

**DISEÑO Y APLICACIÓN DE UNA PLATAFORMA WEB PARA LA
INTERPRETACIÓN Y SEGUIMIENTO DE LA HIPOACUSIA LABORAL EN UNA
INSTITUCIÓN DE SALUD PÚBLICA POPAYÁN 2017**

**LAURA LISSETH GARCES PINO
MARIA ANTONIA HERRERA PINEDA
LAURA SOFÍA MUÑOZ DAZA
CAMILO ANDRES PADILLA FERNANDEZ
JUAN DIEGO SANCHEZ GRIJALBA**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
PROGRAMA DE FONOAUDILOGÍA
POPAYÁN, CAUCA
2017**

**DISEÑO Y APLICACIÓN DE UNA PLATAFORMA WEB PARA LA
INTERPRETACIÓN Y SEGUIMIENTO DE LA HIPOACUSIA LABORAL EN UNA
INSTITUCIÓN DE SALUD PÚBLICA POPAYÁN 2017**

ESTUDIANTES:

**LAURA LISSETH GARCES PINO
MARIA ANTONIA HERRERA PINEDA
LAURA SOFÍA MUÑOZ DAZA
CAMILO ANDRES PADILLA FERNANDEZ
JUAN DIEGO SÁNCHEZ GRIJALBA**

Asesora Conceptual:

Esp. MARÍA CONSUELO CHAVES P

Asesor Metodológico

MARTIN EMILIO CERON B

AURA TERESA PALACIOS

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
PROGRAMA DE FONOAUDILOGÍA
POPAYÁN, CAUCA**

2017

Primeramente le agradezco a Dios por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de aprendizajes y experiencias.

Le doy gracias a mis padres por apoyarme en todo momento, por los valores que me han inculcado y por haberme dado la oportunidad de tener una excelente educación en el transcurso de mi vida. Sobre todo por ser un excelente ejemplo de vida a seguir.

Mis agradecimientos también van dirigidos a mis asesores, por haber compartido sus conocimientos para que esto hoy fuera realidad.

Y para finalizar agradezco a mis amigos por haber hecho de mi etapa universitaria un trayecto de vivencias que nunca olvidaré, por las tareas que juntos realizamos y todas las veces que nos peleamos para lograr esto. Por la confianza que en mí depositaron.

LAURA LISSETH GARCÉS PINO

En este peldaño más de mi camino, mis sentimientos de gratitud eterna son principalmente para Dios, quien con miles de bendiciones prosperó mi día a día y guió cada momento y decisión. También agradezco en gran manera el apoyo que me brindó mi Madre y hermanos, quienes en este proceso nunca dejaron de confortarme con lindas palabras y me motivaron para no desfallecer. A mis compañeros gracias por tan gran equipo de trabajo, recibo de ellos y llevo en mi corazón miles de experiencias enriquecedoras por ser maravillosas personas. A todos debo este logro en mi vida universitaria y cada uno de los obtenidos a lo largo de este paso.

ANTONIA HERRERA PINEDA

Hoy agradezco principalmente a Dios por permitirme culminar esta etapa. A mis padres por darme la oportunidad de crecer como persona y como estudiante, por inculcar en mí valores los cuales permitieron terminar con mi carrera profesional con éxito; gracias por su amor, dedicación y comprensión.

A mis tíos y hermano por brindarme el apoyo necesario para cumplir todos los sueños y metas que me he propuesto en la vida, a pesar de todos los tropiezos en ella. Sobre todo por ser un excelente ejemplo a seguir.

Gracias a cada maestro que hizo parte de este proceso integral de formación, que deja como fruto este título universitario, y como recuerdo y prueba viviente esta tesis que perdurará dentro de nuestros conocimientos.

Y por último pero no menos importantes a mis amigos, quienes hicieron parte importante de este proceso donde nos encontramos en el momento justo para todos, por las anécdotas

a recordar, las peleas, luchas y triunfos. Que Dios nos permita ser partícipes de otros logros profesionales y personales.

LAURA SOFÍA MUÑOZ

Agradezco tanto el inicio

[Corta la estancia de los lectores mediante una cita importante]

como el final de esta etapa a Dios y doy a su gloria este triunfo y los que están por venir, igualmente agradezco a mis padres que con esfuerzo siempre me apoyaron y me han dado más de lo que en realidad necesito, por el apoyo, la comprensión, el ánimo y las palabras indicadas para los momentos de mayor dificultad, palabras que siempre me motivaron a levantar la cabeza y buscar este día, el final.

Ofrecer este logro a mi hermano, para quien he intentado ser un buen ejemplo, a mi novia a quien le he robado mucho tiempo, pero hoy viendo hacía el futuro, confié que Dios nos lo compensará.

Por último agradecer a mis maestros, asesores y amigos, de los cuales no solo aprendí conocimientos, si no, experiencias y vivencias a través de alegrías, risas, disgustos, regaños y más, decirles que han aportado mucho a mi vida, jamás olvidaré esta etapa y a cada uno de ustedes.

A mi abuelo que a un año de su fallecimiento, sé que está orgulloso de mi.

CAMILO PADILLA FERNÁNDEZ

A mi familia, en especial a mi mamá y hermano por su paciencia y compañía durante este proceso, a compañeros y asesores por ser un excelente equipo de trabajo en lo que empezó como una idea y terminó en muy buenos resultados y a todo los que estuvieron ahí y aportaron en mi formación profesional. Gracias.

