medios de protección y las vibraciones provocadas por el mismo en los pisos y paredes del centro influyeron de forma directa en la aparición de diferentes alteraciones de la salud en los trabajadores coincidiendo con otras investigaciones revisadas. ^(26,27)

Intervención para disminuir los efectos del ruido sobre los trabajadores del combinado lácteo de sandino

Al inicio de la investigación se realizó una encuesta donde se obtuvo la información sobre el conocimiento de los trabajadores y directivos sobre qué es el ruido y su efecto sobre la salud humana, la existencia y el uso de medios de protección individual contra el ruido, las características de los locales y las maquinarias que incrementaban la intensidad del ruido y la presencia de vibraciones en pisos y paredes así como la planificación de los mantenimientos a las maquinarias y la posible sustitución de las que más nivel de ruido producían. Se indagó sobre la cantidad de trabajadores que presentaban trastornos de la

salud y si lo tenían antes de empezar a laborar en la fábrica o después de exponerse al ruido y si se incrementó su intensidad en el tiempo.

Con todo el conocimiento obtenido al respecto se procedió a:

- Brindar charlas de capacitación al personal investigado con información de los daños que ejerce el ruido en su audición.

- Informarles de todas las medidas de protección que se pueden utilizar y cómo hacerlo adecuadamente.

- Incentivar, por parte de los supervisores, el control del uso de protectores auditivos, botas plásticas con suela de goma.

- Informar a cada trabajador al realizar su contrato de trabajo sobre los riesgos a que se expone por la contaminación sonora que producen los equipos del centro.

- Realizar el examen médico general y de Otorrinolaringología a cada trabajador que comience a laborar en el centro incluyendo la audiometría. En el pre-empleo serán declarados no aptos los aspirantes que presenten antecedentes de enfermedades agudas o crónicas del aparato auditivo y otras hipoacusias de cualquier causa (tóxica, infecciosa, otopresión, traumática).

- Todos los trabajadores expuestos directamente al efecto del ruido deben someterse al examen médico, a la realización del estudio auditivo por audiometría anual.

- Los trabajadores que se detecten con susceptibilidad individual a la hipoacusia inducida por ruido con niveles de hipoacusia progresiva deberán ser cambiados a puestos de trabajo donde no se expongan directamente al ruido.

- Facilitar la compra de los otoamplifonos de mediana o alta potencia a los trabajadores con hipoacusia severa o profunda y un nivel elevado de inteligibilidad de la palabra que dificulte su comunicación social.

- Será de estricto cumplimiento el uso de audífonos protectores en los departamentos con altos niveles de ruido como son la fábrica de helados, el área de producción y la sala de calderas, el laboratorio y de forma opcional en el resto de los departamentos. Estos equipos y medios se mantendrán en buen estado de conservación. Además, no podrán ser transferidos de un obrero a otro, pues serán de uso individual exclusivo.

- Lograr eliminar la transmisión de las vibraciones al piso en el departamento de las máquinas que las producen mediante la colocación de soporte plásticos o de otro material que lo impidan y lograr la protección al trabajador con aislamiento del suelo por medio de suelas de goma.

- Las máquinas que produzcan ruidos deben ser ubicadas en locales aislados y serán objeto de un programa de mantenimiento que disminuya la presencia de ruido o vibraciones contaminantes. Las máquinas estarán bien cimentadas, niveladas, ajustadas y lubricadas, lograr el aislamiento de los locales y protección de paredes y suelos con sustancias malas conductoras del sonido

- No empotrar en las paredes o columnas equipos que produzcan ruidos o vibraciones.

- Los conductos de eliminación de vapor deben desembocar en lugares aislados y alejados del personal para que no sientan el impacto brusco del chorro de vapor.

- El límite máximo de emisión sonora debe ser de 85 decibelios por la escala del sonómetro en lugar donde los trabajadores permanecen las ocho horas de trabajo expuestos al ruido continuo.

- En las áreas de oficinas, cocina comedor y almacenes no debe exceder los 70 db.

