

Escalas de Clasificación Audiométrica en Vigilancia Epidemiológica de Trabajadores Expuestos a Ruido En Colombia.

Vivián Pastrana-González,¹ Oscar E Ospina-Fernández,²
Hernando Restrepo-Osorio,³ Augusto Valderrama-Aguirre⁴

RESUMEN. *Introducción.* La necesidad de evaluar tanto individual como colectivamente la población trabajadora expuesta a ruido y ausencia de una escala adecuada, conlleva al uso de escalas de clasificación audiométrica con reconocida deficiencia en sensibilidad y especificidad a pesar de que la GATISO-HNIR no las recomienda. Este estudio evalúa el desempeño, con objeto de vigilancia epidemiológica, de las escalas más comunes. *Metodología:* Se realizó un estudio retrospectivo, en el cual se analizaron 1582 audiometrías tonales de 791 trabajadores expuestos a niveles de ruido laboral por encima de 85 dB, tomadas entre los años 2008 y 2012. A partir de estos se seleccionaron 125 casos que cumplieron con el criterio de la NIOSH para CUAP. A los 125 casos con CUAP se les realizó una descripción frecuencial completa (estándar de oro) de la audiometría y se comparó con las escalas de ELI, SAL, SAL-AMA, Larsen modificado y Klockhoff modificado. Se determinó para cada escala la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y negativo así como el nivel de concordancia con la descripción frecuencial aplicando el índice de Kappa de Cohen. *Resultados:* Se encontró que sólo la escala Klockhoff es equiparable con la descripción frecuencial para la clasificación de audiometrías tonales en trabajadores con diagnóstico de HNIR. Sin embargo, tanto la descripción frecuencial como la escala Klockhoff modificado son excesivas en términos de categorización de la severidad y fallan en su coherencia con la legislación colombiana. *Conclusiones:* La aplicación de una escala de clasificación audiométrica es una necesidad en vigilancia epidemiológica de conservación auditiva. No se cuenta en la actualidad con una escala adecuada para clasificar los trabajadores con exposición a ruido laboral en Colombia.

Palabras clave: HNIR (Hipoacusia Neurosensorial Inducida por Ruido), Clasificación Audiométrica, Vigilancia Epidemiológica, CUAP (Cambio de Umbral Auditivo Permanente), Criterio NIOSH, Escalas audiométricas. *Línea de investigación:* Medicina del trabajo.

RATING SCALES FOR AUDIOMETRIC EPIDEMIOLOGICAL SURVEILLANCE IN WORKERS EXPOSED TO NOISE IN COLOMBIA. *ABSTRACT. Introduction.* The need to individually and collectively evaluate the working population exposed to noise and the absence of an appropriate scale, leads to the utilization audiometric classification scales with recognized deficiency in sensitivity and specificity, even though the GATISO-HNIR do not recommend them. This study assesses the performance, to epidemiological surveillance, of the most common scales. *Methodology:* Retrospective study to review 1582 tonal audiometry tests performed in 791 exposed to occupational noise levels above 85 dB, between years 2008 and 2012. We selected 125 cases that met the NIOSH for Permanent Threshold Shift (PTS). The 125 PTS cases underwent a complete frequency description (gold standard) of the audiometry and results were compared with ELI, SAL, SAL-AMA, Modified Larsen and Klockhoff scales. Sensitivity, specificity, positive and negative predictive values were determined for each scale as well as the level of agreement with the complete frequency description by applying the Cohen's Kappa index. *Results:* We found that only the Klockhoff scale is comparable with the complete frequency description for the classification of tonal audiometry in workers diagnosed with HNIR. However, both the

complete frequency description as the modified Klockhoff scale are excessive in terms of categorizing the severity and lack consistency with Colombian law. *Conclusions:* The application of an audiometric classification scale is a requirement in epidemiological surveillance of hearing conservation. Currently, there are no appropriate scales for classifying workers exposed to occupational noise in Colombia.

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

Aceptado para publicación: Julio de 2013.

