

Evaluación Piloto de una Escala de Clasificación Audiométrica de HNIR, Aplicable a los Programas de Vigilancia Epidemiológica.

Vivián Pastrana-González,¹ Oscar E Ospina,²
Hernando Restrepo-Osorio,³
Augusto E Valderrama-Aguirre.⁴

RESUMEN. *Introducción:* Ante la necesidad de contar con un método óptimo para clasificar los trabajadores con HNIR a nivel laboral. Este documento presenta la evaluación piloto de un método híbrido entre la descripción frecuencial y la escala de *Klochoff* modificada. *Metodología:* Se definieron cinco categorías y se definieron sus respectivas acciones epidemiológicas con base en la GATISO-HNIR: Normal, Grado 1, Grado 2, Grado 3 y No-HNIR. Esta escala se aplicó a 791 trabajadores. *Resultados:* La mayoría de trabajadores fueron clasificados como Normal (666) y 18 como No-HNIR. El resto se distribuyeron así: 77 trabajadores con HNIR Grado 1, 8 con HNIR Grado 2 y 22 con Grado 3. La escala propuesta fue práctica, precisa, se articula con acciones epidemiológicas y es coherente con la legislación colombiana. *Conclusiones:* Se entrega esta propuesta a la comunidad involucrada en atención a expuestos a ruido para ser evaluada y considerada como herramienta en la clasificación de HNIR a nivel laboral.

Palabras clave: HNIR (Hipoacusia Neurosensorial Inducida por Ruido), Clasificación Audiométrica, Vigilancia Epidemiológica, Escalas audiométricas. *Línea de investigación:* Medicina del trabajo.

PILOT ASSESSMENT OF AN AUDIOMETRIC SCALE FOR NIHL CLASSIFICATION, APPLICABLE TO EPIDEMIOLOGIC SURVEILLANCE PROGRAMS. **ABSTRACT.** *Introduction:* There is a strong need for an optimal scale to classify workers with Noise Induced Hearing Loss (NIHL) at a work level. This paper presents the pilot evaluation of a hybrid method between the frequency description and the *Klochoff* modified scale. *Methodology:* Five categories were defined as well as their respective epidemiological actions, based on the Comprehensive Guide for Occupational Health Care for NIHL: Normal, Grade 1, Grade 2, Grade 3 and No-NIHL. This scale was applied to 791 workers. *Results:* The majority of workers were classified as Normal (666) and 18 as No-NIHL. The rest distributed as follows: 77 workers as NIHL Grade 1, 8 as NIHL Grade 2 and 22 as Grade 3. The proposed scale was practical, accurate, articulates with epidemiological actions and is consistent with Colombian law. *Conclusions:* Our group offers this scale to the community involved in medical attention to noise exposed workers, to be evaluated and considered as a tool in the classification of NIHL at work.

Keywords: NIHL (Noise Induced Hearing Loss), Audiometric Classification, Epidemiological Surveillance, NIOSH Criteria, Audiometric Scales. *Research line:* Occupational medicine.

Aceptado para publicación: Noviembre 2013.

INTRODUCCIÓN

La GATISO-HNIR recomienda la descripción completa de toda la gama frecuencial de la audiometría en los trabajadores expuestos a ruido y evitar escalas

disponibles en la actualidad por sus bajos índices de confiabilidad.¹ En el estudio de Pastrana-González *et al*, (2013) se determinó que la descripción frecuencial, aun fijando lineamientos precisos para HNIR, es un método excesivo en cuanto al número de categorías que contiene en el área de las frecuencias agudas lo cual lo hace impráctico para uso en forma rutinaria en Vigilancia Epidemiológica de Conservación Auditiva (VECA), dada la dificultad de la evaluación colectiva de trabajadores a nivel empresarial.² Pastrana-González *et al*, (2013) demostraron que la escala de *Klochoff* aunque se acerca más a este objetivo y es equiparable con la descripción frecuencial en varias de las categorías, resulta excesivo en las categorías del área conversacional y esto resulta impráctico e incoherente con la legislación colombiana.^{2,3}

