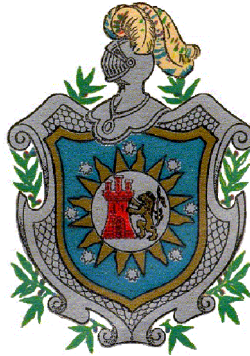


UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

UNAN – LEÓN



**TESIS PARA OPTAR AL TITULO DE
DOCTOR EN MEDICINA Y CIRUGÍA**

**PÉRDIDA AUDITIVA INDUCIDA POR RUIDO (PAIR) EN OPERARIOS
DE MOLINOS ARTESANALES DE LA CIUDAD DE EL VIEJO, CHINANDEGA.**

AUTOR:

DONOSO RAMÓN PEÑALBA RIVERA

TUTORA:

**CECILIA TORRES LACOURT MD
DIPLOMADA EN SALUD OCUPACIONAL
ESPECIALISTA EN MEDICINA INTEGRAL
CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN SALUD, TRABAJO Y AMBIENTE
CISTA
UNAN- LEON**

Gracias a la vida que me ha dado tanto.
Me ha dado el oído que en todo su ancho
graba noche y día grillos y canarios,
martirios, turbinas, ladridos, chubascos
y la voz tan tierna de quien estoy amando...

Violeta Parra

AGRADECIMIENTO

*A **Dios** por ser mi compañero de camino.*

*A mis Padres: **Rolando y Marina** por su esfuerzo incondicional.*

*A los **pacientes** que a lo largo del ejercicio de la Medicina
han permitido enseñarme el arte de la ciencia.*

Donoso Peñalba Rivera

CONTENIDO

RESUMEN	6
INTRODUCCIÓN	7
ANTECEDENTES	8
JUSTIFICACIÓN	9
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	10
OBJETIVOS	11
OBJETIVO GENERAL:	11
OBJETIVOS ESPECIFICOS:	11
MARCO TEÓRICO	12
Definición de Hipoacusia	12
Epidemiología	12
Etiología	13
Ruido	17
Clasificación del ruido	17
Efectos del ruido a la salud	18
<i>Alteraciones cardiovasculares</i>	19
<i>Alteraciones hormonales</i>	19
<i>Alteraciones respiratorias</i>	19
<i>Alteraciones del sueño</i>	20
<i>Otras alteraciones</i>	20
<i>Efectos psicológicos</i>	20
<i>Malestar</i>	21
<i>Alteraciones en el aprendizaje</i>	21
<i>Pérdida auditiva inducida por ruido</i>	22
Epidemiología de PAIR	22
Diagnóstico de la pérdida auditiva inducida por ruido	22
Marco Legal	25
<i>Código del trabajo</i>	25
<i>Resolución ministerial sobre higiene y seguridad en el trabajo</i>	25
<i>Ley de higiene y seguridad</i>	25

Pérdida Auditiva inducida por ruido (PAIR) en operarios de molinos en El Viejo

DISEÑO METODOLÓGICO.....	26
Tipo de Estudio	26
Población y Área de Estudio	26
Criterios de inclusión en los dos cortes:	26
Recolección de la Información.....	26
Aspectos Éticos	28
Procesamiento de los datos	28
Operacionalización de variable	29
RESULTADOS.....	31
DISCUSIÓN.....	37
CONCLUSIONES	40
RECOMENDACIONES	41
BIBLIOGRAFÍA	42
ANEXOS	46

RESUMEN

La exposición a ruido en el ambiente de trabajo corresponde al segundo factor de riesgo más común, después del envejecimiento y en Nicaragua la pérdida auditiva inducida por ruido ocupa el cuarto lugar de las enfermedades profesionales reportadas por el INSS en el 2008 correspondiendo al 9% del total de enfermedades ocupacionales después de la tendinitis.

El sector informal de nuestro país es amplio y cuenta con pocos estudios relacionados a la pérdida auditiva inducida por ruido y carece de monitoreo de evaluación de parte de las autoridades competente del Ministerio de trabajo. La ley general de Higiene y Seguridad no es aplicable en el sector informal.

Los trabajadores de molinos artesanales, pertenecen al sector informal, están expuestos a ruidos intermitentes y no cuentan con medidas de protección auditiva.

En vista que existe una primera evaluación en trabajadores de molinos artesanales y a quienes se le realizaron recomendaciones, se pretendió evaluar el impacto en los últimos tres años sobre el avance de la pérdida auditiva, aunque desde la primera evaluación en los trabajadores de molinos no tomaron ninguna medidas de control de riesgos.

Se encontró que la pérdida auditiva en la población expuesta está asociada a los antecedentes de exposición a ruido y es una causa suficiente para la aparición de pérdida auditiva. En la mayoría de los molinos los niveles de ruido no sobrepasaron el nivel máximo permisible. Los operarios tienen una media de años trabajando el molino mayor de 10 años. La pérdida auditiva que afecta el área conversacional empeoró a diferencia de la sospecha de pérdida auditiva inducida por ruido la cual se mantuvo.

INTRODUCCIÓN

La pérdida auditiva inducida por ruido (PAIR) continúa siendo una de las principales enfermedades ocupacionales en el mundo. Esta se define como la disminución de la capacidad normal de percibir los sonidos por uno o ambos oídos.

La exposición a ruido en el ambiente de trabajo corresponde al segundo factor de riesgo más común de las causa de pérdida auditiva, después del envejecimiento. La lesión aguda por exposición espontánea a ruido intenso (explosión) provoca aumento del umbral de audición y es totalmente reversible, en cambio la exposición constante a ruido por varios años provoca variación permanente del umbral, convirtiéndose esto en un daño irreversible.¹

Los efectos conocidos por exposición a ruido pueden ser de carácter transitorio como: cefalea, tinnitus, perturbación del sueño y estrés; dentro de los efectos permanentes se mencionan: hipoacusia, disfunción sexual entre otras. Esto depende del nivel de exposición.²

Hay otros efectos que se mencionan por la exposición a ruido como son la dificultad para la comunicación hablada, alteraciones del rendimiento, trastornos cardiovasculares, dentro de ellos, el aumento de la presión arterial por el incremento de niveles de catecolaminas, dificultad para conciliar el sueño, entre otros. Agregándose también los efectos psicosociales de la pérdida auditiva, las limitaciones en la comunicación.³

ANTECEDENTES

En Estados Unidos la pérdida auditiva es la enfermedad ocupacional que más se reporta en los trabajadores del sector manufacturero. Según estadísticas 1 de cada 9 enfermedades ocupacionales reportadas corresponde a pérdida auditiva, de ellos el 72% se presenta en trabajadores de manufactureras.⁴

En México, un estudio de prevalencia de Pérdida auditiva en trabajadores de una cementera se encontró que el 74% de los trabajadores estudiados presentaron pérdida auditiva, de ellos el 25.3% no estaba relacionada al ruido y el 74.7% clasificada como pérdida auditiva inducida por ruido.⁵

Un estudio realizado por Martínez (1995) en trabajadores expuestos a ruido en una zona industrial de Venezuela, encontró que el 86% tenía más de 10 años de laborar en ambiente expuestos a ruido, el 65.6% de los trabajadores en estudio presentaron pérdida auditiva con afección del área de la comunicación, el 70.4% de ellos refirió efectos extrauditivos como insomnio e irritabilidad. El 19% presentó cefalea y 5 de cada 10 presentaron ansiedad y depresión. Uno de cada diez presentó afección del área sexual como eyaculación precoz y disminución de la libido.⁶

En Nicaragua la pérdida auditiva inducida por ruido ocupa el cuarto lugar de las enfermedades profesionales reportadas por el INSS en el 2008 después de la tendinitis. De las 263 enfermedades profesionales diagnosticadas en ese año 24 correspondía a hipoacusia de origen ocupacional representando al 9% del total de casos.⁷

En 2006 se llevó a cabo un estudio de pérdida auditiva inducida por ruido en trabajadores de pequeñas empresas familiares de molienda de granos el cual reportó que el 90% de los operarios presentó el audiograma alterado. Las frecuencias que mostraron una alteración significativa fueron los 2000 y 4000 Hz. Se encontró asociación entre la exposición a ruido (> 85 dB) con el insomnio, palpitaciones y dificultad para la concentración. Los niveles de ruido evaluados en cada molino se encontraron por encima de los 85 dB.⁸

JUSTIFICACIÓN

El sector informal de nuestro país es amplio y cuenta con pocos estudios relacionados a la pérdida auditiva inducida por ruido y carece de monitoreo de evaluación de parte de las autoridades competente del Ministerio de trabajo. Aunque desde el 2007 existe a ley 618 (Ley general de higiene y seguridad en el trabajo) ésta no es aplicable en el sector informal.

El ruido intermitente que emiten los molinos artesanales ha sido poco estudiado, estos ruidos discontinuos alteran el umbral de audición provocando por ende la pérdida auditiva.

La maquinaria utilizada para operar los molinos es obsoleta y recibe poco mantenimiento, lo que puede incrementar el nivel de ruido al cual se ven expuestos los operarios. Estos trabajadores carecen de beneficios de seguridad social y se ven obligados a continuar en sus labores a pesar de la discapacidad ocasionada por el ruido.

En vista que existe una primera evaluación en trabajadores de molinos artesanales y a quienes se le realizaron recomendaciones, se pretendió evaluar el impacto en los últimos tres años sobre el avance de la pérdida auditiva.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El sector informal corresponde a más del 60% de la población ocupada en Nicaragua, es el sector más vulnerable debido a que carece de beneficios de seguridad social y existe poca o nula regulación de los riesgos de exposición y evaluación de efectos a la salud.

Los trabajadores de molinos artesanales pertenecen al sector informal, están expuestos a ruidos intermitentes y no cuentan con medidas de protección auditiva. Desde la primera evaluación de los trabajadores en los molinos, no tomaron ninguna medida de protección.

La exposición a ruido intermitente ha continuado. No se sabe si ha habido progresión entre los que se encontraron con PAIR o si los que tenían audición normal experimentaron PAIR. Por esa razón, la pregunta de este estudio se enfocó en las siguientes interrogantes: ¿Cuál es el grado de pérdida auditiva inducida por ruido en operarios de molinos artesanales, ubicados en la ciudad de El Viejo en el período del 2006 al 2009 a tres años después de la primera evaluación? ¿Si ha habido PAIR, existieron otras exposiciones? ¿Hay alguna fuerza de asociación entre el trabajo en molinos y el umbral de audición de estas personas?

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

Determinar si ha habido pérdida auditiva inducida por ruido o progresión en operarios de molinos artesanales en la ciudad de El Viejo en 2009 a tres años de realizadas recomendaciones sobre conservación auditiva.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

1. Describir las características socio-demográficas de la población en estudio.
2. Evaluar el umbral de audición actual de los operarios de molinos artesanales comparado con un grupo de población no expuesta.
3. Identificar la progresión de la hipoacusia comparando ambas evaluaciones.