- Será responsabilidad del director del centro, del médico del centro y del responsable de personal e higiene del trabajo del cumplimiento de estas acciones.

- Finalmente, se recomienda realizar otro estudio con los nuevos trabajadores y con los que permanezcan en el puesto de trabajo actual dentro de dos años para comprobar la efectividad de la aplicación de estas acciones de intervención.

Después de concluir la investigación a los dos años se obtuvieron los siguientes datos: De total de 9 hipoacúsicos detectados dos pasaron a jubilación por tener la edad y por presentar hipoacusia profunda bilateral.

- Seis fueron cambiados de puestos de trabajo con exposición indirecta al ruido a las aéreas de descarga, almacenes, oficinas y cocina comedor.
- Diez fueron equipados con otoamplifonos, incluyendo los dos que fueron jubilados.
- Se logró la compra y el uso de tapones auriculares y botas con suela de goma a todo el personal expuesto al ruido y a las vibraciones.
- Se realizó la sustitución de calderas y maquinarias obsoletas de la fábrica de helados, se realizó un mantenimiento a todos los equipos de la sala de producción así como mejoras mediante constructivo general de todas las áreas del Combinado ajustándose al cumplimiento de las normas técnicas y de protección.
- Se estabilizó la visita de un médico especialista en Medicina General Integral en el centro y la realización de los exámenes médicos y el estudio auditivo periódico de los trabajadores.

CONCLUSIONES

Por todo lo anterior se consideró que las medidas de la intervención realizadas cumplieron su objetivo y se recomienda la realización de una nueva investigación en el centro dentro de tres años para evaluar en el tiempo el cumplimiento de estas medidas y constatar el estado de salud de los trabajadores con determinadas enfermedades por la acción del ruido detectados en esta investigación y detectar nuevos casos afectados para esa etapa.

-Las alteraciones en la salud encontradas en los trabajadores de este centro emisor de ruido fueron causadas por la acción nociva del mismo sobre la salud

-La realización de acciones de intervención en salud con enfoque de riesgo puede influyó de forma positiva en su prevención y control.

-Se caracterizaron clínica y epidemiológicamente las alteraciones de la salud y delinearon acciones de intervención para la prevención y control del efecto del ruido en los distintos aparatos del organismo en los trabajadores del Combinado Lácteo del municipio Sandino.

- Predominó la edad de 51- 60 años con afectaciones de la salud donde el sexo masculino fue el más relevante.

- Fueron Identificadas las fuentes emisoras de ruidos y predominó el tipo de exposición directa en los trabajadores afectados.

- Al Delinear las características de las alteraciones en los diferentes sistemas del cuerpo en los casos afectados resultaron las más frecuentes la pérdida auditiva, la hipertensión arterial vinculadas ambas con la ansiedad y los trastornos del sueño en proporción directa con los años de exposición al efecto del ruido.

- La pérdida auditiva fue una de las afectaciones más frecuentes y se verifico el poco uso de los medios de protección individual en los trabajadores expuestos al ruido.

- Se validaron las acciones de intervención para la prevención y atención integral de las alteraciones de la salud inducida por ruido en los trabajadores expuestos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Echevarría-Cruz A, Arencibia-Álvarez MC. El ruido como factor causante de hipoacusia en jóvenes y adolescentes. Universidad Médica Pinareña 2020; 16(2):e427

2. Benito Orejas LI, Silva Rico J.C..Hipoacusia: identificación e intervención precoces. .Pediatr Integral 2013; XVII(5): 330-342

3. Cárdenas Rodríguez AE, La Rosa Macía O, Rodríguez Pena A, Somano Reyes AJ. Incidencia de factores de riesgo para hipoacusia y su lateralidad en menores de un año. Medicentro Electrónica vol.22 no.2 Santa Clara abr.-jun. 2018.