JUAN DIEGO SÁNCHEZ

TABLA DE CONTENIDO

1.	EL PROBLEMA.....	5
1.1	DESCRIPCIÓN DEL ÁREA PROBLEMÁTICA.....	5
1.2	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	9
2.	ANTECEDENTES.....	10
2.1	ANTECEDENTES INTERNACIONALES.....	10
2.2	ANTECEDENTES NACIONALES.....	14
2.3	ANTECEDENTES LOCALES.....	18
3.	OBJETIVOS.....	19
3.1	OBJETIVO GENERAL.....	19
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	19
4.	MARCO TEÓRICO.....	20
4.1	GENERALIDADES DE LA AUDICIÓN.....	20
4.2	SISTEMA DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA.....	30
4.3	MARCO LEGAL.....	34
4.4	PLATAFORMA WEB.....	37
5.	METODOLOGÍA.....	40
5.1	TIPO DE ESTUDIO.....	40
5.2	POBLACIÓN.....	40
5.3	TIPO DE MUESTREO.....	40
5.4	CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	40

5.5	CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....	40
5.6	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....	41
5.7	VARIABLES.....	41
5.8	PROCEDIMIENTO.....	44
6.	ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	45
7.	DISCUSIÓN.....	51
8.	CONCLUSIONES.....	56
9.	RECOMENDACIONES.....	57
10.	ANEXOS.....	58
11.	664	

1. EL PROBLEMA

1.1 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA PROBLEMÁTICA

La hipoacusia neurosensorial inducida por ruido en el lugar de trabajo (HNIR), es producida por la exposición prolongada a niveles peligrosos de ruido¹, aunque su compromiso es predominantemente sensorial por lesión de las células ciliadas externas, también se han encontrado alteraciones en menor proporción a nivel de las células ciliadas internas y en las fibras del nervio auditivo²; lo que produce cambios temporales y/o permanentes del umbral auditivo, gran deterioro de la calidad de vida, puede causar estrés de la población trabajadora y cuantiosas pérdidas económicas a las empresas³.

“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. 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. La Organización Panamericana de Salud (OPS)/Organización Mundial de la Salud (OMS) en el año 2010, refieren una prevalencia promedio de hipoacusia del 17% para América Latina, en trabajadores con jornadas de 8 horas diarias, durante 5 días a la semana con una exposición que varía entre 10 a 15 años”⁴. A nivel Nacional la sordera ocupacional es la tercera causa de incapacidad

¹ COLOMBIA. MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL. Guía de atención integral basada en la evidencia para hipoacusia neurosensorial inducida por ruido en el lugar de trabajo (GATI-HNIR). Bogotá. 2006. p.12

² Ibít., p. 42

³ FACTS. Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo. Los efectos del ruido en el trabajo. Bilbao.

⁴ HERNÁNDEZ SÁNCHEZ, Héctor. GUTIÉRREZ CARRERA, Mabelys. Hipoacusia Inducida Por Ruido: Estado Actual. Instituto Superior de Medicina Militar. Rev Cubana Med Milit 2006. Vol 35., p. 12

laboral en Colombia⁵. Por otro lado, 278 millones de personas presentan déficit auditivo en el mundo, el 50% de las pérdidas auditivas podrían evitarse mediante prevención, un diagnóstico precoz y una gestión eficaz, más de 4.000.000 de años de vida saludable se perdieron debido a las pérdidas auditivas inducidas por ruido⁶

Con el fin de dar solución a esta problemática, Colombia, a través del congreso Colombiano, el ministerio de trabajo, y el ministerio de salud ha establecido diferente normatividad al respecto, como es el caso del decreto 1562 de 2012 que modifica el Sistema de Riesgos Laborales, el decreto 1443 del 2014, presenta la implementación del sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo (SG-SST)⁷ y el decreto 614 de 1984, se refiere al desarrollo de programas de vigilancia epidemiológica de enfermedades profesionales.

Además, en el año 2006, fue creada la Guía de atención integral basada en la evidencia para hipoacusia neurosensorial inducida por ruido en el lugar de trabajo (GATI-HNIR), la cual expone algunas recomendaciones para el manejo integral, promoción, prevención, detección precoz y tratamiento de patologías relacionadas con la hipoacusia, pese a ello, hay empresas que omiten dichas recomendaciones y no realizan la vigilancia epidemiológica de los efectos del factor de riesgo, ruido⁸.

Esta guía recomienda además que en las empresas se debe realizar con periodicidad pruebas de control audiológico⁹, aunque la mayoría han adoptado

⁵ MEDINA MEDINA, Ángela. Et all. sordera ocupacional: una revisión de su etiología y estrategias de prevención (occupational deafness: a review of its etiology and prevention strategies) | surdez ocupacional: uma revisão das estratégias de etiologia e prevenção. CES Salud Publica. Vol 4, No. 2. Medellín, Colombia. 2013.

⁶ SALAZAR, Bugeño, Ana María. Pérdida auditiva por contaminación acústica laboral en Santiago de Chile.2012.

⁷ MINISTERIO DEL TRABAJO. Implementación del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST). Decreto 1443 de 2014. República de Colombia. 31 Julio de 2014.

⁸ COLOMBIA. MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL. Guía de atención integral basada en la evidencia para hipoacusia neurosensorial inducida por ruido en el lugar de trabajo (GATI-HNIR). Bogotá. 2006. p.12.

⁹ COLPATRIA ARL. Sistema de Vigilancia Epidemiológica para la Prevención de la Hipoacusia Neurosensorial Inducida por Ruido Ocupacional. Bogotá, Colombia 2012.

sistemas de vigilancia epidemiológica, lo realizan manualmente con escalas de calificación y clasificación, que presentan diferentes niveles de sensibilidad, especificidad y desconocen información relevante; además utilizan diferentes profesionales y equipos teniendo como resultado una alta variabilidad en la calidad de los registros audiométricos de los trabajadores examinados, haciendo difícil y en algunos casos, casi imposible la comparación de dichos registros y el adecuado seguimiento de la salud auditiva¹⁰.