MARCO TEÓRICO

Definición de Hipoacusia

Conceptualmente se define como toda disminución de la agudeza auditiva por encima de los niveles definidos normales (debajo de los 25 dB), ya que el concepto de normalidad puede variar por factores como la edad, ambiente y otros; también se puede considerar como toda aquella disminución de la agudeza auditiva que sobrepase los 27 dB en las frecuencias centrales del audiograma tonal. Se clasifican en dos grandes grupos, las de conducción y las de percepción, en algunas situaciones pueden combinarse y aparecer las mixtas.⁹

Epidemiología

La pérdida auditiva es la tercera condición crónica prevalente entre ancianos en EE.UU, luego de la hipertensión y la artritis. Entre 25% y 40% de la población de 65 años o más tiene deterioro auditivo. La prevalencia aumenta con la edad, y es de 40% a 66% en mayores de 75 años, y de 80% en mayores de 85 años.

Se estima que un tercio de la población mundial y el 75 % de los habitantes de ciudades industrializadas padecen algún grado de sordera o pérdida auditiva causada por exposición a sonidos de alta intensidad. La OPS refiere una prevalencia promedio de hipoacusia del 17 % para América Latina, en trabajadores con jornadas de 8 h diarias, durante 5 días a la semana con una exposición que varía entre 10 a 15 años. En los Estados Unidos de América, la pérdida auditiva inducida por exposición al ruido de origen industrial es una de las enfermedades ocupacionales más frecuentes. En Europa se estima que alrededor de 35 millones de personas están expuestas a niveles de ruidos perjudiciales.¹⁰

La disminución de la capacidad de escuchar y comunicarse es frustrante, y se asocia con depresión y declinación funcional. Además, la pérdida auditiva influye en el aislamiento social y en la discapacidad funcional y deteriora la autoestima.¹¹

Etiología

La disminución de la capacidad auditiva puede originarse en las distintas partes del oído: oído externo, oído medio, oído interno. Si la casusa se origina en el oído externo o medio se le conoce como hipoacusia de transmisión, si el origen es el oído interno se llama hipoacusia de percepción o neurosensorial, si el origen de la pérdida auditiva es combinado, se le conoce como hipoacusia mixta. A continuación se muestran las diferentes etiologías de acuerdo al sitio de la lesión.

Hipoacusias de transmisión. En general tienen mejor pronóstico por ser potencialmente reversibles. En estos casos existe, con frecuencia, la posibilidad de realizar tratamiento médico y/o quirúrgico, mediante cirugía funcional auditiva, dependiendo del tipo de enfermedad:

- a) ***Tapón de cerumen:*** Hipoacusia y sensación de taponamiento ótico.

- b) ***Exostosis:*** Neoformación de hueso que ocurre en la porción medial del conducto auditivo externo como resultado de una estimulación del periostio inducida por agua fría, frecuente en nadadores.

- c) ***Otitis externas:*** Infección bacteriana frecuente en verano y favorecida por el calor y la humedad provocada por el baño, la cual se manifiesta por otalgia e hipoacusia.

- d) ***Otitis medias secretorias o serosas:*** Se caracterizan por la presencia de fluido en el oído medio con integridad de la membrana timpánica.

- e) ***Otitis media crónica (OMC):*** Inflamación crónica de la mucosa del oído medio que se mantiene en el tiempo con reagudizaciones periódicas y se acompaña de una perforación central o marginal permanente de la membrana timpánica.

Pérdida Auditiva inducida por ruido (PAIR) en operarios de molinos en El Viejo

- f) **Otosclerosis:** Proceso aberrante de maduración del hueso primitivo que forma la capa encondral de la cápsula laberíntica. El hueso aumenta de tamaño y en su crecimiento puede englobar a la platina del estribo y fijarla.

- g) **Secuelas de las otitis medias crónicas:** Se producen como consecuencia de las OMC. Pueden clasificarse en otitis adhesivas y secuelas cicatriciales.¹²

Hipoacusias de percepción: Son las que producen mayor afeción de la comprensión verbal (inteligibilidad).

- a) **Trauma acústico:** Lesión traumática de las estructuras del oído como consecuencia de una agresión acústica única o de repetición. Pueden diferenciarse dos tipos, el traumatismo acústico agudo y la hipoacusia profesional. El trauma acústico agudo se caracteriza por una lesión del oído interno debida a un sonido de duración corta, pero de elevada intensidad. El síntoma fundamental es la hipoacusia, que se suele producir de forma inmediata, y acúfeno. La hipoacusia profesional o hipoacusia inducida por ruido se abordará más adelante.

- b) **Enfermedad de Menière:** Consiste en una dilatación del espacio endolinfático coclear por un aumento de volumen de la endolinfa. La causa que produce esta alteración es desconocida.

- c) **Hipoacusia por ototóxicos:** Se producen por la acción nociva que tienen sobre el receptor sensorial coclear. Los agentes externos ototóxicos más usados en la práctica clínica son los antibióticos amino-glucósidos, los diuréticos, los salicilatos y los antimicóticos. Entre los agentes endógenos hay que destacar la posibilidad de hipoacusia sensorial en los síndromes diabéticos y urémicos. Existe una susceptibilidad individual a estos agentes y hay factores predisponentes como la insuficiencia renal, la edad, antecedentes familiares y óticos. La hipoacusia es bilateral y simétrica, afecta primero a los tonos agudos y luego al resto de frecuencias. Se acompaña de acufenos bilaterales

Existe otra evidencia de estudio en trabajadores de metalurgia en el que se comprobó que los fluidos retrasan la aparición de pérdida auditiva a diferencia de la exposición a humos metálicos. De igual manera se comprobó que existe asociación importante entre el hábito de fumado y exposición a ruido para la aparición de la pérdida auditiva, este efecto combinado ha sido demostrado por ser más pronunciada la pérdida auditiva. Los equipos de protección personal protegen de la exposición a ruido pero no de la exposición a humos metálicos o de cigarrillo.¹³

Otro de los factores asociados a la pérdida de la audición son los medicamentos ototóxicos, de la Gentamicina como principal antibiótico ototóxico, se ha estudiado que puede dañar la cóclea y los órganos vestibulares. Inicialmente afecta las frecuencias altas y progresivamente se ven afectadas las frecuencias del área conversacional (1,000-3,000 Hz).¹⁴

- d) **Sordera brusca:** Sordera sensorial que se instaura de forma brusca o en pocas horas en un individuo aparentemente sano. Suele ser unilateral y se acompaña de acufenos en el 70% de los casos y de alteraciones vestibulares en el 50% de los pacientes. Se define como sordera brusca idiopática, y se barajan varias teorías para explicarla, como la teoría vascular, la vírica y la rotura espontánea de ventanas laberínticas. El grado de hipoacusia producida es variable y también la afectación de las frecuencias, aunque son las agudas las que más se afectan.

- e) **Hipoacusias autoinmune:** Se pueden producir por una afectación primaria del oído interno de forma aislada, o como una manifestación de una enfermedad sistémica. La enfermedad autoinmune primaria del oído interno puede producirse como resultado de inmunidad humoral y celular dirigida contra el oído interno o por el depósito de inmunocomplejos en los capilares o membranas basales del oído interno. Se produce una hipoacusia sensorial que suele ser bilateral, asimétrica y de carácter fluctuante.

- f) **Presbiacusia:** Constituye una de las causas más frecuentes de sordera en nuestra sociedad. Es el envejecimiento de la función auditiva que conlleva un deterioro en la discriminación de la palabra, y por ello, se asocia a problemas psicológicos y de comunicación. Se han implicado múltiples factores en la patogénesis de la presbiacusia, como predisposición genética, ocupación, dieta, enfermedades cardiovasculares, tabaco, alcohol y traumatismos craneales. La presbiacusia refleja un declive en la sensibilidad auditiva que puede ser muy variable en su edad de comienzo y grado de progresión.

La presbiacusia es un tipo de pérdida auditiva bilateral, causada por cambios degenerativos a nivel del órgano de Corti. La pérdida auditiva se inicia alrededor de los 40 años de edad y se pierde medio decibel por año.¹

Con respecto a la edad, existe un aumento de los umbrales auditivos en cada una de las frecuencias. El umbral de la frecuencia de 4,000 y 8,000 es mayor en hombres que en mujeres. El incremento gradual del umbral por cada año es de 1.27 db para hombres y 1.05 db para mujeres. Al cabo de de cinco años los hombres y las mujeres aumentan su umbral de audición en 6.35 y 5.25 respectivamente producto del envejecimiento de las células ciliadas del oído.¹⁵

- g) **Neurinoma del acústico:** Es un tumor benigno, de crecimiento lento, cuya sintomatología inicial es consecuencia de la afectación directa o por compresión del contenido nervioso del conducto auditivo interno, sobre todo el nervio cócleo-vestibular. A medida que aumenta de tamaño, erosiona las paredes óseas del conducto auditivo interno y puede afectar a otros pares craneales, como el nervio trigémino, e incluso el tronco del encéfalo y cerebelo.^{15,17}

Hipoacusia mixta: Disminución de la capacidad auditiva por una mezcla de alteraciones de tipo conductivo y neurosensorial en el mismo oído.

Ruido

El ruido es una forma de energía que nuestro oído interpreta como un sonido más o menos desagradable. Físicamente, el ruido es sonido, es decir, vibraciones del aire, y como tal puede ser más o menos intenso.¹⁸

Clasificación del ruido

El ruido puede clasificarse atendiendo a la atención temporal, de la siguiente forma: estable o continua, fluctuante, intermitente, de impacto o impulsiva y dependerá de ello la profundidad y la rapidez con la que se desarrolle la pérdida auditiva, aunque en cualquiera de estos casos, es lamentablemente irreversible.¹⁹

El ruido se caracteriza mediante dos parámetros fundamentales; la intensidad y la frecuencia. El primero está relacionado con la mayor o menor presión que el objeto vibrante transmite al medio ambiente y se manifiesta por el volumen o la intensidad del sonido que percibimos. El segundo es consecuencia de la rapidez con la que se originan las ondas sonoras, lo que da lugar a que reconozcamos unos sonidos como graves y otros como agudos dependiendo de la frecuencia de los mismos.

La frecuencia de un sonido es el número de oscilaciones por segundo que se producen como consecuencia de una onda sonora, viene determinada por una unidad cuantificable que es el Hertz (Hz) y la sensación subjetiva de oír esta frecuencia se llama tono. Podemos percibir tonos graves y agudos, que se corresponden con frecuencias bajas y altas.