4. Márquez Ibáñez N, Santana Hernández EE. Comportamiento de la hipoacusia no sindrómica en una familia del municipio de Urbano Noris. Holguín. *Gac Méd Espirit* vol.19 no.1 Sancti Spiritus ene.-abr. 2017
5. Chen Y, Wang Z, Wang Z, Chen D, Chai Y, Pang X, et al. Targeted next-generation sequencing in Uyghur families with non-syndromic sensorineural hearing loss. *PLoS One* [Internet]. 2015 May 26 [2016/11/20];10(5):e0127879. Available from: <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00405-015-3661-2>
6. Amable Álvarez I, Méndez Martínez J, Delgado Pérez L, Acebo Figueroa F, de Armas Mestre J, Rivero Llop ML. Contaminación ambiental por ruido. *Rev Méd Electrón* [Internet]. 2017 May-Jun [citado: fecha de acceso];39(3). Disponible en: <http://www.revmedicaelectronica.sld.cu/index.php/rme/article/view/2305/3446>
7. Partido Comunista de Cuba. Actualización de los lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución para el período 2016-2021 aprobados en el VI Congreso del Partido Comunista de Cuba en Abril 2016 y por la Asamblea Nacional del Poder Popular en Julio del 2016. La Habana: PCC; 2016.
8. Rodríguez Valiente A, García Berrocal JR, Roldán Fidalgo A, Trinidad A, Ramírez Camacho R. Earphones in extended high-frequency audiometry and ISO 389-5. *Int J Audiol*. 2014 Sep;53(9):595-603.
9. Rodríguez Y, Alfonso E. Aspectos epidemiológicos del trauma acústico en personal expuesto a ruido intenso. *Rev Cubana Cir* [Internet]. 2012; 51(2):125-132. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-74932012000200001&lng=es.
10. Lescaille Torres JG. Hipoacusia neurosensorial del adulto mayor. Principales causas. 16 de Abril. 2015; 54(259): 95-106
11. Hernández H. Gutierrez M. Hipoacusia inducida por ruidos: estado actual. *Rev Cub Med Milit*. 2014. (36-39). Disponible e.: <http://bvs.sld.cu/revistas/mil/vol345-4-06.milit07406.htm>
12. Haddad J, Keesecker S. Hearing loss. In: Kliegman RM, Stanton BF, St Geme JW, Schor NF, eds. *Nelson Textbook of Pediatrics*. 20th ed. Philadelphia, Elsevier; 2016.
13. Cardemil M, Mena G P, Herrera J, Fuentes E, Sanhueza D, Rahal E M. Prevalencia y causas de hipoacusia en una muestra de escolares de la zona sur de Santiago. *Rev. Otorrinolaringol. Cir. Cabeza Cuello* [Internet]. 2016 Abr [2019 Sep 15] ; 76(1); 15-20. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-48162016000100003&lng=es.
14. Orozco Medina M. G., González A. E. La importancia de la contaminación por ruido en las ciudades. *Ingeniería, Revista Académica de la FI-UADY*, (2015). 19-2, pp. 129-136, ISSN
15. Toledo Valdés C, Pacheco Macías AR, Pérez García T, Contreras Álvarez PJ, Armstrong L. Características clínico-epidemiológicas de pacientes ancianos con Hipoacusia atendidos en el Hospital Calixto García. *Rev. hab. Cienc. Med* [Internet]. 2018 [citado 2019 Sep 15] ;(3):427-39. Disponible en: www.revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/2152

16. Hernández Sánchez H. Hipoacusia inducida por ruidos. Revista Otorrinolaringología. Trabajo de revisión para el diplomado de gestión de información en salud. Mayo 1-2016. <http://articulos.sld.cu/otorrino/?cat=78>

17. Morejón Hernández EL, Lóriga Valdés LM, Padrón Echeverría AM. Contaminación ambiental por ruido, enfoque educativo para la prevención en salud. RevMendive científico pedagógicaNo.42/ene-mar/2013/RNPS 2057/ISSN 1815-7696

18. Díaz Jiménez J, Linares Gil C. Efectos en salud del ruido de tráfico: Más allá de las “molestias”. Rev. salud ambient. 2015;15(2):121-131

19. Hänninen O, Knol AB, Jantunen M, et ál, EBoDE Working Group. Environmental Burden of Disease in Europe: Assessing Nine Risk Factors in Six Countries. Environ. HealthPerspect. 2014; 113:894-9.