INTRODUCCIÓN

La normatividad nacional e internacional indica que las empresas deben tener Programas de Vigilancia Epidemiológica (PVE) para la Conservación Auditiva, cuyo objetivo es prevenir la generación y progresión de pérdidas auditivas inducidas por ruido.^{1,2,3,4,5} La Guía de Atención Integral en Salud Ocupacional para HNIR (GATISO-HNIR), adoptadas por el Ministerio del Trabajo como norma gubernamental,⁶ dentro del árbol de acciones en PVE de conservación auditiva, recomienda determinar la presencia de cambio de umbral auditivo permanente (CUAP) en las audiometrías periódicas (criterio NIOSH) y sugiere realizar la descripción de toda la gama de frecuencias, usando los grados de severidad de la NIOSH, sin utilizar ninguna escala de clasificación.¹ La GATISO-HNIR descarta las escalas porque las considera de baja sensibilidad y especificidad.

A pesar de lo anterior, se considera de vital importancia para los actores de los PVE en Conservación Auditiva empresarial, evaluar el estado poblacional y no solo el individual, con el fin de conocer en el estado global de la salud auditiva en una forma práctica y tomar las acciones preventivas y correctivas necesarias. Desde este punto de vista, aunque han sido cuestionadas,^{7,8,9,10,11} en la experiencia de los autores, las escalas de clasificación se siguen usando de forma rutinaria en Colombia para clasificar audiometrías a nivel laboral.

El objetivo de este trabajo fue determinar cuál de las escalas de clasificación audiométrica es la más apropiada para clasificar audiometrías con cambio de umbral auditivo permanente, en el sistema de vigilancia epidemiológica de salud auditiva en los trabajadores expuestos a ruido en Colombia.

METODOLOGIA

Tipo de estudio y población: Estudio retrospectivo, realizado en 1582 audiometrías tonales de 791 trabajadores expuestos a niveles de ruido laboral por encima de 85 dB, tomadas entre los años 2008 y 2012. A partir de estos se seleccionaron 125 que cumplieron con el criterio NIOSH para CUAP (descenso de ≥ 15 dB en al menos una frecuencia en al menos un oído en

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). E-mail: 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).

audiometrías consecutivas, por encima del nivel de normalidad de 25 dB).

Criterios de inclusión y exclusión: Se incluyeron las audiometrías realizadas en dos años consecutivos en trabajadores que cumplen con los criterios de exposición laboral por encima de límites permisibles, con registro de la vía aérea y ósea, ejecutadas por el mismo fonoaudiólogo, con evaluación de las frecuencias entre 500 y 8000 Hz, que cumplieran con los requisitos de calidad exigidos para la realización de las mismas y que cumplieran con el criterio NIOSH. Se excluyeron trabajadores con hipoacusia unilateral o con incongruencias en los registros audiométricos.

Variables sociodemográficas y audiométricas: La población se caracterizó en términos de edad, sexo y antigüedad en la empresa. Cada uno de los casos de CUAP se evaluó para determinar el cumplimiento o no de los criterios audiométricos de HNIR. Los casos con diagnóstico audiométrico de HNIR se clasificaron según descripción frecuencial, así: Normal, si todas las frecuencias eran ≤ 25 dB. En caso de compromiso solo en frecuencias agudas, se clasificaron según los grados de severidad de la NIOSH en: Leve (≥ 26 - 40 dB), Moderado (≥ 41 - 55 dB), Moderado-Severo (≥ 56 - 70 dB), Severo (≥ 71 - 90 dB) y Profundo (≥ 90 dB), según la ubicación de la frecuencia aguda más afectada. Se clasificó como conversacional si había compromiso de frecuencias graves contiguas a las agudas afectadas y como No-HNIR los casos con audiometrías no típicas de HNIR o aquellas con compromiso de la frecuencia 8000 Hz. Esta clasificación se consideró el estándar de oro.