La intensidad o fuerza de un sonido viene determinada por la amplitud de su onda, es decir la distancia existente entre dos zonas de máxima y mínima presión y su unidad cuantificable es el decibelio (dB). Si el sonido se emite con muchos decibelios, se oír con mayor fuerza, y a la inversa, si se emite con pocos decibelios se oír con poca fuerza.²⁰

Pérdida Auditiva inducida por ruido (PAIR) en operarios de molinos en El Viejo

El índice numérico que describe la intensidad es el nivel de presión sonora (L_p) expresado en decibeles (dB). La mínima intensidad del sonido que es audible por una persona es lo que se denomina “umbral auditivo”, un oído joven y sano oye sonidos de hasta 0 dB. El riesgo de daño auditivo comienza cerca de los 85 dB, y aumenta con el tiempo de exposición y con el nivel de presión sonora. Por sobre los 120 dB, está el umbral de dolor.²¹

El oído humano está capacitado para percibir sensaciones sonoras de frecuencias e intensidades comprendidas entre los 16 y 20.000 Hz y 0 y 140 dB, estando en 120 dB el umbral del dolor. La diferencia de intensidad existente entre el umbral de la audición y el umbral del dolor, se denomina dinámica auditiva.²⁰

La medición de sonidos se realiza a través de instrumentos denominados sonómetros y dosímetros. Los primeros se utilizan para hacer una ponderación en el tiempo de los distintos niveles de ruido y mide el nivel sonoro equivalente o nivel continuo de ruido a que equivale la energía sonora y los segundos miden la exposición en porcentaje respecto a la dosis máxima considerada admisible.

Para que los resultados de la medida del sonido se parezcan lo más que se pueda a la percepción del oído humano, los instrumentos de medida llevan incorporados filtros o redes de compensación que determinan las escalas A, B, C o D. La más utilizada es la escala A, por ello, los resultados de ruido industrial se dan en decibelios A (dBA).

Una dificultad que surge al intentar expresar numéricamente la magnitud del ruido es que éste varía en el tiempo. Esto se resuelve obteniendo un nivel promedio, denominado nivel equivalente, LA_{eq} .²²

Efectos del ruido a la salud

El organismo reacciona de una manera defensiva frente al ruido. Las interconexiones sinápticas de las vías auditivas en el sistema reticular ascendente y en el hipotálamo son la base de uno de nuestros sistemas más básicos de alerta ante el peligro: el ruido. Y la reacción del organismo ante una situación de peligro es poner en marcha toda una

Pérdida Auditiva inducida por ruido (PAIR) en operarios de molinos en El Viejo

cadena de procesos hormonales y fisiológicos que nos preparan para la huida o la lucha. Las reacciones que se producen son en principio normales, pero se cronifican y convierten en patológicas tras exposiciones suficientemente prolongadas al ruido.

Los efectos del ruido, no sólo se limitan a la audición, sino que también tiene efectos extra-aurales en la comunicación, calidad del sueño, estrés, entre otros. A continuación se plantea algunos efectos extra-aurales y aurales del ruido.

Alteraciones cardiovasculares

La estimulación con ruido produce, tanto en animales como en humanos, elevaciones transitorias de la tensión arterial. Con exposiciones continuas a ruidos estas elevaciones se hacen permanentes, siendo un agente a tener en cuenta en la génesis de la HTA. Es, pues, un factor más de riesgo cardiovascular; de hecho se calcula que una persona expuesta a ambientes ruidosos debe ser considerada como 10 años mayor de su edad cronológica a efectos de riesgo de enfermedad coronaria.^{23, 24}

Alteraciones hormonales

A partir de niveles de ruido de 60 dB se observan alteraciones en los niveles de algunas hormonas. Lo primero es un aumento de adrenalina y noradrenalina que está en relación directa con el nivel de ruido (estas dos sustancias son potentes vasoconstrictores y responsables en parte de la HTA secundaria al ruido). También se aprecian aumentos de otras hormonas producidas o estimuladas por la hipófisis como son la ACTH y el cortisol, que suelen elevarse como respuesta a situaciones de estrés. Existen evidencias de que el estrés condiciona una disminución de las defensas inmunológicas facilitando la aparición de procesos infecciosos, sobre todo víricos. La posibilidad de un incremento en la incidencia de cáncer se está investigando, sin que por el momento se hayan encontrado evidencias claras en este sentido.²⁵

Alteraciones respiratorias

Estudios demuestran un aumento en la incidencia de procesos que no puede justificarse únicamente por el incremento de los gases contaminantes de las ciudades. En concreto hay una correlación muy positiva con los episodios de bronquitis que sugieren un efecto

Pérdida Auditiva inducida por ruido (PAIR) en operarios de molinos en El Viejo

del ruido sobre los mecanismos de inmunorregulación ya que, además, se aprecia un incremento de los procesos alérgicos en áreas de exposición aumentada al ruido.²⁶

Alteraciones del sueño

Existen evidencias de que a partir de 45 dBA de ruido, se produce un aumento en la latencia del sueño (tiempo que tarda en iniciarse el sueño normal). El tiempo dedicado a las fases más profundas disminuye, lo que implica que, al ser estas fases profundas las necesarias para un sueño reparador, el sujeto suele levantarse con sensación de cansancio; el tiempo de sueño REM disminuye y, lo más preocupante, se ha comprobado un aumento de la tasa de afectación cardíaca durante el sueño. Como resultado final tenemos una mala calidad de sueño que se traduce en una disminución del rendimiento intelectual, una disminución del nivel de atención (con los peligros que conlleva en determinadas actividades: conducir, manejar maquinaria, entre otras actividades), cansancio, irritabilidad, aumento de la agresividad y, con el tiempo, alteraciones crónicas del sueño que se mantienen pese a cambiar a un ambiente no ruidoso. Existe, además, un síndrome crónico caracterizado por dolores musculares, fatiga generalizada, abatimiento y alteraciones del sueño que puede ser desencadenado por estímulos estresantes como el ruido.²⁷

Otras alteraciones

Otras alteraciones descritas en respuesta al ruido incluyen un aumento en la incidencia de úlcera duodenal, de dolores cólicos y de otras alteraciones gastrointestinales, si bien están sujetas a mayor controversia por existir estudios contradictorios. Se han descrito también efectos negativos sobre la visión (dificultad para la visión nocturna, alteraciones en la percepción del color rojo y estrechamiento del campo visual). Tampoco es raro encontrar manifestaciones más vagas y generales como decaimiento general o dolores difusos, que englobaríamos dentro de un síndrome psicoorgánico secundario al ruido.²⁸

Efectos psicológicos

No todas las personas reaccionan igual frente al ruido, ni todos los ruidos se perciben igual. También el tipo de tarea que se realiza, la concentración o el esfuerzo que ésta

Pérdida Auditiva inducida por ruido (PAIR) en operarios de molinos en El Viejo

requiere, influye en la valoración del ruido. Finalmente la personalidad, el estado psíquico y la sensibilidad individual modificarán la valoración que se haga de un ruido o un ambiente ruidoso determinado.

Malestar

El malestar entendido como un sentimiento de desagrado o rechazo experimentado por un individuo o un grupo como consecuencia de la acción de un agente externo no deseado, en este caso el ruido, es probablemente el efecto adverso más frecuentemente asociado a la exposición al ruido.

El ruido, como agente estresante que es, provoca diferentes reacciones conductuales que, aunque normalmente son pasajeras en tanto dura el estímulo adverso, pueden cronificarse y constituirse en enfermedad (depresión, conductas paranoides, etc.) si el ruido como elemento agresor persiste en el tiempo. Las posibles reacciones ante el ruido incluyen: inquietud, inseguridad, impotencia, agresividad, desinterés, abulia o falta de iniciativa, siendo variables en su número e intensidad según el tipo de personalidad. Tampoco es raro que aparezcan problemas en las relaciones interpersonales e intrafamiliares. En este sentido es esperable que las personas modifiquen su conducta y sus hábitos para defenderse del ruido, en un intento de conseguir su bienestar físico y psíquico; esto es, evitando zonas especialmente ruidosas, poniendo ventanas o cristales dobles, cambio del dormitorio hacia el interior, cambio de domicilio o recurriendo a fármacos hipnóticos y antidepresivos.^{25, 29}

Alteraciones en el aprendizaje

Se ha encontrado que el rendimiento en los test que ponen a prueba la memoria a corto plazo y secuencial se ve disminuido en presencia de ruido. Esta disminución del rendimiento será tanto mayor cuanto más tiempo se haya tenido al sujeto expuesto al ruido. Además, se observa la existencia de un post-efecto que prolonga los malos resultados una vez suprimido el ruido. La comprensión en la lectura disminuye en presencia de ruido.³⁰

Pérdida auditiva inducida por ruido

Otro de los efectos más importante de la exposición a ruido es la pérdida auditiva. Esta se define como la elevación temporal y/o permanente del umbral auditivo: se produce con exposición a ruidos de intensidad moderada o alta y durante tiempos más o menos prolongados. La repetición de estos episodios desemboca en una elevación permanente que, progresivamente, puede ir agravándose. Esta pérdida auditiva afecta especialmente a las frecuencias agudas (4000, 6000 y 8000 Hz) y su causa radica en la muerte y pérdida progresiva de esas células especiales del oído interno. Y es por ello por lo que los efectos del ruido sobre la audición son acumulativos a lo largo de toda la vida: una vez muertas estas células no se regeneran.³¹

Epidemiología de PAIR

La pérdida auditiva por exposición a ruido en el ambiente de trabajo aumenta con los años. Un estudio revela que a partir del décimo año de exposición se observa un aumento significativo ($p < 0.001$) de pérdida presentándose en el 50% de la población en estudio. La frecuencia que se ve afectada inicialmente es la de 4,000 Hz seguida de los 6,000 Hz. Este estudio también señala que la exposición a solventes orgánicos por debajo de lo permisible no compromete la audición.³³

Un dato importante de la pérdida auditiva por exposición a ruido es que se caracteriza por ser bilateral y las frecuencias en las cuáles se observa un deterioro inicial son los 4,000 y 8,000 Hz. Puede existir la posibilidad que en las frecuencias menores (500, 1,000, 2000, 3,000) a 4,000 Hz sólo se vean afectada en uno de los oídos.³⁴

Diagnóstico de la pérdida auditiva inducida por ruido

Para valorar la capacidad auditiva se realiza la prueba de audiometría. Previo a la realización de esta prueba se realiza la historia clínica completa, la otoscopia y las pruebas de diapason o acumetría.

Pérdida Auditiva inducida por ruido (PAIR) en operarios de molinos en El Viejo

La otoscopia consiste en visualizar las estructuras internas del oído (conducto auditivo y membrana timpánica), observa la presencia de cerumen, cuerpos extraños, y problemas con la piel del canal del oído, así como la integridad de la membrana timpánica.

Las pruebas de diapasón o acumetría más recomendadas son la prueba de Rinne y la prueba de Weber.

Rinne: consiste en hacer sonar un diapasón y se colocarlo enfrente y después detrás del oído. Esto puede ayudar a distinguir la pérdida auditiva conductiva de la pérdida auditiva sensorineural.