Por otro lado, la GATISO-HIR recomienda que ante la detección de cambios audiométricos, se realice una adaptación o mejoramiento de los niveles de protección auditiva según los niveles de exposición, mientras se hacen controles en la fuente y el medio y evaluación individualizada de cada caso en medicina laboral u otorrinolaringología. De acuerdo a los resultados de múltiples estudios, en Colombia existe una marcada necesidad de contar con una metodología unificada en el Sistema de VECA, que esté acorde con la legislación vigente y con los criterios internacionales que permitan clasificar la HNIR según su progresión audiométrica en forma apropiada y sencilla y que conlleve a acciones epidemiológicas específicas y colectivas. Estas acciones deben, además de dar lineamientos sobre la toma de decisiones, permitir la continuidad de la monitorización audiométrica y así poder evitar la aparición o progresión de HNIR, lo cuál es el fin último de la vigilancia epidemiológica en expuestos al factor de riesgo ruido.^{2,4,5,6,7,8}

El objetivo de este trabajo fue evaluar el diseño de una escala de clasificación que responda a la necesidad de los sistemas de vigilancia epidemiológica colombianos. A continuación se describe la construcción de una propuesta de escala con sus respectivas acciones epidemiológicas y su evaluación piloto en un grupo de trabajadores.

METODOLOGIA

Tipo de estudio y población: Estudio retrospectivo, realizado en 791 audiometrías tonales de trabajadores expuestos a niveles de ruido laboral por encima de 85 dB, tomadas entre los años 2008 y 2012. Estas audiometrías han sido previamente evaluadas por Pastrana-González *et al*, (2013).²

Construcción de una nueva escala con acciones epidemiológicas: Se analizaron y contrastaron las categorías de la descripción frecuencial y la escala de

¹ MD, Universidad de Cartagena, Cartagena (Colombia). Especialista Otorrinolaringología, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), México DF (México). MSc Salud Ocupacional, Universidad Libre-Seccional Cali, Cali (Colombia). vivian.pastrana@hotmail.com

² Fonoaudiólogo, Universidad del Valle, Cali (Colombia). MSc Salud Ocupacional, Universidad Libre-Seccional Cali, Cali (Colombia).

³ MD. MSc Salud Pública, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. Docente Postgrado Salud Ocupacional y miembro del Grupo de Investigación Esculapio, Universidad Libre-Seccional Cali, Cali (Colombia).

⁴ Bacteriólogo y Laboratorista Clínico, MSc Ciencias Básicas Médicas, Phd Ciencias Biomédicas, Universidad del Valle, Cali (Colombia). Docente Postgrado Salud Ocupacional, miembro del Grupo de Investigación Esculapio, Director Instituto de Investigaciones Biomédicas, Universidad Libre-Seccional Cali, Cali (Colombia).

Klockhoff, previamente evaluadas en el trabajo de Pastrana-González *et al*, (2013).² Posteriormente se definieron las acciones epidemiológicas en cada categoría.

Definición de categorías: Los trabajadores sin CUAP (Cambio de Umbral Auditivo Permanente) y con todos los valores \leq a 25 dB, se consideraron como Normales.

Los trabajadores clasificados dentro de la categoría de Daño Auditivo Inducido por Ruido Leve (DAIR-Leve) de *Klockhoff* corresponden a las categorías Hipoacusia Inducida por Ruido (HIR) grado leve y moderado de la descripción frecuencial. En este nivel de compromiso (compromiso de las frecuencias agudas \leq 55 dB con recuperación en 8000 Hz), el individuo a pesar de los cambios audiométricos iniciales no presenta disminución en la percepción auditiva aunque puede presentar acúfenos en forma intermitente, sobre todo al final de la jornada laboral. Dos categorías en ésta fase son innecesarias ya que ameritarían la misma acción epidemiológica. Proponemos una categoría única que se denomine Hipoacusia Neurosensorial Inducida por Ruido Grado 1 (HNIR-Grado 1).

Aquellos trabajadores categorizados como DAIR- Avanzado en la escala de *Klockhoff*, corresponden a las categorías HIR moderada-severa, severa y profunda de la descripción frecuencial. Los individuos con compromiso de frecuencias agudas $>$ 55 dB presentan dificultad para escuchar algunos sonidos agudos y acúfenos en forma intermitente; sin embargo, no presenta limitación para la conversación. Al igual que en la categoría anterior, es suficiente una categoría que incluya el total de estos trabajadores ya que conllevará a la misma acción epidemiológica. En nuestra propuesta esta categoría se llama Hipoacusia Neurosensorial Inducida por Ruido Grado 2 (HNIR-Grado 2).