Comparación de las escalas auditivas y análisis estadístico: Para la comparación de las escalas, el primer paso consistió en construir una guía de homogeneización de las mismas. Para ello se determinó en cada escala las categorías determinantes de HNIR vs No-HNIR (ver Tabla 1). Se realizó análisis univariado. Las variables continuas se describieron como promedios y las categóricas como proporciones. La variable dependiente (HNIR) se analizó en forma bivariada con el resto de variables. Se calculó la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo (VPP) y valor predictivo negativo (VPN) para cada una. Se determinó la concordancia mediante la aplicación del índice de Kappa de Cohen entre las escalas y la descripción frecuencial y se determinó como significativo un valor de $P < 0.05$. El índice Kappa se interpretó según los siguientes valores de concordancia: Pobre ($<0,20$), Débil (0,21-0,40), Moderado (0,41-0,60), Bueno (0,61-0,80) y Muy bueno (0,81-1,0).

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 descripción frecuencial y cada una de las cinco escalas evaluadas se homogeneizaron según su capacidad de diferenciar los casos de HNIR de los de No-HNIR. El ejercicio de homogeneización pretendía hacer comparables las diferentes escalas, logrando llegar finalmente a la Tabla 1.

TABLA 1.
Homogeneización de las escalas audiométricas.

Nombre Escala	Categorías No-HNIR	Categorías HNIR
Descripción Frecuencial*	No-HNIR	HNIR-Leve HNIR-Moderado HNIR-Moderado-Severo HNIR-Severo HNIR-Profundo HNIR-Conversacional
ELI	A, B, C, D	E
SAL-AMA	A, B	C, D, E, F, G
SAL	A, B	C, D, E, F, G
LARSEN	-	GI, GII, GIII
KLOCKHOFF	Otras alteraciones	DAIR-Leve DAIR-Avanzado HNIR-Leve HNIR-Moderado HNIR-Avanzado

*Aunque la descripción frecuencial no es propiamente una escala, para los propósitos de ser usada como estándar de oro en este estudio, si se considera como tal. DAIR: Daño Auditivo Inducido por Ruido.

De las 3899 audiometrías procedentes de la base de datos, se seleccionaron 1582, correspondientes a 791 trabajadores, por cumplir con el criterio de tener al menos dos audiometrías, en años consecutivos, en el período de observación. De entre estas, un total de 125 cumplieron con el criterio NIOSH para CUAP (15,8%). El resto (n=666; 84,2%) no cumplieron con este criterio. Los análisis subsecuentes se concentraron en los 125 casos con CUAP de la base de datos.

TABLA 2.
Caracterización de la población (n=125).

Variable	# (%)
Sexo	
Femenino	11 (8,8)
Masculino	114 (91,2)
Edad (años)	
21 - 30	1 (0,8)
31 - 40	14 (11,2)
41 - 50	35 (28)
51 - 60	70 (56)
61 - 70	4 (3,2)
> 71	1 (0,8)
Antigüedad en la empresa (años)	
<1 año	-
1-5	17 (13,6)
6 - 10	9 (7,2)
11-15	14 (11,2)
16-20	17 (13,6)
> 21	68 (54,4)

Se observó un claro predominio de casos de CUAP en población masculina, con una proporción Hombre:Mujer de 10,3:1. La gran mayoría (>70%) de casos CUAP se ubicaron entre la 4ª y la 5ª década de la vida. Más de la mitad de los casos se detectaron en sujetos con una antigüedad laboral superior a 20 años (ver Tabla 2).

El análisis de proporción de incidencia permitió detectar que en esta serie de casos, la tendencia es que conforme aumenta la edad o la antigüedad en la empresa, mayor es la proporción de sujetos afectados por CUAP (ver Tabla 3).

TABLA 3
Proporción de incidencia de casos CUAP según edad y antigüedad en la empresa (n=125).

Variable	N	Casos CUAP	Proporción incidencia*
Edad (años)			
21 a 30	157	1	0,6
31 a 40	251	14	5,6
41 a 50	225	35	15,6
51 a 60	151	70	46,4
61 a 70	6	4	66,7
>70	1	1	100
Antigüedad (años)			
<1	3	0	0,0
1 a 5	245	17	6,9
6 a 10	156	9	5,8
11 a 15	107	14	13,1
16 a 20	103	17	16,5
>20	177	68	38,4

* Dato obtenido a partir de 791 casos evaluados.