A nivel nacional se han creado software de almacenamiento de datos como: Cónex, desarrollado para el control de la exposición a ruido, prevención de la enfermedad laboral asociada a este factor de riesgo y audioplus,¹¹ el cual determina tipo y grado; ambos califican audiometrías y realizan promedios tonales, pero no hay uno que incluya parámetros como: sectorización, seguimiento y alarmas, que ayude al seguimiento del riesgo que ocasiona la hipoacusia neurosensorial inducida por ruido; por ello la importancia de construir una plataforma web que realice un seguimiento constante y oportuno de la patología auditiva basado en el uso de la audiometría tonal clínica para el control, tanto de la exposición como del trabajador expuesto.

La plataforma tendrá un diseño práctico, de fácil acceso para visitantes y administradores; incluirá historia clínica completa, audiometrías de base, de seguimiento y control, diagnóstico auditivo, lo que permitirá realizar un seguimiento constante de los trabajadores expuestos a ruido, los cuales serán sistematizados y almacenados en una base de datos para tener un mejor manejo de la información del usuario, permitiendo observar el progreso o permanencia de la patología

¹⁰ GOMES DE RESTREPO, Patricia. Construcción o selección de una audiometría de base a partir de registros audiométricos anteriores.

¹¹ CUELLAR, Jacquelin, et al. Audiología hoy. Sistemas de garantía de calidad en la prestación de servicios de fonoaudiología ocupacional y/o industrial. p. 40

auditiva, y de esta manera se puedan tomar las medidas correctivas y/o preventivas necesarias para el cuidado de la audición y así facilitar el trabajo del área de Salud Ocupacional de la empresa.

Por otro lado, beneficiará a los trabajadores, ya que al implementar este sistema de vigilancia tendrán mayor control sobre su salud auditiva, por lo tanto el riesgo de padecer sordera ocupacional disminuirá; en cuanto a las Aseguradoras de Riesgos Laborales (ARL) y profesiones afines como salud ocupacional y fonoaudiología, también se verán beneficiadas ya que se realizará una interpretación rápida de la evaluación auditiva identificando de forma general e individual el estado auditivo de cada trabajador, lo que permitirá intervenir de forma temprana las patologías auditivas, además, las empresas podrán tomar medidas de vigilancia epidemiológica necesarias en los sistemas de higiene, seguridad industrial y medicina preventiva a nivel de salud auditiva, evitando demandas e indemnizaciones las cuales podrían afectar los recursos económicos de la empresa.

Finalmente, a nivel científico se resalta la innovación, puesto que en la búsqueda y consultas realizadas se reportan muy pocos antecedentes de una plataforma Web que cumpla todas las funciones que se pretenden, ésta se desarrollará con un equipo interdisciplinario conformado por Ingenieros, estudiantes y profesionales de Fonoaudiología. El servicio brindará diagnósticos de manera inmediata, permitiendo el manejo de un mismo sistema de detección precoz y control de la hipoacusia laboral. Académicamente avanzará a otras fases, generando un ejercicio investigativo diferente dependiendo de las necesidades en cada fase.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Permite la plataforma web realizar la interpretación y seguimiento de la hipoacusia laboral de trabajadores expuestos a ruido en una institución de salud pública?

2. ANTECEDENTES

A continuación se abordarán algunos estudios investigativos internacionales, nacionales y locales los cuales servirán como soporte teórico para el análisis de resultados y discusión.

2.1 ANTECEDENTES INTERNACIONALES

El estudio titulado “Alteraciones auditivas en trabajadores expuestos al ruido industrial” realizado por A. Hernández Díaz y B.M González Méndez¹², en Cuba, en el año 2008; tuvo como objetivo determinar el grado de afectación auditiva por ruido en 98 trabajadores de una carpintería de aluminio expuestos al riesgo, para lo cual se cuantificaron los niveles de ruido existentes en los diferentes puestos de trabajo, se confeccionaron las historias clínicas y se realizó un examen otoscópico y una prueba audiométrica evaluando determinadas frecuencias en ambos oídos para definir el daño acústico y la presencia de hipoacusia profesional en los obreros estudiados. El ruido industrial se encontraba por encima del nivel de seguridad de 85 dB en 9 de los 13 departamentos con que cuenta el centro y ha afectado la salud de los trabajadores ya que existían 77 casos (78,5%) de hipoacusia atribuible al ruido y un gran número de trabajadores (30,6%) expuestos a elevados niveles de ruido innecesariamente por la naturaleza de su labor.

Concluyen que se deben tomar medidas que reduzcan el nivel de ruido en los puestos de trabajo donde existían niveles superiores a los permitidos, exigir el uso de los medios de protección auditiva en los trabajadores expuestos y cumplirse estrictamente con los exámenes médicos preventivos, incluyendo las pruebas

¹² HERNÁNDEZ DIAZ, Adel; GONZÁLEZ MÉNDEZ, Bianka M. Alteraciones auditivas en trabajadores expuestos al ruido industrial. Cuba.2008.

audiométricas en los periodos respectivos de control.

En el estudio de “Prevalencia de hipoacusia inducida por el ruido en trabajadores de la empresa Novacero” realizado por M. P Miño Verdesoto¹³, en La Planta Lasso de Quito Ecuador, en el año 2011, el objetivo fue determinar la prevalencia de hipoacusia inducida por el ruido en empleados de una empresa procesadora de acero. Se realizó un estudio exploratorio, transversal. Entre los años 2007 al 2010, se tomó una muestra aleatorizada, con un universo de 107 trabajadores que se encontraban activos en la empresa. Se revisó las historias clínicas y posteriormente se aplicó una encuesta basada en los antecedentes personales y familiares sobre patología ótica. Adicionalmente se efectuó una guía de observación para corroborar la información y emitir recomendaciones. En el universo estudiado, 105 trabajadores (98,1%) pertenecían al género masculino con un promedio de edad de 38,13 años. El promedio de tiempo de exposición al ruido fue 12,29 años. Al indagar sobre el uso de medios de protección individual, se encontró que 32 trabajadores (29,9%) los usan a veces y 75 trabajadores (70,1%) los usan todo el tiempo durante la jornada laboral. En el análisis de las audiometrías se encontró que 34 personas (31,8%) presentaron hipoacusia inducida por el ruido, siendo la totalidad de éstos del género masculino. Se encontró una diferencia significativa entre el diagnóstico de hipoacusia con el puesto de trabajo y tiempo de exposición. No se encontró diferencia significativa con el tiempo diario de exposición a ruido, por cuanto la mayoría de los trabajadores tienen una jornada laboral similar. De lo estudiado se puede concluir que existe un nivel de ruido superior al permitido (>85dB A) dentro de tres de las cinco áreas de trabajo, mismo que habría provocado 34 casos de hipoacusia neurosensorial dentro de la muestra estudiada. Se estableció una relación entre el puesto de trabajo y el tiempo de exposición (tiempo de trabajo en