20. Tobías A, Linares C, Díaz J. El ruido de tráfico, un importante problema de salud pública en las grandes ciudades: de la pérdida de audición a causa de riesgo de muerte. Actuarios .2013; 33:29-30.

21. Sørensen M, Hvidberg M, Andersen ZJ, et ál. Road traffic noise and stroke: a prospective cohort study. Eur. Heart J. 2011; 32:737-44.

22. Día Mundial contra el Ruido: ¿cómo afecta el ruido a la salud? Redacción CuidatePlusMiercoles, 27 de Abril de 2016 - 11:19. Disponible en: [.https://cuidateplus.marca.com/.../dia-mundial-ruido-como-afecta-ruido-salud-112558.html](https://cuidateplus.marca.com/.../dia-mundial-ruido-como-afecta-ruido-salud-112558.html)

23. Thomas Münzel, Frank P. Schmidt, Sebastian Steven, Johannes Herzog, Andreas Daiber and MetteSørensen. Environmental Noise and the Cardiovascular System. Journal of the American College of Cardiology Volume 71, Issue 6, February 2018 DOI: 10.1016/j.jacc.2017.12.015. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2017.12.015>

24. Díaz C, Goico M, Cardemi F. Hipoacusia incidencia, trascendencia y prevalencia. Science. [Internet]. 2016 [citado 2019 Sep 15]; 48(4)[aprox. 10 p.] . Disponible en: <http://revmedmilitar.sld.cu/index.php/mil/article/view/431>

25. Hernández DíazA, González Méndez BM. Alteraciones auditivas en trabajadores expuestos al ruido industrial. Med. segur. trab. vol.53 no.208 Madrid sep. 2007

26. Cabrera-Ramírez JF, Gallardo-Ollervides FJ et al. Efecto de la oxigenoterapia hiperbárica en el tratamiento de la hipoacusia neurosensorial súbita idiopática. AnOrlMex 2018 abril-junio;63(2):53-58 .

27. Rodríguez Aldana AM. Estrategia de Intervención Comunitaria para potenciar conocimientos acerca de la contaminación acústica. Campechuela..Multimed 2020; 24(1)

28. Torres García LM, Robles Carrera M, Noda Rubio I. Aplicabilidad de un instrumento estandarizado para evaluar el daño auditivo en trabajadores expuestos a ruido. Rev Cubana Salud Trabajo 2016; 17(1):17-23.

29. Naranjo Hernández Y. El envejecimiento de la población en Cuba: un reto. Gac Méd Espirit [Internet]. 2015 Dic [citado: 30/10/2016]; 17(3):11-14. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1608-89212015000300003&lng=es. [Links

30. Medina Medina A, Velásquez Gómez GI, Giraldo Vargas L, lHenao Ayora M, Vásquez Trespalcios EM. Sordera ocupacional: una revisión de su etiología y estrategias de prevención. CES Salud Pública. 2013; 4: 116-124

31. World Health Organization. Addressing the rising prevalence of hearing loss. Febrero 2018. [Consultado el 3 de agosto de 2018] Disponible en: <http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/260336/9789241550260-eng.pdf?sequence=1&ua=1>

32. Wroblewska-Seniuk KE, Dabrowski P, Szyfter W, Mazela J. Universal newborn hearing screening: methods and results, obstacles, and benefits. Pediatr Res. 2017; 81(3): 415-422.8. World Health Organization. Millions of people in the world

33. Efectos del ruido en el sueño y la salud. Noismart. Disponible en <http://www.noismart.com/servicios centros -sanitarios> /Marzo 2021

FINANCIAMIENTO

Sin financiación externa.

CONFLICTOS DE INTERÉS

No existen conflictos de interés.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Todos los autores participaron en la conceptualización, investigación, metodología, redacción - borrador original, redacción - revisión y edición.