Weber: consiste en hacer sonar un diapasón y colocarlo luego sobre el cuero cabelludo, frente, huesos nasales, o dientes. Esto puede ayudar a distinguir la pérdida auditiva conductiva de la pérdida auditiva sensorineural. Esto también puede indicar el lado de la pérdida auditiva.³⁵

Luego de realizada las pruebas se procede a la audiometría como tal. El estudio audiométrico es una técnica que nos permite conocer el grado de pérdida auditiva, el tipo de pérdida y los restos auditivos existentes.

La audiometría se basa en el estudio de dos parámetros (frecuencia e intensidad) que permiten establecer el campo auditivo o espacio acústico.

Para realizar la audiometría se utiliza el audiómetro, éste es un aparato eléctrico, capaz de producir o reproducir estímulos sonoros (tonos puros) de intensidades comprendidas entre los -10dB y los 120 dB y frecuencias comprendidas entre los 128 y los 16.000 Hz, recogiendo gráficamente los resultados en un audiograma. El principal objetivo de la audiometría es obtener los niveles mínimos de intensidad a los que el sujeto explorado es capaz de percibir estímulos sonoros. La exploración se puede realizar por vía aérea, vía ósea y a campo libre, siempre en cámara insonorizada, al objeto evitar sonidos ambientales ajenos a la exploración.

Pérdida Auditiva inducida por ruido (PAIR) en operarios de molinos en El Viejo

La audiometría tonal por vía aérea explora mediante unos auriculares que se coloca el sujeto, el nivel mínimo de audición que percibe dicho sujeto, realizando un recorrido exhaustivo por todas las frecuencias e intensidades disponibles.

La exploración por vía ósea se realiza utilizando el mismo procedimiento, con la salvedad de que se utiliza un vibrador en lugar de los auriculares, colocando este sobre el mastoides del oído del sujeto el sonido se transmite directamente al oído interno, eliminando la función del oído externo y medio.²⁰

Una vez obtenido los umbrales auditivos para cada una de la frecuencias, se procede a clasificarla de acuerdo a la al sitio de la lesión (de conducción o neurosensorial), al grado de pérdida y a la posibles etiología (transmisión o percepción).

Hermann propuso un método sencillo y práctico de la evaluación audiométrica mediante el sistema SAL (del inglés Speech Average Loss), y según la pérdida en 4000 Hz, mediante el sistema ELI (del inglés Early Loos Index).

Clasificación SAL: se obtiene calculando el promedio de los umbrales de conducción aérea en las frecuencias 500, 1000 y 2000 Hz para cada oído. El promedio del mejor oído se compara con los valores de referencia propuestos (Anexo 1). Cuando el promedio de un oído difiere en más de 25 dB con respecto al promedio del otro oído, se clasificara el caso en un grado peor que al que le correspondería por el mejor oído.

Clasificación ELI: solo se tiene en cuenta la frecuencia 4000 Hz. Se toma el umbral de conducción aérea, se le resta el valor del Factor de Corrección por Presbiacusia (FCP) según sexo descrito en los valores de referencia propuestos (Anexo 2), cada oído se clasifica por separado. El valor obtenido se valora en la tabla de referencia para valorar la presencia de trauma acústico. (Anexo 3)

Clasificación AAO: la Asociación Americana de Otorrinolaringología (AAO) recomienda calcular el porcentaje de pérdida auditiva. Éste cálculo consiste en calcular en cada oído el promedio de Umbral de Audición para 500, 1.000, 2.000 y 3.000. Luego

Pérdida Auditiva inducida por ruido (PAIR) en operarios de molinos en El Viejo

determinar el porcentaje de deterioro de cada oído, al multiplicar por 1.5, luego se multiplica el porcentaje más alto (mejor oído) por cinco, se agrega esta cifra al porcentaje mayor (peor oído) y se divide el total entre seis.¹⁷ (Anexo 4)

Marco Legal

Código del trabajo

El código del trabajo hace mención que ningún trabajador podrá prestar servicios en una máquina o procedimiento peligroso, a menos que se halla sometido al necesario reconocimiento médico, que lo califique como apto para ejecutar algunas tareas que conllevan riesgos específicos, como por ejemplo: altura, fatiga, esfuerzos grandes, etc.; lo mismo que cuando se trate del manejo de aparatos que produzcan ruidos y vibraciones excesivas.³⁶

Resolución ministerial sobre higiene y seguridad en el trabajo

Refiere que el Límite de exposición a un agente físico, químico o biológico no puede ser sobrepasado en una jornada laboral de 8 horas diarias o 40 horas semanales o al valor límite de un indicador específico, en función del agente de que se trate. Para exposición a ruido refiere que el valor umbral permisible es 85 dB para 8 horas de exposición con medidas de protección auditiva. Existe en esta resolución valores límites según la duración y el nivel sonoro.³⁸ (Anexo 5)

Ley de higiene y seguridad

En el 2007 fue aprobada la Ley de Higiene y Seguridad en el trabajo. Esta propone en el artículo 121 que: A partir de los 85 dB (A) para 8 horas de exposición y siempre que no se logre la disminución del nivel sonoro por otros procedimientos se establecerá obligatoriamente dispositivos de protección personal tales como orejeras o tapones. En ningún caso se permitirá sin protección auditiva la exposición a ruidos de impacto o impulso que superen los 140 dB (c) como nivel pico ponderado.³⁸

DISEÑO METODOLÓGICO

Tipo de Estudio

El estudio se basa en comparar dos cortes transversales. El primero realizado en el 2006 y un segundo corte realizado en el 2009 con la misma población de estudio.

Población y Área de Estudio

La población de estudio fue la misma en los dos cortes transversales: 13 trabajadores de molinos artesanales y 16 trabajadores no expuestos a ruido laboral. El trabajo que realizan los no expuestos a ruido es: 5 amas de casas, 2 maestras, 2 secretarias, 2 administradoras, 2 celadores, 2 vendedoras ambulantes y 1 jardinero.

Criterios de inclusión en los dos cortes:

Se tomaron como criterios de inclusión de expuestos:

1. Participantes a los que se les llenó hoja de consentimiento informado.
2. Participantes operarios activos de molinos.

Se tomaron como criterio de inclusión de no expuestos:

1. Participantes a los que se les llenó hoja de consentimiento informado.
2. Participantes sin antecedentes de exposición a ruido ocupacional que vivieran a 100 metros del sitio de ubicación del molino.

Recolección de la Información

La recolección de la información se realizó en dos etapas (2006 y 2009). En ambas etapas se realizaron mediciones de ruido en cada uno de los molinos en estudio, historia clínica ocupacional y audiometría de la población en estudio.

Las mediciones de ruido realizadas en los dos cortes se hicieron bajo el mismo procedimiento. La evaluación consistió en medir el nivel de ruido al momento de operar el molino con el mismo producto para obtener un dato más fidedigno. La estrategia de medición fue puntual debido a que la duración de la exposición es corta. Se realizaron tres mediciones y se extrajo el nivel de ruido máximo obtenido en cada una con ayuda de un decibelímetro marca Voltcraft modelo 329. El mismo equipo fue utilizado en ambas evaluaciones.

Pérdida Auditiva inducida por ruido (PAIR) en operarios de molinos en El Viejo

Tanto para el primero como para el segundo corte transversal, la fuente de información fue primaria a través del llenado de la Historia Clínica para trabajadores expuestos a Ruido del CISTA, el mismo instrumento fue utilizado en ambos estudios la cual permitió obtener información de datos generales, antecedentes laborales, uso de medidas de protección auditiva, antecedentes de patologías de oídos, exposición a fármacos ototóxicos, exposición a ruido no ocupacional, exploración física de oído y estado actual de la audición. Previo al llenado de la historia clínica se firmó hoja de consentimiento informado por parte del participante.

Las audiometrías en los dos cortes transversales se realizaron con los mismos parámetros: en un ambiente preparado para ese fin al que se le cubrieron ventanas con plycem adherido a esponja para evitar la penetración de sonido al área de evaluación y cuyo nivel sonoro, medido con decibelímetro marca Voltcraft 329 fue de 35 dB. A los participantes del estudio se les indicó tener reposo auditivo de 8 horas mínimo para lo que se les explicó era necesaria la no exposición a ruido intenso y ni uso de celulares previo a la realización de la audiometría.

Previo a la realización de la audiometría a cada participante se le realizó una otoscopia para evaluar el estado del conducto auditivo, integridad y coloración de la membrana timpánica de ambos oídos; seguidamente se realizaron pruebas de diapasón de Rinne y Weber, según el protocolo de evaluación audiométrica vigente en CISTA. Finalmente, se procedía a la realización de audiometría e interpretación de la misma de acuerdo a la clasificación SAL (*Speech Average Loss*) para determinar el grado de pérdida auditiva, clasificación ELI (*Early Loss Index*) para valorar la presencia de trauma acústico y su respectivo factor de corrección de presbiacusia (*FCP*) por edad y sexo. La audiometría aérea de tonos puros se realizó con ayuda de audiómetro portátil marca MI-700 serie 746 en ambos cortes. Ambas audiometrías se realizaron en la misma locación, en fin de semana, para asegurar la máxima participación, durante los meses de enero, febrero y marzo y a partir de las 4:00 a.m para evitar el ruido ambiental.

Pérdida Auditiva inducida por ruido (PAIR) en operarios de molinos en El Viejo

La única diferencia en ambos estudios fue la persona evaluadora (realizador de audiometría). Para disminuir los sesgos, el autor del presente estudio clasificó ambos resultados de audiometría de acuerdo a los criterios antes mencionados.

Los sesgos potenciales que se pudieron presentar en el estudio fueron la presbiacusia como causa posible de pérdida auditiva, para ellos se tomó en cuenta la escala internacional del favor de corrección de presbiacusia (FCP) según edad y sexo, otro sesgo potencial fue la clasificación de pérdida auditiva en ambos cortes. Para esto, el investigador de este estudio re-clasificó ambos cortes de acuerdo a los criterios planteados.

Aspectos Éticos

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética para Investigaciones Biomédicas (CEIB) de la UNAN León contemplado en acta número 63 del 25 de agosto del 2005 y por el Comité de Ética de la Universidad de Texas en acta HSC-SPH-060022.

Procesamiento de los datos

Los datos fueron introducidos y procesados por métodos computarizados utilizando el programa estadístico SPSS versión 15.0

Las variables cualitativas se analizaron por medio de frecuencia y porcentajes. Las variables cuantitativas se describen a través de dispersión. Para la edad, antecedentes de exposición a ruido, años de operar el molino y nivel de ruido se utilizó la media debido a que había distribución normal de los datos. Para los valores umbrales en cada una de las frecuencias se utilizó la moda debido a que había dispersión de los datos y la utilización de la mediana no era posible porque la población era par y su valor difería del valor de evaluación audiométrica. También se utilizó la prueba exacta de Fisher para la asociación de variables categóricas y se estimó el odds ratio (OR) con su respectivo intervalo de confianza (IC 95%). Se realizaron tablas para presentar los datos.