¹³ MIÑO, Verdesoto, Mónica, Paola. Estudio de prevalencia de hipoacusia inducida por el ruido en trabajadores de la empresa Novacero, planta Lasso. Quito. 2011

la empresa) con la presentación de hipoacusia inducida por ruido.

En el estudio llamado “Pérdida auditiva por contaminación acústica laboral en Santiago de Chile” realizado por A. Salazar Bugueño¹⁴, en el año 2012, busca establecer un modelo para predecir la pérdida auditiva por contaminación acústica laboral, el cual permita adoptar las medidas preventivas necesarias para disminuir la prevalencia de esta patología a nivel poblacional, y los impactos que ella genera. La muestra estudiada correspondió a un total de 352 empresas y 3.654 trabajadores. Se realizó un modelo multivariado de regresión logística para estimar la asociación entre pérdida auditiva y los factores de riesgos que la originan. El 92.1 % de la muestra son hombres (3.365 trabajadores) y el 7.9% son mujeres (289 trabajadoras). Llegando a la conclusión de que no existen diferencias significativas entre hombres y mujeres respecto a su distribución etaria y tiempo de exposición a contaminación acústica. El 15.02% de la población estudiada, independientemente del sexo, presenta pérdida auditiva por contaminación acústica laboral. Existe una asociación positiva entre daño auditivo y edad, tiempo de exposición y nivel de contaminación acústica, es decir, a medida que aumenta la magnitud de estas variables aumenta la probabilidad de pérdida auditiva. El inicio de una condición de riesgo de pérdida auditiva, se da a partir de una edad igual o superior a 28 años un tiempo de exposición igual o superior a 5 años y un nivel de contaminación acústica igual o superior a 85 dBA.

El estudio llamado “Hipoacusia inducida por ruido en trabajadores utilizando el modelo de aplicación del Instituto Nacional de Salud de los trabajadores de Cuba”, presentado por L. M Torres García, M. Robles Carrera e I. N Rubio¹⁵, en el año

¹⁴ SALAZAR, Bugueño, Ana María. Pérdida auditiva por contaminación acústica laboral en Santiago de Chile.2012.

¹⁵ TORRES GARCÍA, Luis Manuel; ROBLES CABRERA, Modesta; NODA, Rubio. Hipoacusia inducida por ruido en trabajadores utilizando el modelo de aplicación del Instituto Nacional de Salud de los trabajadores de Cuba. Revista Cubana de Salud y Trabajo. Cuba. 2015

2015. Se realizó de manera observacional descriptiva transversal sobre trabajadores de 3 fábricas del país con niveles de exposición ≥ 85 dBA durante 8 o más horas diarias, durante el período de julio de 2011 a julio de 2013. La selección se realizó mediante muestreo aleatorio. Se empleó un instrumento estandarizado de modelo de aplicación con la evaluación de los factores de riesgos más importantes que intervienen en la pérdida de la audición, los del ambiente laboral, los antecedentes clínicos, el examen físico y el estudio audiológico. El objetivo fue que este modelo se convirtiera en un instrumento para la recogida de información y cuantificarla en centros de trabajo con elevada contaminación sonora. Los principales procesos dentro de este trabajo fueron: evaluar la dependencia entre edad y años de exposición con el daño auditivo, determinar las enfermedades más frecuentes en la población trabajadora y su relación con el daño auditivo, identificar los principales síntomas otológicos, evaluar el estado de la audición referida por el paciente, determinar la morfología del audiograma y el comportamiento de los umbrales de tonos puros en las frecuencias conversacionales y evaluar la magnitud del daño auditivo. Se concluye que los trabajadores con edades superior a los 45 años (los cuales superan el 28% de los empleados totales) constituyen la mayoría en las 3 empresas estudiadas, lo que predispone el daño auditivo, los años de exposición a ruido ocupacional tienen influencia significativa sobre las hipoacusias inducidas por ruido, la mayoría de los pacientes refiere tener una audición normal, las frecuencias agudas, principalmente de 3 y 4 kHz, fueron las más afectadas por la exposición al ruido, de las enfermedades referidas, la hipertensión arterial muestra ser un factor de riesgo importante para padecer daño auditivo, predominan los daños bilaterales sobre los unilaterales; y se manifiesta la presencia de daño auditivo inducido por ruido.