Los trabajadores cuya afección progresa hasta comprometer las frecuencias graves manifestarán diferentes grados de limitación del área comunicativa por compromiso del área del lenguaje. Estos se ubican en la categoría HIR-conversacional de la descripción frecuencial y se distribuyen en las categorías: HNIR-Leve, HNIR-Moderado e HNIR-Avanzado en la escala de *Klockhoff*. En España esta subdivisión es tenida en cuenta con el propósito de aplicar diferentes baremos indemnizatorios, no contemplados de esa forma en la legislación colombiana. Dado que desde el punto de vista epidemiológico laboral las acciones son las mismas se propone una categoría única para los trabajadores colombianos, Hipoacusia Neurosensorial Inducida por Ruido Grado 3 (HNIR-Grado 3).

Teniendo en cuenta que se pueden encontrar casos con compromiso auditivo que no correspondan a HNIR, se determinó una última categoría, No-Hipoacusia Inducida por Ruido (No-HNIR). En ésta categoría se incluirán todos los casos que: presenten umbrales auditivos $>$ 25 dB pero

que las curvas audiométricas no cumplan los criterios de HNIR del del Colegio Americano de Medicina Ocupacional, no presenten la recuperación de la frecuencia aguda (8000 Hz) y aquellos casos en los que sea importante diferenciar la influencia de la edad (Presbiacusia).

Definición de acciones epidemiológicas de conservación auditiva: Para la categoría Normal, a nivel epidemiológico se recomienda que la empresa debe mantener el sistema de vigilancia y control con el fin de evitar deterioro de la capacidad auditiva de los trabajadores.

Para la HNIR-Grado 1, se recomiendan acciones ágiles y adecuadas para evitar progresión del daño auditivo. Se trata de medidas de intervención en el puesto de trabajo según el caso como son intervenciones de ingeniería con reducción de la generación de ruido por ejemplo con el mantenimiento adecuado de las maquinarias, remplazo de piezas que generen ruido, participación con los departamentos de compras antes de la adquisición de maquinarias que puedan causar ruido y/o vibración, aislamiento de las fuentes ruidosas, ajustes de tipo administrativo como reducción del tiempo de exposición, rotación a sitios con niveles de ruido por debajo de los niveles permisibles. A nivel personal se deberá revisar la dotación oportuna de elementos de protección auditiva, se verificará su uso adecuado y permanente durante la exposición así como su remplazo en caso de mal funcionamiento. Detectar un trabajador con compromiso auditivo debe alertar el sistema de tal forma que se estudie a fondo la situación del resto de trabajadores del área y se les aplique las medidas de control con el fin de evitar su afección. Se recomienda control audiométrico al menos anual e información adecuada y oportuna a todos los trabajadores del área para lograr su motivación y compromiso con las acciones que se instauren.

Ante HNIR-Grado 2 las medias ingenieriles, administrativas y personales serán más estrictas a todos los trabajadores que compartan las mismas condiciones de ruido y el seguimiento audiométrico se recomienda con una frecuencia de máximo 6 meses, cuando se evaluará el estado auditivo y ante una progresión de la pérdida auditiva se aconseja reubicación en áreas con ruido por debajo de los niveles permisibles y reeducación profesional en caso necesario.

Para casos con HNIR-Grado 3, el trabajador debe ser reubicado lo antes posible a un sitio de trabajo con ruido ambiental por debajo de los niveles peligrosos. Dado el compromiso del área del lenguaje debe ser canalizado a valoración de rehabilitación auditiva y reeducación profesional en caso necesario. Se recomienda una intervención eficaz del área de trabajo para prevenir compromiso en el resto de trabajadores.

Los casos cuyos registros audiométricos presentan descenso neurosensorial con CUAP, pero sus

características no son compatibles con la progresión típica de HNIR, son considerados como otras patologías por *Klockhoff* y como No-HNIR a la descripción frecuencial. En nuestra propuesta de clasificación esta categoría se denomina No-HNIR e incluye además aquellos casos en los que no existe una recuperación de la frecuencia superior a la frecuencia aguda afectada. Se recomienda que estos trabajadores sean canalizados a consulta especializada con el fin de determinar si la curva audiométrica aunque no típica si corresponda a afección por ruido de acuerdo a las condiciones particulares así como diferenciar si la no recuperación de la frecuencia aguda superior a la afectada se debe a exposición a ruido o a presbiacusia y finalmente determinar origen en caso de no ser debida a ruido.