A la descripción frecuencial el rango con mayor compromiso fue grado leve para ambos oídos (oído derecho 41,6%, izquierdo 38,4%), seguido por el grado moderado (oído derecho 27,2%, oído izquierdo 28,8%). Los grados moderado-severo a profundo presentaron menos trabajadores comprometidos (para oído derecho 4% y 2,4% respectivamente y para oído izquierdo 5,6% y 2,4% respectivamente). La afección de frecuencias conversacionales asociadas a la de frecuencias agudas contiguas fue de 17,6 % para lado derecho y de 18,4 para lado izquierdo. Un total de 18 casos fueron clasificados como No-HNIR (14,4%) (ver Tabla 4).

TABLA 4.
Resultados descripción frecuencial

Grados	Oído derecho		Oído izquierdo	
	#	%	#	%
No-HNIR	18	14,4	18	14,4
Leve	46	36,8	42	33,6
Moderado	31	24,8	34	27,2
Moderado-Severo	5	4	7	5,6
Severo	3	2,4	3	2,4
Profundo	-	-	-	-
Conversacionales	22	17,6	21	16,8
Total	125	100	125	100

A continuación se detallan los resultados encontrados en los 125 trabajadores con CUAP al comparar la descripción frecuencial con cada una de las cinco escalas. La escala ELI detectó 34 trabajadores obtuvieron calificación ELI E, los cuales predominaron en los grados

moderado y moderado severo con 6 y 7 comprometidos respectivamente. De estos, 15 trabajadores tenían a su vez compromiso de frecuencias conversacionales. Un trabajador se ubicó en el rango de No-HNIR. Este último correspondía a un trabajador cuyos registros en el lado contralateral (mejor oído, no era típica de HNIR). Nótese que los otros 91 trabajadores con HNIR fueron calificados como normales por esta escala. Se hace evidente que al desconocer la evolución del mejor oído la escala ELI puede llevar a resultados erróneos en la calificación del trabajador (ver Tabla 5). La escala SAL solo clasificó 5 trabajadores, todos ubicados en la categoría de compromiso conversacional. El resto de trabajadores fueron calificados como normales por esta escala, incluyendo 13 trabajadores con compromiso conversacional (ver Tabla 6). Por su parte, la escala SAL-AMA calificó como HNIR a 13 trabajadores, 11 con compromiso conversacional y 2 cuyas curvas eran No-HNIR. Dejo de detectar los otros 96 trabajadores con HNIR. De estos, 6 tienen compromiso conversacional (ver Tabla 7).

TABLA 5
Resultados escala ELI

Categorías DFC	No-HNIR (A, B, C,D)	HNIR (E)	Total
No HNIR	17	1	18
Leve	31	1	32
Moderado	29	7	36
Moderado-Severo	3	7	10
Severo	1	2	3
Profundo	-	1	1
Conversacionales	10	15	25
Total	91	34	125

DFC: Descripción Frecuencial Completa

TABLA 6
Resultados escala SAL

Categorías DFC	No-HNIR (A, B)	HNIR (C,D)	Total
No HNIR	18	-	18
Leve	57	-	57
Moderado	27	-	27
Moderado-Severo	3	-	3
Severo	2	-	2
Profundo	-	-	-
Conversacionales	13	5	18
Total	120	5	125

DFC: Descripción Frecuencial Completa

TABLA 7.
Resultados escala SAL-AMA

Categorías SAL-AMA	No-HNIR (A, B)	HNIR (C,D)	Total
No HNIR	16	2	18
Leve	57	-	57
Moderado	29	-	27
Moderado-Severo	3	-	3
Severo	1	-	2
Profundo	-	-	-
Conversacionales	6	11	18
Total	112	13	125

DFC: Descripción Frecuencial Completa

Los 18 trabajadores con compromiso auditivo no típico de ruido, fueron clasificados por Larsen como grado

CLASIFICACIÓN AUDIOMÉTRICA EN VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA DE TRABAJADORES EXPUESTOS A RUIDO

I (6 trabajadores), grado II (10 trabajadores) o grado III (2 trabajadores) en el oído derecho. Para el oído izquierdo la clasificación fue en grado I, II o III a 5, 10 y 3 trabajadores, respectivamente (ver Tabla 8).