Una vez procesados los datos correspondientes para cada corte se compararon para el análisis de los resultados.

Operacionalización de variable

VARIABLES GENERALES	CONCEPTO	ESCALA
Edad	Tiempo en años transcurridos desde el nacimiento hasta la fecha.	Edad en años
Sexo	Características fenotípicas que diferencia a ambos sexos.	Masculino Femenino
Fumado	Antecedente de hábito del consumo de cigarrillo	Si No Cantidad diaria Años de consumo
Alcoholismo	Antecedentes de consumo de alcohol.	Si No Cantidad Años de consumo
Antecedentes patológicos	Antecedentes de diagnóstico de patologías en las que se puede ver afectada la audición.	TCE Paperas Sarampión HTA Diabetes Epilepsia Otitis
Exposición no ocupacional	Antecedentes de exposición a ruido fuera del ambiente de trabajo.	Motociclismo Discoteca Equipos de sonido Uso de audífonos Servicio militar

Pérdida Auditiva inducida por ruido (PAIR) en operarios de molinos en El Viejo

Exposición a ototóxicos	Uso o exposición a sustancias ototóxicas.	Gentamicina Eritromicina Antifímicos Furosemida Aspirina
VARIABLE OCUPACIONAL	CONCEPTO	ESCALA
Antecedentes de exposición ocupacional a ruido	Historia de laborar anteriormente en lugares con exposición a ruido.	Si No Especifique
Ruido de molino	Nivel de ruido encontrado mientras opera el molino medido con un decibelímetro.	Nivel de ruido en dB.
VARIABLE DIAGNÓSTICA	CONCEPTO	ESCALA
Clasificación ELI	Clasificación en la cual se evalúa el umbral en la Frecuencia 4000 Hz para determinar si existe o no trauma acústico.	Normal Sospecha de PAIR Altamente sospechosa de PAIR.
Clasificación SAL	Clasificación que evalúa el grado de afección auditiva tomando los valores umbrales en cada una de las frecuencias.	Normal Ligera/Moderada Moderada Severa Profunda

RESULTADOS

Los resultados obtenidos de acuerdo a los objetivos de esta investigación fueron los siguientes:

Respecto a la edad, el grupo de comparación (no expuestos) es más joven que el grupo de expuestos. En el primer corte, la edad de los expuestos osciló entre los 16 y 79 años, con una media de edad de 51.6 años y una desviación estándar ± 16.8 , mientras que el rango de edad del grupo de no expuestos estuvo entre los 25 y 66 años con una media de 46.3 años y una desviación estándar de ± 11.2 años. Para ambos grupos existe una diferencia de 3 años más para la media de edad con respecto al segundo corte. Al comparar media de edad entre grupos de comparación (expuestos y no expuestos) se encontró un valor de $p=0.004$, lo que demuestra que existe diferencia de edad estadísticamente significativa de ambos grupos.

En el grupo de expuestos predominó el grupo etario de edad mayor de 60 años (46.2%) y el grupo etario menos representativos fueron los menores de 20 años (7.7%) a diferencia del grupo de no expuesto en el que predominó el rango de edad entre 41 a 60 años y el grupo de edad menos representativo fueron los mayores de 60 años (12.5%). Se demuestra que el grupo de comparación es más joven que el grupo de expuestos. Estos datos corresponden al segundo corte y la diferencia con el primer corte es de tres años menos.

El sexo que predominó en el grupo de expuestos fue el masculino en un 61.5% a diferencia del grupo de no expuestos en el que predominó el sexo femenino representado por el 81.2%. (*Tabla 1*)

Tabla1. Descripción socio-demográfica de los trabajadores evaluados.

Datos socio-demográficos	Expuestos		No expuestos	
	N (%) N=13		N (%) N=16	
	2006	2009	2006	2009
Grupo Etario				
<i>Menor de 20 años</i>	1(7.7)	1(7.7)	--	--
<i>20-40 años</i>	3(23.0)	2(15.4)	5(31.3)	5(31.3)
<i>41-60 años</i>	5(38.5)	4(30.8)	10(62.5)	9(56.3)
<i>Mayor de 60 años</i>	4(30.8)	6(46.2)	1(6.3)	2(12.5)
Sexo				
<i>Masculino</i>	8(61.5)		3(18.7)	
<i>Femenino</i>	5(38.5)		13(81.3)	

Fuente: Historias clínicas 2006 y 2009

En cuanto a los antecedentes de exposición a factores de riesgos asociados a pérdida auditiva, se mantuvieron igual para quienes presentaron PAIR como para nos que no la presentaron en ambos cortes. En relación al consumo de sustancias ototóxicas, el fumado y la ingesta de medicamentos ototóxicos fue referido por 3(37.5%) de los casos de PAIR, en cambio el consumo de alcohol es mayor quienes no presentaron PAIR por 6(28.5%), ninguno de ellos representó asociación con la aparición de pérdida auditiva. Respecto a los antecedentes patológicos, el sarampión y las paperas fueron las patologías más referidas por ambos grupos de comparación, ambas fueron padecidas en mayor número por la población sin diagnóstico de PAIR de estos 9(42.8%) sufrió sarampión y 7(33.3%) mencionó haber presentando paperas, ninguno de los antecedentes personales patológicos fue estadísticamente significativo. Respecto a la exposición a ruido extra-laboral, el motociclismo fue más representativo en el grupo con PAIR y la asistencia a discotecas fue más referida por el grupo sin PAIR con 3(37.5%) y 3(14.2%) respectivamente. El uso de audífonos no fue mencionado por ninguno de los grupos de comparación, en cambio el antecedente de exposición a ruido laboral se presentó en 6(75%) de los casos con PAIR y en 1(4.7%) del grupo sin PAIR. Respecto al tiempo de operar el molino 10 (76.9%) refieren operar desde hace más de 10 años y 3 (23.1%) menciona tener menos de 10 años como operario.

Pérdida Auditiva inducida por ruido (PAIR) en operarios de molinos en El Viejo

La media de años como operario es de 15.6 años con una desviación estándar de ± 7.3 años. La mediana de años de haber trabajado en lugares expuestos a ruido antes de trabajar en el molino fue de 10 años, con un mínimo de 7 y un máximo de 34 años. El antecedente de exposición a ruido laboral y la exposición laboral actual a ruido representaron asociación estadística significativa para la aparición de pérdida auditiva. El OR del antecedente de exposición a ruido resultó estadísticamente significativo pero el intervalo de confianza es amplio posiblemente por el tamaño de la población de estudio, pero se considera como una casusa suficiente para la aparición de pérdida auditiva. (Tabla 2)

Tabla 2. Asociación entre factores de riesgos y presencia de pérdida auditiva*

Factor de riesgo	PAIR N (%) N=8	No PAIR N (%) N=21	P	OR	IC 95%
Sustancias ototóxicas					
<i>Fumado</i>	3(37.5)	1(4.7)	0.08	8.4	0.7 – 90.4
<i>Consumo alcohol</i>	2(25)	6(28.5)	1.00	0.6	0.1 – 4.0
<i>Medicamentos ototóxicos</i>	3(37.5)	4(19)	0.60	1.8	0.3 – 9.9
Patologías asociadas					
<i>Otitis</i>	2(15.4)	1(4.7)	0.24	4.6	0.3 – 56.5
<i>TCE</i>	1(25)	1(64.7)	1.00	2.1	0.1 – 37.2
<i>Paperas</i>	5(62.5)	7(33.3)	1.00	0.8	0.3 – 2.0
<i>Sarampión</i>	7(87.5)	9(42.8)	0.18	2.5	0.6 – 9.9
<i>HTA</i>	1(12.5)	1(4.7)	0.52	2.3	0.1 – 40.4
<i>Diabetes</i>	1(12.5)	1(4.7)	0.52	2.3	0.1 – 40.4
Exposición a ruido					
<i>Motociclismo</i>	3(37.5)	1(4.7)	0.08	8.4	0.7 – 90.4
<i>Discoteca</i>	1(25)	3(14.2)	1.00	0.7	0.06 – 7.6
<i>Audífonos</i>	--	--	--	--	--
<i>Antecedentes exposición laboral</i>	6(75)	1(4.7)	0.01	18.667	1.974- 176.54
<i>Exposición actual laboral</i>	8(100)	5(23.8)	0.03	**	**

Fuente: Historia clínica 2006 y 2009 *En ambos cortes el comportamiento de las variables fue el mismo.

** El valor del OR y del IC 95% resultó ser infinito.

Los operarios presentaron un promedio de 15.6 años de laboral en el molino (SD ± 7.3)

El ruido en los molinos es de tipo intermitente. El tiempo de funcionamiento aproximado en el día es de 37 minutos (Rango de 30-46 minutos).

Pérdida Auditiva inducida por ruido (PAIR) en operarios de molinos en El Viejo

Los niveles de ruidos encontrados en los molinos en el segundo corte se incrementaron en comparación a lo encontrado en el 2006. La media del nivel de ruido encontrado en el 2006 fue de 87 dB con una SD de ± 8.4 dB, en cambio en el 2009 fue de 95 dB con una SD de ± 3.5 dB. De los siete molinos evaluados en el 2006 uno sobrepasó los límites de ruido permisible duplicándose el número de molinos en el 2009. Uno de los molinos aunque disminuyó su nivel de ruido en el segundo corte, se mantuvo por encima del valor máximo permisible. (Tabla 3)

Tabla 3. Niveles de ruido y tiempo de funcionamiento aproximado.

Molino	Tiempo aproximado de funcionamiento (min)	Ruido máximo 2006 dB	Ruido máximo 2009 dB
1	30	74	87
2	30	87	95
3	30	90	98*
4	32	86	94
5	40	102*	98*
6	45	82	94
7	46	88	96

Fuente: Fichas 2006 y 2009 * Sobrepasa límites máximos permisible para tipo y tiempo de ruido.