2.2 ANTECEDENTES NACIONALES

El estudio titulado “Diseño de un sistema de vigilancia epidemiológica por evento centinela en dermatosis ocupacional” realizado por C. M Quiroz y D. Hincapié¹⁶, en Medellín, Antioquia, en el año 2007. Se realizó en la Administradora de Riesgos Profesionales Seguro Social Seccional Antioquia (ARPSS), tuvo como objetivo principal diseñar y probar un sistema de vigilancia epidemiológica de dermatosis ocupacional por evento centinela. La prueba piloto se efectuó durante el período comprendido entre el 1 de octubre y el 30 de noviembre de 2005, para observar el comportamiento de algunos aspectos fundamentales en el diseño de la vigilancia por evento centinela en dermatosis ocupacional, en los Centros de Atención Ambulatoria y de las Instituciones prestadoras de servicios. En las sesiones se realizó un test de entrada y un postest. Después de realizar la prueba en el sistema de vigilancia propuesto, se promueve la articulación de las acciones de vigilancia entre los prestadores de servicios de salud y los administradores de la atención que facilite la detección y atención oportuna de los casos de dermatosis de origen ocupacional. Al finalizar se llega a las siguientes conclusiones y recomendaciones: Se debe promover la detección, notificación y manejo adecuado de la dermatosis ocupacional, como también es necesario desarrollar estrategias para el fortalecimiento de la vigilancia epidemiológica ocupacional mediante la planificación de las acciones en salud ocupacional con enfoque de riesgo, brindando información continua sobre las características de la población atendida, los factores de riesgo a los que están expuestos los trabajadores y las tendencias de las enfermedades de origen ocupacional en los trabajadores; Se debería implementar la metodología de la vigilancia a través de la red de notificadores de patología ocupacional en la consulta médica general y especializada con participación de los médicos de los Centros de Atención Básica y Especializada.

¹⁶ Quiroz P., Carlos Mario, Hincapié P., Doracelly. Diseño de un sistema de vigilancia epidemiológica por evento centinela en dermatosis ocupacional. Revista Facultad Nacional de Salud Pública 2007.

El estudio de “Seguimiento de las audiometrías en los años 2009, 2010 y 2011 de los pilotos de las fuerzas militares en Bogotá”, de los autores D. Cepeda Garrido y N Arrieta Molina¹⁷, en el año 2013; pretende determinar los cambios progresivos en el tiempo y las afectaciones en las audiometrías de los pilotos de las fuerzas militares en los años anteriormente mencionados, lo cual se realizó de forma manual para valorar si hay alteraciones en las frecuencias y cuál es más alterada, la relación de dicha distribución y el tiempo de exposición, se determinará cuál es el oído más afectado y la relación de las audiometrías con el tipo de aeronave a pilotear, además, es importante conocer los efectos ocasionados por el ruido sobre los pilotos y cuáles son las variables que inciden con mayor importancia en el desarrollo de la hipoacusia inducida por la exposición al ruido. Este estudio es longitudinal de cohorte, en el cual se identificará el comportamiento de las audiometrías de la población de pilotos de las fuerzas militares de Colombia entre los años 2009-2011 con una revisión retrospectiva de dichas audiometrías. Para esto se tomó la población de pilotos de fuerzas militares que fueron distribuidos en grupos de pilotos de aeronave de ala fija (47) y ala rotatoria (155). Finalmente, se concluye que la exposición en los pilotos afecta las frecuencias altas en las audiometrías. Con hallazgos obtenidos en el estudio se concluye que los pilotos de las Fuerzas Militares efectivamente son una población en riesgo de sufrir hipoacusia inducida por ruido dependiendo de la aeronave que vuelen y el tiempo en horas de vuelo, por lo que es necesario continuar con estudios que ayuden a mejorar o disminuir el riesgo en esta población. Aunque la dirección de sanidad de las Fuerzas Militares cuenta un Programa de Prevención de la hipoacusia neurosensorial este no ha sido implementado en toda la fuerza y en el personal expuesto, además uno de los

¹⁷ CEPEDA, Garrido, Diana. ARRIETA, Molina, Natalia Isabel. Estudio de seguimiento de las audiometrías de los años 2009, 2010 y 2011 de los pilotos de las fuerzas militares. Repositorio Institucional EdocUR. Universidad del Rosario. 2013.

resultados muestra que algunas frecuencias tuvieron mejoría, esto podría deberse a que los rangos entre los valores de las audiometrías eran altos, también porque no podemos determinar si los pilotos realizaron las audiometrías con reposo auditivo y así mismo la toma de las audiometrías no las realizó una misma persona en el mismo equipo.

En el estudio llamado “Proyecto de promoción de salud auditiva y prevención de pérdidas auditivas para empleados de MECARS IMPRESORES”¹⁸ realizado por S. M. Gómez Aconcha y J. A. Pirazan de la Corporación Universitaria Iberoamericana en la ciudad de Bogotá, en el año 2012; en el cual tuvieron como objetivo promover el bienestar auditivo de los trabajadores de MECARS IMPRESORES; se manejó la siguiente metodología: para la realización de los tamizajes auditivos se realizó el siguiente procedimiento: presentar el consentimiento informado a cada trabajador, para la realización de la audiometría tamiz; se inicia con el diligenciamiento de la historia clínica auditiva, la otoscopia y la prueba de audiometría tamiz, si el usuario contesta en todas las frecuencias se contempla que el usuario aprueba el tamizaje auditivo y se recomienda realizar la prueba anualmente, si presenta fallas en alguna frecuencia se realiza la respectiva remisión de acuerdo a los hallazgos encontrados en cada trabajador. La muestra fue de 65 trabajadores de la empresa, dando como resultado que uno de los antecedentes otológicos más común es el prurito con el 29%, seguido por tinnitus con el 28% de la población, y la otalgia con el 22%, mientras que el menos frecuente es las cirugías de oído, lavado de oído y el trauma acústico con el 9%, 6% y 2% respectivamente. Por otro lado, en los antecedentes laborales se pudo evidenciar que el 55% de los trabajadores el 80% de los trabajadores hace uso sus elementos de protección auditiva y el 18% no usa los mismos, mientras que el 2% lo hace de forma ocasional. También, en el tiempo de

¹⁸ GÓMEZ, Aconcha Sandra; M. PIRAZAN, Martínez; Jenny A. Proyecto de promoción de salud auditiva y prevención de pérdidas auditivas para empleados de Mecars Impresores de la localidad de Kennedy. Corporación Universitaria Iberoamericana. Bogotá. 2012.