Consideraciones éticas: Este estudio fue clasificado por el Comité de Ética en Investigaciones de la Facultad de Salud de la Universidad Libre-Cali como un estudio sin riesgo. El estudio se ajusta a la normatividad descrita en la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud Nacional. Se respetó el principio de la confidencialidad asignándoles a los trabajadores un código numérico.

RESULTADOS

La Tabla 1 muestra como quedaron organizadas las categorías, según esta nueva propuesta y las acciones epidemiológicas recomendadas, según la GATISO-HNIR.

TABLA 1
Categorías y Acciones Epidemiológicas

Categorías	Compromiso Audiométrico	Acciones en vigilancia epidemiológica
Normal	Todas las frecuencias ≤25 dB.	Mantener cumplimiento del plan de control y vigilancia.
HNIR- Grado 1	Pérdida auditiva en frecuencias agudas (3,4 o 6KHz), ≤55 dB, con recuperación en 8KHz.	Intervención del puesto de trabajo: Medidas administrativas, de ingeniería y de protección personal, para prevenir deterioro en el trabajador o sus pares. Verificar que la periodicidad de las audiometrías de seguimiento sea al menos anual. Información y formación idónea del trabajador afectado y a sus pares y verificar el entendimiento.
HNIR- Grado 2	Pérdida auditiva en frecuencias agudas (3,4 o 6 KHz), > 55 dB, con recuperación en 8KHz.	Intervención del puesto de trabajo: Medidas administrativas, de ingeniería y de protección personal, para prevenir deterioro del trabajador y sus pares. Ajustar la periodicidad de las audiometrías de seguimiento a al menos semestral. Considerar reubicación del trabajador en un puesto con niveles de ruido por debajo de los niveles permisibles y reeducación profesional, en aquellos casos en que se detecte progresión de la afección auditiva.
HNIR-	Compromiso de	Considerar reubicación del trabajador

Grado 3	una o más frecuencias agudas, más compromiso de frecuencias conversacionales contiguas a las agudas (dominando compromiso agudo). Con recuperación en 8KHz.	en un puesto con niveles de ruido por debajo de los niveles permisibles. Reeducación profesional. Canalizar a consulta especializada para evaluar rehabilitación auditiva. Intervención del puesto de trabajo: Medidas administrativas, de ingeniería y de protección personal, para prevenir deterioro en pares.
No-HNIR.	Curvas con características atípicas y/o sin recuperación en 8KHz.	Canalizar a consulta especializada para diagnóstico específico.

La nueva propuesta de escala se aplicó a un total de 791 audiometrías de las cuáles 666 normales y 125 con CUAP. Al aplicar nuestra propuesta de clasificación encontramos que se siguen encontrando los mismos 666 trabajadores de la categoría Normal. Los 125 con CUAP se distribuyeron así: 77 (61,6%) trabajadores en HNIR-Grado 1, 8 (6,4%) en HNIR-Grado 2, 22 (17,6%) en HNIR-Grado-3 y 18 (14,4%) a No-HNIR.

DISCUSION

Esta propuesta de escala con lineamientos epidemiológicos se realizó con base en las indicaciones de para la descripción frecuencial de la GATISO-HIR, la guía recomendada a nivel nacional en Colombia, y en el método de *Klockhoff*, ampliamente usado a nivel internacional.

Como se observa en los casos analizados, se trata de una clasificación simplificada ya que contiene sólo 5 categorías, comparada con la descripción frecuencial (8 categorías) o con la escala *Klockhoff* (7 categorías). También logra diferenciar aquellas hipoacusias originadas en con el ruido (HNIR) y otras causas (No-HNIR). También logra eliminar la frecuente discrepancia entre sí el compromiso de la frecuencia de 8000 Hz se debe al factor de riesgo ruido o es producida por presbiacusia, ubicando estos pacientes en la categoría No-HNIR para que puedan ser evaluados a fondo y determinar su origen. Y finalmente, es coherente, congruente con la legislación colombiana donde el deterioro del área conversacional se basa en el cálculo de la pérdida global de la audición y no en niveles de severidad en el audiograma. Todo lo anterior la hace práctica, rápida de aplicar y precisa.