La variación de los umbrales registrados en la primera y segunda audiometría resultó ser leve en el oído derecho del grupo expuesto. El rango aumentó 5 decibeles a excepción de los 6000 Hz en el oído derecho donde la diferencia de rango alcanzó los 15 dB y disminuyendo 10 dB en la frecuencia de 8000 Hz en el mismo oído. El oído izquierdo presentó de igual manera un aumento en su valor umbral de 5 dB en algunas frecuencias a diferencias de las frecuencias de 1000 y 3000 Hz, en cambio la frecuencia de los 8000 Hz su disminución fue de 10 dB en la segunda evaluación. Es importante señalar que en la frecuencia de 4000 Hz, mostró un incremento de 5 dB en ambos oídos. La moda, por su parte, mostró un comportamiento errático aumentando o disminuyendo su valor en las diferentes frecuencias analizadas. En el grupo de no expuestos el valor de las modas se encontraron dentro de valores normales pero se observó un incremento en el segundo corte de 5 dB en la frecuencia de 1,000 y 2,000 Hz. (Tabla 4)

Tabla 4. Comparación de los umbrales auditivos medidos del primer y segundo corte

Frecuencias Hz	Expuestos N=13				No expuestos N=16			
	2006		2009		2006		2009	
<i>Oído Derecho</i>	<i>Moda</i>	<i>Rango</i>	<i>Moda</i>	<i>Rango</i>	<i>Moda</i>	<i>Rango</i>	<i>Moda</i>	<i>Rango</i>
500	15, 20 ^a	5-45	20	10-45	20	5-20	20	5-20
1000	25	10-55	25	10-65	10	10-20	15	5-20
2000	30	5-65	30	10-70	10	10-20	15	0-20
3000	10,15,20,55 ^b	5-55	30	10-60	10,15,20 ^b	5-20	10	5-20
4000	55	5-55	45, 60 ^a	10-60	20	5-20	20	10-20
6000	65	10-65	25, 30 ^a	10-80	20	5-20	20	5-20
8000	25	10-85	30	15-75	10, 15 ^a	5-20	10	5-20
<i>Oído Izquierdo</i>								
500	15, 20 ^a	10-45	20, 25 ^a	10-45	20	5-20	15	5-20
1000	25	5-50	30	10-45	15	5-20	10, 15 ^a	0-20
2000	30	5-60	30	10-65	10	5-20	10, 15 ^a	0-20
3000	10	10-60	30	10-55	15	10-20	20	0-20
4000	40, 55 ^a	5-55	60	10-60	15, 20 ^a	10-20	20	5-20
6000	35, 55 ^a	5-75	5,25,55 ^b	10-85	15	10-20	15	5-20
8000	50	5-85	50	10-75	15	5-20	10	0-20

Fuente: Ficha 2006 y 2009 a: bimodal, b: multimodal

Según la clasificación SAL, 8 (62%) de los trabajadores expuestos a ruido de molino presentaron pérdida auditiva con compromiso conversacional en diferentes grados en ambos cortes. En el primer corte 3(23.1%) presentó hipoacusia ligera, igual número presentó hipoacusia moderada, 2(15.3%) presentó en el primer corte hipoacusia severa. Para el segundo corte (segunda evaluación) se incrementaron a 5(38%) los casos con hipoacusia moderada disminuyendo así los casos de hipoacusia ligera, es decir se observó un avance en el grado de pérdida auditiva. La hipoacusia severa se mantuvo con 2(15.3%) casos en ambos cortes. De los expuestos, 5(38.5%) y 16(100%) del grupo de comparación resultaron con una audición normal en ambas evaluaciones.

En ambos cortes se mantuvieron los resultados de la clasificación ELI la cual evalúa la frecuencia de 4,000 Hz para sospechar existe trauma acústico por ruido, ésta clasificación reveló que 3(23.1%) trabajadores expuestos a ruido se encontraron dentro del rango normal, 2(15.3%) trabajadores presentan sospecha de PAIR y 8 (61.6%) presentaron datos de alta sospecha de PAIR. El grupo de comparación no presentó alteración en el umbral de la frecuencia de 4,000 Hz por lo que esta clasificación lo define como no PAIR. (Tabla 4)

Tabla 4. Comparación de Condición Audiológica Actual participantes en el estudio

Condición audiológica Actual	Expuestos N (%) N=13		No Expuestos N (%) N=16	
	2006	2009	2006	2009
Clasificación SAL*				
Normal	5(38.5)	5(38.5)	16(100)	16(100)
Hipoacusia Ligera	3(23.1)	1(7.7)	--	--
Hipoacusia Moderada	3(23.1)	5(38.5)	--	--
Hipoacusia Severa	2(15.3)	2(15.3)	--	--
Clasificación ELI**				
No PAIR***	3(23.1)	3(23.1)	16(100)	16(100)
Sospecha de PAIR	2(15.3)	2(15.3)	--	--
Altamente sospechoso de PAIR	8(61.6)	8(61.6)	--	--

Fuente: Ficha 2006 y 2009 *Clasificación Internacional Speech Average Loss.

** Clasificación Internacional Early Loss Index *** Pérdida Auditiva Inducida por Ruido.

DISCUSIÓN

Dentro de los hallazgos más importantes del presente estudio se menciona que la pérdida auditiva en la población expuesta está asociada a los antecedentes de exposición a ruido y es una causa suficiente para la aparición de pérdida auditiva. En la mayoría de los molinos los niveles de ruido no sobrepasaron el nivel máximo permisible. Los operarios tienen una media de años trabajando el molino mayor de 10 años. La pérdida auditiva que afecta el área conversacional empeoró a diferencia de la sospecha de pérdida auditiva inducida por ruido la cual se mantuvo.

Los resultados encontrados en el presente estudio muestran que existe diferencia de edad en ambos grupos de comparación esto pueda deberse a la metodología de selección de la población. La diferencia entre edad y sexo de ambos grupos de comparación puede actuar como variable confusora por lo que expresa SungHee Kim¹⁵ en su estudio con pacientes del Health Promotion Center de Korea, en el cual encontró que el umbral de 4,000 Hz y 8,000 Hz es mayor en hombres que en mujeres, además refiere que por cada año los hombres incrementan el umbral auditivo cerca de 1.27 dB a diferencia de las mujeres en 1.05 dB producto del envejecimiento, pero en este estudio se realizó el factor de corrección de presbiacusia propuesto por E. R Hermann correspondiente a la edad y sexo de cada participante controlando de esta manera los sesgos en el estudio.

Se mantuvieron similares los valores umbrales en ambos oídos y en ambos cortes. En la frecuencia de 4,000 Hz se presentó un aumento del umbral, incrementándose en la frecuencia de 6,000 Hz y recuperándose en los 8,000 Hz. Londoño³³ encontró en su estudio de pérdida auditiva que por la exposición a ruido la frecuencia de 4,000 y 6,000 Hz presentan un aumento del umbral y son las frecuencias que se ven inicialmente afectadas.

SungHee Kin¹⁴ encontró que por cada año hay un aumento de 1.27 y 1.05 dB en hombres y mujeres, en este estudio se observó que el valor umbral de todas las frecuencias evaluadas en el grupo expuesto aumentó 5 dB en ambos cortes. Sin embargo, no puede descartarse que pueda deberse al incremento gradual de los umbrales auditivos producto del envejecimiento.

Pérdida Auditiva inducida por ruido (PAIR) en operarios de molinos en El Viejo

El ruido emitido por la maquinaria se incrementó 3 años después de la primera medición donde 2 de 7 molinos sobrepasaron los límites permisibles. El ruido emitido por la mayoría de los molinos se encuentra dentro del valor permisible en ambos estudios, de acuerdo a la intensidad y número de horas máquina para ruido intermitente según Ley de higiene y seguridad de Nicaragua³⁸ (Anexo 5). Chen, GD y colaboradores⁴ encontró que quienes están expuestos a ruido intermitente de hasta 100 dB presentan un umbral menos permanente que quienes están expuestos a ruido constante.

Por otro lado el 76.9% de los operarios tienen 10 años o más de estar laborando en el molino, Martínez⁶ refiere que a partir de los 10 años de exposición a ruido suele presentarse pérdida auditiva. Se midió el ruido ambiental, pero no se realizó la dosimetría; este último resultado es más cercano al valor promedio real de dosis de ruido.

La pérdida auditiva que se presentó en 6 de cada 10 operarios pudo ser agravada por la pérdida causada por el envejecimiento, de ahí pueda deberse el aumento del grado de pérdida auditiva de quienes la presentaron en el primer corte; más de la mitad de los expuestos correspondían al rango mayor a 40 años, a esta edad según Escudero et al.¹ se inicia la pérdida auditiva por envejecimiento (Presbiacusia).

El porcentaje de trabajadores que presentó un aumento del umbral de audición en los 4,000 Hz fue mayor que quienes fueron diagnosticados con pérdida auditiva. La frecuencia de 4,000 y 6,000 Hz en estos casos, muestra una caída la cual se recupera en la frecuencia de 8,000 Hz esto es indicativo de la presencia de trauma acústico inducido por ruido.

El número de trabajadores con trauma acústico por ruido es mayor que el número de trabajadores que presentaron pérdida auditiva. Esta diferencia se debe a que la clasificación ELI sólo valora la frecuencia de 4,000 Hz para la sospecha de trauma acústico y según lo encontrado por Karimi³⁴ esta frecuencia y los 8,000 Hz son los que se ven afectados inicialmente antes de que se afecten las frecuencias menores (500, 1000, 2000 Hz), estas últimas frecuencias corresponden al área conversacional y son tomadas

Pérdida Auditiva inducida por ruido (PAIR) en operarios de molinos en El Viejo

para valorar el nivel de pérdida auditiva según la clasificación SAL. Es por esto que las personas expuestas a ruido no perciben la pérdida hasta que se ve afectada en el área conversacional.

Los factores favorecedores de pérdida auditiva como: fumado, alcoholismo, antecedentes patológicos, uso de ototóxicos y exposición a ruido ambiental no parecieron estar asociados en este estudio diferente a lo encontrado por el estudio de Conte¹³ en trabajadores de metalurgia en el que se encontró asociación de la pérdida auditiva y el antecedente de fumado, la exposición al humo metálico y otras sustancias ototóxicas. Este estudio sólo mostró asociación importante el antecedente de exposición a ruido. Se considera que el motivo por el cual no se encontró asociación de estas variables fue el tamaño de la población en estudio, esto se refleja claramente en los intervalos de confianza amplios y sin significancia estadística.

CONCLUSIONES

De acuerdo a los objetivos planteados para este estudio de pérdida auditiva en operarios de molinos artesanales se concluye que:

La pérdida auditiva que presentan los trabajadores de molino empeoró y está relacionada a los antecedentes de exposición a ruido y al envejecimiento. No se comprobaron otros factores de riesgos por el tamaño de la población estudiada.

Los trabajadores expuestos presentaron signos de trauma acústico definido por el incremento de los umbrales de las frecuencias de 4000, 6000 y 8000 Hz, estas se alteran antes que se vean afectadas las frecuencias del área conversacional (500, 1000, 2000 Hz).

Los umbrales auditivos aumentaron 5 decibeles, tanto en expuestos como en no expuestos debido al envejecimiento, la exposición a ruido agrava el aumento del umbral.

El enlentecimiento de la progresión de la hipoacusia está dado por el tipo de ruido (intermitente) y los niveles del mismo (por debajo de los valores máximos permisibles).