exposición a ruido se puede observar que 47 de los trabajadores están expuestas entre 0 y 8 horas/día a ruido, el 38% de 8 a 12 horas/día, el 7% a más de 12 horas/día, solo el 7% no está expuesto a ruido. Las conclusiones obtenidas son: dentro del desarrollo del proyecto se evidenció que es importante realizar control audiológico periódico para verificar que los trabajadores, a pesar de estar expuestos a ruido no se vea afectada su audición. En la prueba tamiz realizada, se identificaron trabajadores que fallaron, por lo tanto se realizaron las remisiones correspondientes, para pruebas diagnósticas que determinen la existencia de pérdidas auditivas. Las recomendaciones que dan son permitir la continuidad al proyecto de promoción de la salud y prevención de pérdidas auditivas inducidas por ruido. Se debe realizar audiometría para medir umbrales auditivos, y de esta forma crear el programa de vigilancia epidemiológica. Realizar audiometrías periódicas para realizar monitoreo permanente a la población en situación de riesgo, como también hacer audiométricas de ingreso y egreso para determinar el estado auditivo de los trabajadores. Por último, es importante seguir con el proceso de capacitación para el personal y de esta manera generar hábitos de auto cuidado auditivo, brindando herramientas para minimizar el riesgo de presentar una pérdida auditiva.

2.3 ANTECEDENTES LOCALES

En el ámbito local se encontró un estudio de diseño y aplicación de un servicio web para la interpretación y seguimiento de la hipoacusia laboral, realizado por M.C Chaves y A.T Palacios¹⁹, en Popayán Cauca, en el año 2015. El objetivo del proyecto fue diseñar e implementar un Servicio Web de vigilancia y seguimiento de la Hipoacusia laboral en los trabajadores expuestos a ruido, se realizó con un

¹⁹ CHAVES, María Consuelo; PALACIOS, Aura Teresa. Diseño y aplicación de un servicio web para la interpretación y seguimiento de la hipoacusia laboral: prueba piloto. Universidad del Cauca, Facultad Ciencias de la Salud. Colombia: Popayán: 2015.

método investigativo cuantitativo de tipo descriptivo longitudinal prospectivo, la población para esta investigación fueron los trabajadores del Hospital Universitario San José que pertenecían al sindicato SINTRAOEMPUH(103 en total), se tuvo en cuenta criterios de inclusión como: trabajadores expuestos a ruido con nivel de ruido mayor o igual a 85Db y exposición a ruido mayor o igual a 8 horas diarias y de exclusión como lo son: trabajadores con audífonos o implantes cocleares, personas con hipoacusia conductiva o mixta y personas con antecedentes otológicos de traumas o golpes. Se utilizaron tres instrumentos para la recolección de la información: el primero fue la historia clínica ocupacional, luego la audiometría tonal y por último fue la aplicación del servicio web. Referente a los resultados se obtuvo: en los controles audiométricos realizados a cada uno de los trabajadores al 52,4% (54) no se les había realizado ningún control. Verificando el número de controles se encontró que la mayoría 51,5 % (53) no tenía ningún control y de los que si presentaban controles correspondieron a un solo control audiométrico representado en un 29.1% (30). Con respecto a la verificación de los resultados de las pruebas audiométricas, el 39,8% (41) no contaban con ninguna audiometría completa que tuviera vía aérea y vía ósea. De los que si tenían, el mayor porcentaje solo tenía una audiometría completa correspondiente al 37,9% (39). En cuanto al estado auditivo el 83,5% de los trabajadores tenían su audición normal y el 17,5% tenían alteración de su estado auditivo en algún grado.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar y aplicar una plataforma web que permita la interpretación y seguimiento de la hipoacusia laboral en los trabajadores expuestos a ruido en una institución de

salud pública.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diseñar una plataforma web que favorezca el seguimiento auditivo del trabajador expuesto a ruido.
- Caracterización sociodemográfica y clínica de los trabajadores objeto de estudio.
- Verificar el funcionamiento adecuado de la plataforma web aplicado en trabajadores expuesto a ruido.

4. MARCO TEÓRICO

4.1 GENERALIDADES DE LA AUDICIÓN.

Audición: es la experiencia subjetiva de la exposición al sonido y la percepción de cierta clase de estímulos vibratorios que captados por el oído van a estimular el área cerebral correspondiente, concientizando al oído de ello, siendo este solo su agente

externo²⁰.

El aparato auditivo está dividido en dos regiones: la región periférica, en la cual los estímulos sonoros conservan su carácter original de ondas mecánicas hasta el momento de su conversión en señales electroquímicas; y la región central, que está formada por los nervios acústicos y los sectores cerebrales, en la cual se transforman dichas señales en sensaciones, se procesa la información recibida y se le asignan significados a los sonidos percibidos.

La región central da inicio a la vía auditiva que comienza en el ganglio de Corti, pasa la información por el nervio auditivo, sigue hacia los núcleos cocleares ventral y dorsal, ascienden las fibras nerviosas auditivas hasta llegar al complejo olivar superior, concretamente a los núcleos superior, medio y lateral. La vía auditiva llega a los núcleos del cuerpo trapezoide, a los del lemnisco lateral y al mesencéfalo en su colículo inferior, después al diencefalo, concretamente al cuerpo geniculado medial y finalmente al telencéfalo que es donde se sitúan las áreas del córtex temporal auditivo²¹.

La región periférica está dividida en tres zonas: oído externo, oído medio y oído interno:

Oído externo: está formado por el pabellón auricular u oreja, el cual dirige las ondas sonoras hacia el conducto auditivo externo a través del orificio auditivo y su función es recolectar las ondas sonoras y dirigirlas hacia el oído medio.