TABLA 8
Resultados escala Larsen modificado

Categorías DFC	Oído derecho			Oído izquierdo		
	GI	GII	GIII	GI	GII	GIII
No HNIR	-	-	-	-	-	-
Leve	19	37	-	13	38	-
Moderado	-	35	-	1	35	1
Moderado-Severo	1	5	1	-	10	-
Severo	-	3	-	-	3	-
Profundo	-	-	-	-	-	-
Conversacionales	-	1	23	-	1	23
Total	20	81	24	14	87	24

DFC: Descripción Frecuencial Completa.

Se encontró una correspondencia entre los rangos leve y moderado de la descripción frecuencial y la calificación trauma acústico-leve de la escala Klockhoff. También de los grados moderado-severo, severo y avanzado, con al trauma acústico avanzado. Los que tuvieron HNIR conversacional a la descripción frecuencial, correspondían a como HNIR (en sus categorías leve, moderado y avanzado) de Klockhoff. Los 18 casos de No-HNIR fueron calificados por Klockhoff como otras alteraciones (ver Figura 1).

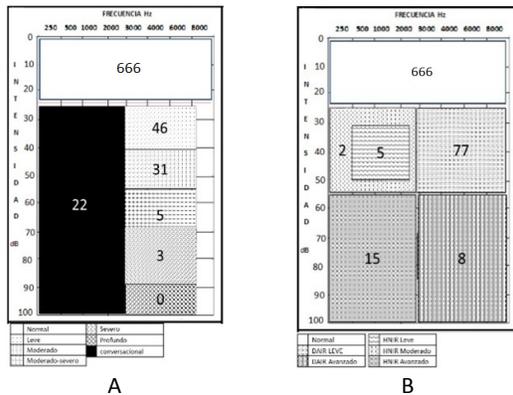


FIGURA 1. Distribución comparativa de los casos CUAP según Descripción Frecuencial Completa (A) y Klockhoff modificado (B). En esta figura se observan las categorías progresivas de HNIR, por tanto los 18 casos de hipoacusias no inducidas por ruido no están representados.

La concordancia observada para las escalas ELI, SAL y SAL-AMA fueron menores al 80% (40%, 18% y 21% respectivamente) y los valores de K representaron una pobre fuerza de concordancia (0.09, 0.01 y 0.00261 respectivamente). Lo anterior, sumado a la baja sensibilidad detectada en estas tres escalas hace que sean de baja confiabilidad para calificar audiometrías de trabajadores expuestos a ruido, aun a pesar de su alta especificidad (94,4%, 100% y 88,9% respectivamente) (ver Tablas 10 y 11). La escala Klockhoff modificado por su parte muestra los valores máximos de concordancia, sensibilidad y especificidad (100%) con un índice de Kappa

de 1, lo que la hace confiable en la clasificación de audiometrías en HNIR. La escala de Larsen modificado por no discriminar las hipoacusias neurosensoriales en las causadas por ruido o de otra causa, no admite pruebas de concordancia o sensibilidad o especificidad, ya que no comparten este punto de comparación.

TABLA 10.
Resumen comparación resultados entre escalas.

Escala	HNIR	No-HNIR	No Hipoacusia
DFC	107	18	0
ELI	33	1	91 (72,8%)
SAL	5	0	120 (96%)
SAL-AMA	13	0	112 (89,6%)
LARSEN	125		0
KLOCKHOFF	107	18	0

DFC: Descripción Frecuencial Completa

TABLA 11.
Comparación estadística entre escalas.