RECOMENDACIONES

Población de estudio:

1. Realizar un plan de intervención para sensibilizar a la población estudiada sobre los resultados del estudio.
2. Buscar alternativas (colocar el molino en espacios abiertos, abrir más ventanas, colocar un protector de madera al motor) para atenuar el ruido de la maquinaria.
3. Brindarle mantenimiento constante a la maquinaria para evitar el aumento de ruido ambiental.
4. Usar correcta y consistente de tapones auditivos u orejeras para evitar que avance o que se instaure una pérdida auditiva que afecte el área conversacional.
5. Evitar el estar expuestos a ruido fuera del ambiente de trabajo para disminuir exposición.
6. Realizar audiometría de control para monitorear el avance o los beneficios obtenidos por el equipo de protección personal.

CISTA:

1. Crear un protocolo estandarizado para la realización de audiometrías y los criterios de clasificación de hipoacusia.
2. Dar seguimiento a la población de trabajadores que participaron en el estudio.

Investigadores:

1. Realizar estudios analíticos relacionados a pérdida auditiva con una población mayor para encontrar asociación con otros factores de riesgos.
2. Procurar que el grupo de comparación sea homogéneo con la población expuesta para disminuir los sesgos del estudio.
3. Realizar estudios de comparación de pérdida auditiva por ruido intermitente en un intervalo mayor a 5 años.
4. Utilizar estrategia de muestreo adecuadas para evaluar la exposición a ruido.
5. Realizar estudio de seguimiento a la población participante en este estudio.

BIBLIOGRAFÍA

1. Alonzo Escudero, Pedro Luis. *Sordera*. Sistema de biblioteca Universidad Nacional Mayor de San Marcos. www.sisbib.unmsm.edu.pe/BibVirtualdata/libros/Medicina/...V/.../3sordera.pdf (último acceso: 25 de 07 de 10).
2. Baloh, RW. *Hearing and Equilibrium*. En *Medicine* 23rd ed, de Cecil, 454. Philadelphia: Saunders Elsevier, 2007.
3. Boillat, Marcel-André. *El oído*. En *Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo*, de Organización Internacional del Trabajo, 11.3. Madrid, 1998.
4. Chen GD, McWilliams ML, Fechter LD. *Intermittent noise-induced hearing loss and the influence of carbon monoxide*. *Hearing Research*, 1999: 181-191.
5. Hernández-Gaytán, Sendy Israel et al. *Prevalencia de pérdida auditiva y factores correlacionados en una industria cementera*. *Salud Pública de México*, 2000: 106-111.
6. Martínez, María del Carmen. *Efectos del ruido por exposición laboral*. *Salud de los trabajadores*, 1995: 93-101.
7. Instituto Nicaragüense de Seguridad Social. *Anuario Estadístico*. Managua, Nicaragua, 2008.
8. García-García, León. *Pérdida auditiva inducida por ruido en pequeñas empresas familiares de molienda de granos*. Reporte de Investigación, León: Centro de Investigación en Salud, Trabajo y Ambiente (CISTA), 2006.
9. Arbesún, Oscar. *Temas de Otorrinolaringología*. La Habana, Cuba : SE, SA. SN.
10. Organización Panamericana de la Salud. *Plan regional en salud de los trabajadores*. [Monografía en Internet]. 2001. (Fecha de acceso 21 de 07 de 2010). Disponible en: http://www.who.int/entity/occupational_health/regions/en/oehamplanreg.pdf

11. Yueh B, Shapiro N, et al. *Screening and Management of Adult Hearing Loss in Primary Care*. 289, s.l. : Journal of the American Medical Association, 2010, Vol. 15.
12. López-Torres, J. López, M. Boix Gras, C. *Hipoacusia Guías Clínicas en atención Primaria*. Unidad Docente de medicina familiar y comunitaria. España. 2003; 2
13. J.C. Conte, A.I. Domínguez, A.I. García Felipe, E. Rubio, A. Pérez Prados. *Modelo de regresión de Cox de la pérdida auditiva en trabajadores*. Sistema Sanitario de Navarra, 2010: 11-21
14. Paul A G de Klaver, Jan de Koning, Rob P A Janssen, and Luc J J Derijks. *High systemic gentamicin levels and ototoxicity after implantation of gentamicin beads in a 70-year-old man—a case report*. Acta Orthopaedica, 2009: 734-736
15. SungHee Kim, MD Eun Jung Lim, MD Hak Soo Kim, MD Jun Ho Park, MD Soon Suck Jarng, MD. *Sex Differences in a Cross Sectional Study*. Clinical and Experimental Otorhinolaryngology, 2010: 27-31.
16. López, C. *Hipoacusia por ruido: Un problema de salud y conciencia pública*. Revista del Hospital General de México. 2000; 43
17. Hernandez Sanchez , Hector y Gutierrez Carrera, Mabelys. *Hipoacusia inducida por ruido: estado actual*. Rev Cub Med Mil [online]. 2006, vol.35, n.4 [citado 2010 07-25], pp. 0-0 .Disponibile en: <
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65572006000400007
18. Ministerio de Protección Social. *Guía de atención integral basada en la evidencia para Hipoacusia neurosensorial inducida por ruido en el lugar de trabajo*. Bogotá, Colombia 2006; 1.
19. The Nacional Institute for Occupational Safety and Health. *Occupational-Induced Hearing Loss*. marzo de 2010. http://www.cdc.gov/spanish/niosh/docs/2010-136_sp/ (último acceso: 14 de julio de 2010).

Pérdida Auditiva inducida por ruido (PAIR) en operarios de molinos en El Viejo

20. Becker, W. *Otorrinolaringología-Manual ilustrado I*. SC : Ediciones Doyma, 1986.
21. Moscoso, B. *Pérdida Auditiva Inducida por Ruido en trabajadores del Servicio de Lavandería del Hospital Arzobispo Loayza*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú. 2003.
22. Gil A, Luna P. *Evaluación de la exposición al ruido. Determinación de niveles representativos*. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. [artículo en línea] 1991. <<http://www.editorial.dca.ulpgc.es/ftp/.../4-%20RUIDO>> [consulta: 11 jul 2008]
23. Raymond, C.A. *Recipe for Hearing Loss: Noise, Hypertension and Fatty Diet*. JAMA. 1996;256 (3), 312-313
24. Young, JS., Upchurch, MB. et al. *Carbon monoxide exposure potentiates high-frequency auditory threshold shifts induced by noise*. Hear-Res. 1997; 26(1): 37-43
25. Rosenlund, M et al. *Increased prevalence of hypertension in a population exposed to air craft noise*. *Occupational&Environmental Medicine*. 2001;58:769-73
26. C. Linares et al. *Impact of urban air pollutants and noise levels over daily hospital admissions in children in Madrid: a time series analysis*. *Int Arch Occup Environ Health* 2006; 79: 143–152
27. Moldofsky, H. *Sleep and musculo-skeletal pain*. *Am-J-Med*. 1996; Sep 29; 81(3A): 85-9
28. Ward, D. *Noise pollution*. Lara, A. y Stephens, R., ed. London, 1994.
29. Martínportugués, C et al. *Efectos del ruido comunitario*. *Revista de Acústica*. 2003; 34: 31-9
30. Jewell, L.R. *Effects of noise on reading comprehension and task completion time*. *Disertation Abstracts International*. 1999, 39(8-A), 4657
31. *SA. Noise and Hearing Loss - Consensus Conference*. JAMA, 1990; Vol.263(23); pp.3185-3190
32. Corzo, Gilbert. *Ruido industrial y efectos a la salud*. [En línea] 2004. [Citado el: 08 de 31 de 2010.] <http://www.medspain.com/colaboraciones/ruidoindustrial.htm>.

33. Londoño, Juan Luis et al. *Hipoacusia neurosensorial por ruido industrial y solvente orgánicos*. Facultad Nacional de Salud Pública 15, nº 1 (1997): 94-120.
34. Karimi A, Nasiri S, Kazerooni FK, Oliaei M. *Noise induced hearing loss risk assessment in truck drivers*. Noise Health, 2010: 49-55.
35. Rosenblum, Laurie B. EBSCO Publishing. [En línea] 09 de 07 de 2010. [Citado el: 04 de 09 de 2010.]
<http://healthlibrary.epnet.com/GetContent.aspx?token=0d429707-b7e1-4147-9947-abca6797a602&chunkid=121290>.
36. Ministerio del Trabajo *Código del trabajo*. La Gaceta. Nicaragua. 1996; 205
37. Ministerio del Trabajo. *Resolución Ministerial sobre Higiene Industrial en los lugares de trabajo*. La Gaceta. Nicaragua. 2001; 173
38. Ley 618: Higiene y Seguridad en el Trabajo. La Gaceta. Nicaragua. 2007; 133.

ANEXOS

Anexo 1

**Tabla de Clasificación SAL
(Del inglés Speech Average Loss)**

Grado	Umbral Promedio en dB	Significado
A	< 16	Normal
B	16 – 30	Límites Normales
C	31 – 45	H. Ligera / Moderada
D	46 – 60	H. Moderada
E	61 – 90	H. Severa
F	> 90	H. Profunda
G	Ninguna Percepción	<u>Cofosis</u>

Anexo 2

**Tabla de Factor de corrección por presbiacusia
(FCP)**

Edad en años	FCP en 4000 Hz	
	<u>Masc</u>	<u>Fem</u>
30	3	2
35	7	3
40	11	5
45	15	8
50	20	12
55	26	15
60	32	17
65	38	19

Anexo 3

**Tabla de clasificación ELI
(Del inglés Early Loos Index)**

Grado	Umbral en 4000 Hz menos FCP	Significado
A	< 8	Excelente
B	8 – 14	Bueno
C	15 – 22	Normal
D	23 – 29	Sospecha de HIR
E	≥ 30	Altamente sospechoso de HIR

Anexo 4

**Cálculo de la pérdida auditiva de la AAO
(American Academy of Otolaryngology)**

Pasos 1) y 2)								
Frecuencia 500 1000 2000 3000					\bar{X}	Diferencia con 25 dB	Diferencia con 25 dB X 1.5	% de Deterioro
O.D.	15	25	45	55	35	10	10 x 1.5	15
O.I.	30	45	60	85	55	30	30 x 1.5	45
Paso 3)								
$\left((\% \text{ de Deterioro en Mejor Oído} \times 5) + \% \text{ de Deterioro en Peor Oído} \right) / 6$								
$(15 \% \text{ -mejor Oído-} \times 5) + 45 \% \text{ -peor Oído.} = 120$ $120 / 6 = 20 \%$								20 % de Pérdida auditiva global

Anexo 5. Nivel de tolerancia máximos para ruidos continuos e intermitentes.