La propuesta aquí presentada provee un grupo de acciones en vigilancia epidemiológica que guían al responsable en la toma rápida de decisiones tanto en caso de compromiso por ruido como en casos que deban ser estudiados por otros especialistas. Esta propuesta surge de la necesidad a nivel nacional de mejorar la atención a trabajadores expuestos y afectados por el factor de riesgo ruido. Nuestro grupo considera que responde a los

requisitos que debe tener una escala de clasificación en VECA. Se basó en el estudio de Pastrana-González *et al*, (2013) cuidadosamente realizado en términos de manejo del dato y rigor estadístico.²

Deben tenerse en cuenta algunas consideraciones. El estudio de Pastrana-González *et al*, (2013) para hacer más exigente el método en cuanto a la capacidad de clasificar hipoacusias neurosensoriales de otras causas, excluyó aquellos casos de compromiso asimétrico así como las hipoacusias mixtas. Estos casos se recomienda incluirlos como No-HNIR con el fin de determinar la participación del factor de riesgo ruido en cada caso particular. De igual forma deben captarse en esta categoría los afectados por causas diferentes a ruido para darles manejo específico por especialista. De otro lado, debe tenerse en cuenta que pueden haber trabajadores con una susceptibilidad mayor a afección por ruido, por lo tanto se debe estar alerta para identificarlos de tal forma que si encontramos casos sugestivos como aquellos que presenten un compromiso en fases tempranas, por ejemplo por debajo de 10 años de exposición laboral a ruido o aquellos que tengan una progresión más rápida de lo esperada o que aun cumpliendo cabalmente con las medidas de control se note progresión en su umbral auditivo, estos deben ser evaluados en el nivel de acción superior al correspondiente y ser sometidos a una pronta valoración especializada.

Se entrega esta escala de clasificación a la comunidad involucrada en atención de expuestos a ruido laboral con el fin de que sea evaluada y mejorada y que se constituya en una herramienta de ayuda en el manejo de dicha comunidad.

Agradecimientos: A la Universidad Libre Seccional Cali, su cuerpo docente en el programa de Salud Ocupacional y a mi familia por su colaboración y apoyo.

REFERENCIAS

1. Ministerio de la Protección Social. República de Colombia. Guía de Atención Integral de Salud Ocupacional Basada en la Evidencia para Hipoacusia Neurosensorial Inducida por Ruido en el Trabajo. Bogotá: Imprenta Nacional; 2007
2. Pastrana-González V, Ospina-Fernández O, Restrepo-Osorio H, Valderrama-Aguirre A. Escala de Clasificación Audiométrica en Vigilancia epidemiológica de Trabajadores Expuestos a Ruido en Colombia. *Rev colombiana de Salud Ocupacional* 2013; 3: 5-10
3. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Barcelona, España. Notas técnicas de Prevención: vigilancia epidemiológica de los trabajadores expuestos. [internet] [acceso 28/09/ 2012] Disponible en: http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/101a200/ntp_193.pdf
4. Cristancho I, J.F. ¿Hasta cuándo ELI, SAL y Larsen? *Revista de la Sociedad Colombiana de Medicina del Trabajo*, abril de 2002; 5(1), Bogotá D.C.
5. Bárcenas Muñoz, C. H; Ospina Ocampo, A. P. Evaluación de las escalas de interpretación audiométrica para la detección temprana de hipoacusia neurosensorial por ruido. *Rev. ECM. Bogotá. Biblioteca Juan Roa Vásquez. Universidad del Bosque. 1997; 3(1):69-94.*
6. López P. Comparación de las escalas de calificación ELI, SAL y Larsen (Mod), aplicadas a trabajadores expuestos a altos niveles de ruido. Corporación Universitaria Iberoamericana. Facultad de estudios avanzados. Programa de Audiología. Santa Fe de Bogotá. Mayo, 1999
7. Acevedo, G; Baquero A. Evaluación de las escalas de interpretación audiométrica y otras variaciones de la audiometría tonal para la detección precoz de la hipoacusia neurosensorial por ruido. [Tesis presentada para la obtención del grado de Especialista en Salud Ocupacional]. Santa Fe de Bogotá: Universidad de El Bosque. Facultad de Medicina. Postgrado de Salud Ocupacional; 2000. 90 p.
8. Palacios A, Muñoz A, Macías E, López G, Ossa Y. Sensibilidad y especificidad de las escalas ELI, SAL, Larsen Modificado, Klockhoff y NIOSH para la calificación de la hipoacusia profesional en Popayán. *Revista Facultad Ciencias de la Salud. Universidad del Cauca* 2010; 12: 27-32.