Valores	ELI	SAL	SAL-AMA	KLOCKHOFF
Concordancia observada	40%	18%	21%	100%
Concordancia esperada	33%	17%	21%	75%
Índice de Kappa	0.09	0.01	0.00261	1
Valor de P	0.01	0.17	0,54	0.0
Sensibilidad	30,8%	4,7%	10,83%	100%
Especificidad	94,4%	100%	88,9%	100%
VPP	97,1%	100%	84,6%	100%
VPN	18,7%	15%	14,3%	100%

VPP: Valor Predictivo Positivo; VPN: Valor Predictivo Negativo

DISCUSIÓN

La vigilancia de la salud como parte de los programa de vigilancia epidemiológica (PVE) para la conservación auditiva, pretende entregar recomendaciones mínimas para prevenir y detectar el inicio y/o avance de HNIR en trabajadores expuestos a ruido a niveles iguales o superiores al nivel de acción. De tal forma que diferentes estamentos internacionales (NIOSH, OSHA, AAO) han emitido recomendaciones para encender las alarmas que nos alerten sobre un cambio auditivo que al darle seguimiento nos permita actuar antes que se presente una situación catastrófica para el trabajador y empresa dada las características de discapacidad e irreversibilidad de la HNIR.^{2,12,13}

La discrepancia en los criterios de normalidad han dado lugar a múltiples evaluaciones con el fin de determinar cuál escala de evaluación es la más efectiva en PVE. De esta forma, Barcenás *et al.* (1997) utilizando como método diagnóstico, en una población expuesta, el conteo de frecuencias comprometidas y tomando como punto de corte de normalidad 20 dB hallaron sensibilidades muy bajas para ELI, EPA y SAL (21%, 6% y 1%, respectivamente).³ López *et al.* (1999),⁹ en un trabajo de evaluación de la escala Larsen, no aplicada para ese momento en Colombia ni aún modificada y contemplando como criterio de normalidad 20 dB encontró que para ELI, SAL y Larsen las sensibilidades y especificidades respectivas eran: 37% y 100%, 0% y 94% y por último 96% y 31%. De esta manera se concluyó que de las tres escalas, Larsen era la más útil. Posteriormente, Acevedo y

Baquero (2000),¹⁰ al comparar la escalas ELI, SAL, CUAP según NIOSH, CUAP según OSHA y seguimiento de audiogramas normales pero con escotoma en cualquiera de las frecuencias altas (a las que denominaron audiometría subnormal) por tres años, propusieron que el CUAP según NIOSH (sensibilidad entre 37% y 53%) y seguimiento a audiometrías subnormales (sensibilidad entre 68% y 83%) como ideales en seguimiento de trabajadores expuestos a ruido. En su emisión de mayo de 2005, la Revista colombiana de audiología, Audiología hoy, solo recomienda como métodos de interpretación audiométrica las escalas Larsen modificado y Klockhoff modificado.³ La GATISO-HNIR emitida en el año 2006, en el árbol de decisiones HNIR de vigilancia médica, sugieren aplicar el criterio NIOSH (cambio ≥ 15 dB en alguna de las frecuencias evaluadas) dentro de las audiometrías de seguimiento y sugiere aplicar la descripción frecuencial completa de la audiometría en lugar de usar escalas que han sido cuestionadas por sus bajos índices de confiabilidad y explica que la escala Klockhoff aún no se había evaluado en Colombia.¹ Palacios *et al.* (2011),¹¹ realizaron un estudio comparativo donde encuentran que Larsen modificado (punto de corte de normalidad 20dB) tiene mayor sensibilidad (93,1%) y especificidad (100%), comparado con la de Klockhoff (79,5% y 100% respectivamente), ELI (15,9% y 100% respectivamente) y SAL (2,2% y 100% respectivamente). Como puede verse en los estudios anteriores la disparidad entre los valores de normalidad y el objetivo de cada escala, hacen difícil su comparación. Más aún puede alejarnos del fin principal de la vigilancia a la salud auditiva el hecho de aplicar cualquiera de las escalas de tipo transversal que gradúan la HNIR audiometrías en forma aislada en lugar de detectar las alteraciones leves indicio de su futura instauración mediante una valoración comparativa en audiometrías consecutivas (longitudinal).