DURACIÓN POR DIA	NIVEL SONORO EN DECIBELIOS dB(A)	(MINUTOS : SEGUNDOS)*
8 horas	85 dB (A)	
4 horas	88	
2 horas	91	
1 hora	94	
1/2 hora	97	(30 min)*
1/4 hora	100	(15 min)*
1/8 hora	103	(7 min 30seg)*
1/16 hora	106	(3 min 45 seg)*
1/32 hora	109	(1 min 53 seg)*
1/64 hora	112	(56 seg)*
1/128 hora	115	(28 seg)*

HISTORIA CLINICA PARA TRABAJADORES EXPUESTOS A RUIDO



Estimado señor (a) luego a haber firmado el consentimiento informado del presente estudio le agradecemos nos brinde datos correctos para obtener información de calidad y ofrecerles recomendaciones adecuadas.



1. DATOS GENERALES

1.1 Nombre y apellidos: _____
1.2 Edad: _____ Sexo _____
1.3 Dirección: _____
1.4 Teléfono: _____

2. ANTECEDENTES LABORALES

1.2. ¿Ha trabajado anteriormente en lugares ruidosos?: Si ___ No ___

1.2.1 Especifique

1.3 Trabajo _____ Años de laborar _____ Uso de protección: Si ___ No ___
Trabajo _____ Años de laborar _____ Uso de protección: Si ___ No ___
Trabajo _____ Años de laborar _____ Uso de protección: Si ___ No ___
Trabajo _____ Años de laborar _____ Uso de protección: Si ___ No ___
Trabajo _____ Años de laborar _____ Uso de protección: Si ___ No ___

1.4.1 En caso afirmativo, detallarlas

Tapones Auriculares Otras _____

2. ANTECEDENTES PERSONALES

2.1 Ha padecido de: supuración del oído vértigo o mareos
 Infección del oído otros

3. EXPOSICIÓN A FÁRMACOS OTOTÓXICOS

3.1 Ha recibido tratamiento con alguno de los siguientes medicamentos:

Gentamicina Eritromicina Antifímicos Furosemida Aspirina

4. HISTORIA LABORAL - EXPOSICIÓN ACTUAL

4.1 Cuántas horas diarias trabaja en el molino: _____

4.2 Cuantos años hace que trabaja en el molino: _____

4.3 Desde hace cuanto tiempo opera/trabaja en el molino: _____

4.4 Utiliza medidas de protección auditiva:

SIEMPRE A VECES NUNCA

4.4.1. En caso afirmativo, detallarlas

Tapones Auriculares Otras _____

5. EXPOSICIÓN NO OCUPACIONAL

5.1 Va a las discotecas: Siempre A veces Nunca

5.2 Escucha música con audífonos: Siempre A veces Nunca

5.3 Utiliza armas de fuego: Siempre A veces Nunca

5.4 Ha estado cerca de explosivos: Siempre A veces Nunca

5.5 Utiliza motocicletas: Siempre A veces Nunca

5.5 Participó del servicio militar: Si No

6. ESTADO ACTUAL DE AUDICIÓN

6.1 ¿Oye bien? SÍ NO Si no oye bien, ¿desde cuándo?: ____ años/meses.

6.2 ¿En conversaciones se hace repetir con frecuencia? SÍ NO

6.3 ¿Debe aumentar el volumen de la TV? SÍ NO

6.4 ¿Le molestan los ruidos intensos? SÍ NO

7. EXPLORACIÓN CLÍNICA ESPECÍFICA

7.1 Otoscopia

7.1.1 Conducto Auditivo Externo Derecho:

Normal Tapón parcial de cerumen Tapón total de cerumen

7.2 Membrana Timpánica Derecha:

7.2.1 Normal Alterada. Tipo de alteración: _____

7.2.1 Integridad: Intacta Perforada

7.2.3 Coloración: Rojo Amarillo Áreas blanquecinas

7.2.4 Contorno: Cóncava Abultada Retraída y con burbujas Normal

7.2.5 Movilidad: Normal Disminuida Aumentada

7.3 Conducto Auditivo Externo Izquierdo:

Normal Tapón parcial de cerumen Tapón total de cerumen

7.4 Membrana Timpánica Izquierda:

7.4.1 Normal Alterada. Tipo de alteración: _____

7.4.1 Integridad: Intacta Perforada

7.4.3 Coloración: Rojo Amarillo Áreas blanquecinas

7.4.4 Contorno: Cóncava Abultada Retraída y con burbujas (Normal)

Pérdida Auditiva inducida por ruido (PAIR) en operarios de molinos en El Viejo

7.4.5 Movilidad: Normal Disminuida Aumentada

7.5 Acumetría

7.5.1 Prueba de Rinne — Oído Derecho Positivo Negativo

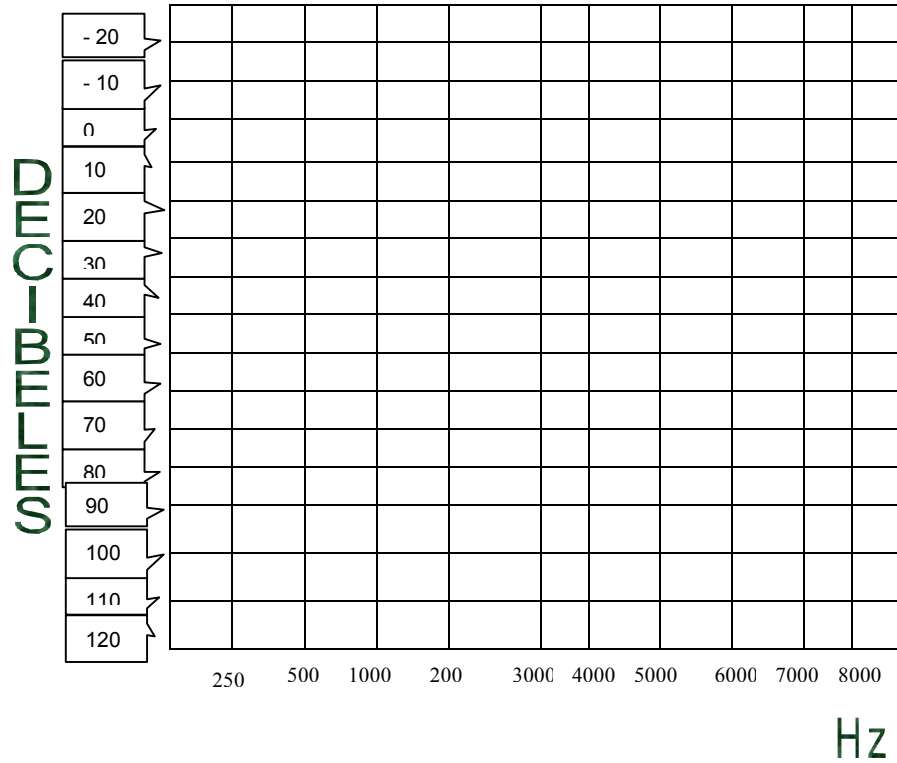
— Oído Izquierdo Positivo Negativo

7.5.2 Prueba de Weber Normal Lateralizada a: Izquierda Derecha

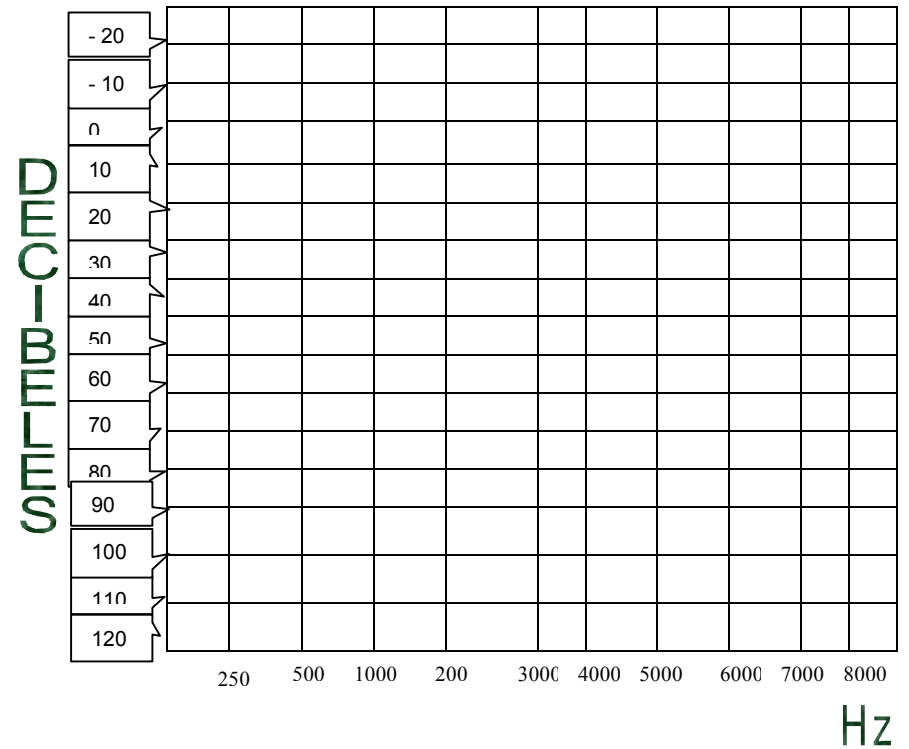
8. OBSERVACIONES: _____

Pérdida Auditiva inducida por ruido (PAIR) en operarios de molinos en El Viejo

Audiograma Oído Derecho



Audiograma Oído Izquierdo



9. Audiometría: Normal Patológica Patología encontrada: _____

10. VALORACIÓN GENERAL:

11. MEDIDAS PROPUESTAS:

Firma del médico responsable

FICHA DE INFORMACIÓN DEL MOLINO



Estimado señor (a) la presente ficha es con el objetivo de recolectar datos de su molino para reconocer las que pueden afectar a su capacidad de escucha originada por el ruido. Por lo que le solicitamos brinde datos adecuados.



1. Desde hace cuanto opera el molino: _____
2. Horas diarias de funcionamiento _____
3. Tipo de motor: <input type="checkbox"/> Eléctrico <input type="checkbox"/> Diesel <input type="checkbox"/> Ambos
4. Tipo de materia prima que muele: <input type="checkbox"/> Húmeda <input type="checkbox"/> Seca <input type="checkbox"/> Ambas
5. Le da mantenimiento al disco: Si ___ No ___ Especifique: <input type="checkbox"/> Diario <input type="checkbox"/> Semanal <input type="checkbox"/> Quincenal <input type="checkbox"/> Mensual
6. Dónde está ubicado el molino: <input type="checkbox"/> Casa de habitación <input type="checkbox"/> Sólo molino
7. Tiene ventanas: Si ___ No ___ Número de ventanas: _____
8. Tiene aislantes de ruido: Si ___ No ___ Especifique: _____
9. ¿Existen otras fuentes de ruido dentro del local? Si ___ No ___ Especifique: _____
10. Medidas de control de ruido introducidas después de nuestra última visita _____ _____ _____