Oído medio: está constituido por una cavidad llena de aire, dentro de la cual se encuentran tres huesecillos, denominados martillo, yunque y estribo, unidos entre sí en forma articulada. Los sonidos, formados por oscilaciones de las moléculas del

²⁰ RIVAS, José. Tratado de audiología y Otología. p 29-60

²¹ RIVAS, José. Tratado de audiología y Otología. p 29-60

aire, son conducidos a través del conducto auditivo hasta el tímpano.

Oído interno: Se encuentra la cóclea o caracol que representa el final de la cadena de procesamiento mecánico del sonido, y en él se llevan a cabo tres funciones primordiales: filtraje de la señal sonora, transducción y generación probabilística de impulsos nerviosos²².

Si en alguna de estas zonas se presenta una alteración, se podrían generar síntomas como: percepción de un sonido generado por una vibración del mundo exterior e inaudible para otras personas, dolor referido al oído pero originado a distancia de este, inflamación y sensación subjetiva de desplazamiento con respecto al entorno o viceversa, disminución del nivel de audición por debajo de lo normal, lo cual constituye un motivo habitual de consulta, estos son catalogados como: acúfenos, otalgia, otitis, vértigo e hipoacusia²³ respectivamente.

La Hipoacusia, conocida como la incapacidad total o parcial para escuchar sonidos en ambos o en uno solo de los oídos, se ve reflejada por la disminución del nivel de audición cuando está por encima de los niveles que se consideran normales (0-25 dB)²⁴. Según Herrera C “la hipoacusia es la pérdida parcial de la audición que dificulta el desarrollo del lenguaje oral y su pleno dominio”²⁵

La hipoacusia se clasifica según sitio de lesión y grado de afectación, así:

- Según el sitio de lesión:

Hipoacusia conductiva: cuando la lesión se localiza en el oído externo o medio,

²² SENSE Internacional Latinoamérica. Fisiología del Oído

²³ BIDÓN, Gómez Ulisen, et all. Semiología del oído ((hipoacusia, vértigo, otalgia, acúfenos, otorrea y otros síntomas). Hospital Juan Ramón Jiménez. I Oído, cap. 5.

²⁴ MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL. Guía de atención integral de salud ocupacional basada en la evidencia para hipoacusia neurosensorial inducida por ruido en el trabajo. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana: 2007

²⁵ NOGUERA, Kenia. Et al. Propuesta de conceptualización de las personas sordas e hipoacusias en el contexto pedagógico. Revista iberoamericana de educación. Cuba. Pag. 1.

en la curva de la audiometría se evidencia oposición al paso del sonido que afecta más las frecuencias graves (250 – 500 Hz), hay caída de la curva de vía aérea en dichas frecuencias (> 20 dB) mientras que la vía ósea queda normal (0 – 20 dB) debido a que el daño se presenta en la transmisión del sonido. Se puede evidenciar una diferencia entre vías aéreas y óseas llamada GAP, producida por un incremento de la resistencia al paso de las vibraciones acústicas.

Hipoacusia neurosensorial: la lesión se localiza en el nervio auditivo o cóclea, se evidencia distorsión de la sensibilidad auditiva, la vía aérea y la ósea están caídas, hay inclinación en las frecuencias agudas (2000 – 8000 Hz) mayor de 20 dB. La dificultad es evidente en la percepción de las señales y/o estímulos auditivos, los síntomas más comunes de la pérdida auditiva pueden ser: pedir a los demás que nos repitan las palabras, problemas en las relaciones con los demás, no entender las conversaciones, aislamiento social, cansancio y stress, dificultad para entender las voces de los niños.

Hipoacusia mixta: lesión en el oído externo, medio y/o interno, las dos etiologías pueden o no tener relación por lo cual se afectan los aparatos de transmisión y de percepción, en las frecuencias graves hay GAP y en las agudas la vía ósea va paralela o igual a la vía aérea.

- Según el grado de afectación:

Hipoacusia leve: En la cual al menos una o más frecuencias del área conversacional están conservadas.

Hipoacusia moderada: En donde todas las frecuencias están afectadas pero ninguna de ellas supera los 55 dB.

Hipoacusia avanzada: En la que todas las frecuencias están afectadas pero, al

menos una de ellas tiene una pérdida de más de 55 dB²⁶.

Se pueden encontrar estudios en los cuales, la edad y el sexo juegan un papel importante referente a la exposición a ruido, puesto que un 5% de los mayores de 45 años tienen hipoacusia, y más del 60% de los mayores de 70 años tiene serios problemas auditivos.²⁷ En cuanto al sexo, el femenino parece ser el menos expuesto a trabajos donde está implicado el ruido²⁸

Existen varias escalas para clasificar las pérdidas auditivas teniendo en cuenta los decibeles (dB), para el presente estudio se tendrá en cuenta la propuesta por la GATI-HINR.

- a. <25 dB Audición normal
- b. 26-40 dB Hipoacusia leve
- c. 41-55 dB Hipoacusia moderada
- d. 56-70 dB Hipoacusia moderada a severa
- e. 71-90 dB Hipoacusia severa
- f. >90 dB Hipoacusia profunda²⁹

Uno de los principales factores de riesgo que afecta la audición es el **RUIDO**, considerado como la sensación auditiva inarticulada generalmente desagradable. En el medio ambiente, se define como todo lo molesto para el oído, es el sonido que incrementa progresivamente su amplitud e intensidad y se mide en decibelios (dB)³⁰. Según la OMS (Organización Mundial de la Salud) “el ruido es definido como

²⁶ SILVERMAN, C.R. Davis, H. Audición y sordera. Op. Cite

²⁷ TAHA Muhamad, PLAZA Guillermo. Hipoacusia neurosensorial diagnóstico y tratamiento. Madrid, 2011

²⁸ FUNDACIÓN ARAUZ OTORRINOLARINGOLOGÍA. Trauma acústico. Argentina.