Atendiendo a lo anterior en nuestro estudio se aplicó el criterio NIOSH (valoración longitudinal, comparativa) recomendado por evaluar cambio en toda la gama frecuencial de 15 o más decibeles, con nivel de normalidad de 25 dB,² y posteriormente se aplicó a las diferentes escalas que, ahora sí en forma transversal nos permita clasificar dicho cambio en HNIR o hipoacusia de causa diferente a ruido.

Las escalas ELI, SAL Y SAL-AMA comparten una sensibilidad baja (30,8%, 4,7% y 10% respectivamente), así como una pobre concordancia con la descripción frecuencial (0.09, 0.01 y 0.00261 respectivamente) lo cual hace que, a pesar de su alta especificidad 94,4%, 100% y 88,9% respectivamente, no sean recomendables en programas de vigilancia epidemiológica con los criterios que se aplican hoy día.

Se hizo evidente la deficiencia de la escala Larsen modificado para clasificar la HNIR ya que no la diferencia de hipoacúsias de otras causas. Lo anterior sumado a que esta escala no evalúa la severidad en términos de

decibeles de pérdida auditiva, impide al personal evaluador la toma apropiada de decisiones. Es de notarse que si la escala se evalúa en la población trabajadora total, es decir comparando sanos e hipoacúsicos, esta escala nos arroja resultados confiables, pero al valorar, como se hizo en este trabajo, su capacidad de calificar los hipoacúsicos entre originados o no por ruido la deficiencia es clara. El interés en vigilancia epidemiológica en expuestos a ruido radica en poder clasificar si la causa es o no dicho factor de riesgo.

La escala Klockhoff modificado presenta correspondencia con la descripción frecuencial al evaluar la severidad de la gama frecuencial según los decibeles de pérdida. La descripción frecuencial contiene cinco categorías dentro del compromiso de las frecuencias agudas, leve a profunda, lo cual es excesivo a la hora de aplicar acciones en vigilancia epidemiológica de conservación auditiva. Por otro lado, En cuanto a la evaluación de la gama conversacional, Klockhoff diferencia tres categorías según su afectación: HNIR leve, moderado y avanzado. Estas categorías permiten en países como España la aplicación de criterios indemnizatorios de la legislación de este país según los diferentes grados de hipoacusia profesional;⁵ sin embargo, en Colombia no tenemos este tipo de correlación médico-legal.

Se concluye que en Colombia a la fecha no se cuenta con una escala de clasificación audiométrica que permita en forma apropiada clasificar la HNIR y diferenciarla de hipoacúsias de otras causas en forma individual y colectiva de la población trabajadora empresarial, por lo cual los actores de la vigilancia epidemiológica empresarial continúan utilizando las escalas disponibles, a pesar de su comprobada baja confiabilidad. Se hace necesario construir una escala apropiada en vigilancia epidemiológica de salud auditiva en Colombia que permita articular acciones preventivas y correctivas en trabajadores expuestos al factor de riesgo ruido y se ajuste a la normatividad de nuestro país.

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. NIOSH - Publication No. 98-126. Criteria for a recommended standard occupational noise exposure June, 1998.
3. Reina M. Modelo de sistema de vigilancia epidemiológica para la conservación auditiva. Audiología hoy. Revista colombiana de audiología 2005; 3: 21-43.
4. Resolución 8321 de 1983. El ministerio de salud. República de Colombia.
5. Instituto Navarro de Salud Laboral. Gobierno de Navarra. Disposiciones mínimas de seguridad y salud de los trabajadores relativas a la exposición al ruido. Noviembre 2008.

CLASIFICACIÓN AUDIOMÉTRICA EN VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA DE TRABAJADORES EXPUESTOS A RUIDO

6. Resolución 2844 de 2007. El Ministerio de la Protección Social. República de Colombia.
7. Crisanchó 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.
8. 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.
9. 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
10. 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.
11. 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.
12. Occupational safety and health administration (OSHA), U.S. Department of Labor. Calculations and Application of Age Corrections to Audiograms - 1910.95 App F Regulations (Standards - 29 CFR).
13. Miyara F. IRAM - Instituto Argentino de Normalización. Curso: Estimación del riesgo auditivo por exposición a ruido según la Norma ISO 1999: 1990.