²⁹ MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL. Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Hipoacusia Neurosensorial Inducida por Ruido en el Lugar de Trabajo (GATI-HNIR). Universidad Javeriana. Bogotá: 2006, p. 40

³⁰ Laboratorio de Condiciones de Trabajo. Facultad de Ingeniería Industrial.p.2

el sonido molesto e indeseable".³¹

Existen múltiples clasificaciones del ruido, dentro de las cuales se encuentra:

Ruido continuo, es estable, el nivel de presión sonora permanece casi constante con fluctuaciones inferiores o igual a 2 dB.

Ruido de impulso o impacto, presenta elevaciones bruscas del nivel de presión sonora de corta duración y se produce en intervalos regulares o irregulares, donde entre pico y pico de sonidos hay más de 1 segundo.

Ruido complejo, presenta variaciones de frecuencia entre 125 y los 8000 Hz, siendo este el más observado en industrias y empresas, la exposición a este factor de riesgo puede producir diferentes tipos de daños a nivel auditivo pero este daño dependerá de diferentes factores, desde el tipo de ruido al que se está expuesto (siendo más nocivo el ruido de tipo continuo), el tiempo (si es por jornadas laborales o si tan solo es ocasional) y si antes o después de la exposición al ruido hay periodos de reposo³².

La exposición continúa a algún tipo de ruido por períodos prolongados causa en el ser humano múltiples cambios, psicológicos (cambio del humor, irritabilidad, insomnio, estrés), degenerativos, fisiológicos como la hipoacusia neurosensorial causada por la exposición a este factor de riesgo³³. Para disminuir dicho riesgo se pueden emplear diferentes tipos de protectores como lo son: de copa u orejeras, especialmente diseñados para cubrir completamente el oído externo o desechable.

La hipoacusia inducida por ruido (HIR): es una enfermedad del oído interno

³¹ SURATEP. Capacitación sobre el ruido en el trabajo.

³² SURATEP. Capacitación sobre el ruido en el trabajo.

³³ MEDINA, Medina Ángela. Et al. Sordera ocupacional: una revisión de su etiología y estrategias de prevención. Grupo de investigación en Epidemiología y Bioestadística. Universidad CES. Medellín. 2013.pag. 120

producida por la acción del ruido laboral, siendo el daño gradual, indoloro, irreversible y real, que surge durante y como resultado de una ocupación laboral con exposición habitual a ruido perjudicial. El efecto primario del ruido en el sistema auditivo, está en relación con alteraciones anatómicas y fisiológicas de la cóclea, por el daño que causa a las células ciliadas y finalmente su muerte; inicialmente la pérdida es máxima para las frecuencias de 4,000 – 8,000 Hz y posteriormente puede alcanzar las frecuencias de la conversación, siendo resultado de su evolución³⁴

La HIR se caracteriza por ser de comienzo insidioso, curso progresivo y de presentación predominantemente bilateral y simétrica. Al igual que todas las **hipoacusias neurosensoriales**, se trata de una afección irreversible, pero a diferencia de éstas, la HIR puede ser prevenida³⁵.

Desde un punto de vista conductual y para su mejor comprensión y adecuado seguimiento audiológico la HIR se puede dividir en cuatro fases o etapas basándonos en las clasificaciones de Azoy y Maduro:

- Fase I (de instalación de un déficit permanente). Antes de la instauración de una HIR irreversible se produce un incremento del umbral de aproximadamente 30-40 dB en la frecuencia 4 kHz. Esta fase tiene como característica que el cese de la exposición al ruido puede revertir el daño al cabo de los pocos días.
- Fase II (de latencia). Se produce después un periodo de latencia donde el déficit en los 4 kHz se mantiene estable, ampliándose a las frecuencias vecinas en menor intensidad e incrementándose el umbral entre 40-50 dB,

³⁴ PROTOCOLOS DE DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN MÉDICA PARA ENFERMEDADES OCUPACIONALES. Comisión Técnica Médica. P. 35

³⁵ Torres F.A. Ruido e hipoacusia. Conferencia. Diplomado de Audiología, Centro de Neurociencias de Cuba, nov 2002-mar 2003

sin comprometer aún la comprensión de la palabra pero ya no hay reversibilidad del daño auditivo.

- Fase III (de latencia subtotal). Existe no solo afectación de la frecuencia 4 kHz sino también de las frecuencias vecinas, se produce un incremento del umbral entre 70-80 dB, acarreado por ende la incapacidad en la comprensión de la palabra.
- Fase IV (terminal o hipoacusia manifiesta). Afecta todas las frecuencias agudas, con compromiso de frecuencias graves y un incremento del umbral a 80 dB o más³⁶.

La producción de ruido va unida al crecimiento industrial y a los avances tecnológicos; actualmente muchas personas en el mundo están expuestas a niveles de ruido peligrosos de manera continua o intermitente en sus ambientes de trabajo. Existen grupos poblacionales con mayor probabilidad de padecer HIR, dentro de estos se encuentran las personas que trabajan como oficiales de construcción, maestros, conductores, personal de aeropuertos, mecánicos de talleres, oficiales de tránsito vehicular, operadores de máquinas fijas, empleados de industrias como refinerías de petróleo y minería, entre otros.

Cabe aclarar que existen normas reguladoras como GATI-HNIR para los niveles de exposición a ruido, por lo general son de 85 a 90 dB durante una jornada laboral de ocho horas diarias, aunque algunos países recomiendan que los niveles de ruido sean incluso inferiores a éste, la literatura médica reporta como niveles de ruido peligroso los que están por encima de 80 dB³⁷.

³⁶ MEDINA, Medina Ángela. Et al. Sordera ocupacional: una revisión de su etiología y estrategias de prevención. Grupo de investigación en Epidemiología y Bioestadística. Universidad CES. Medellín. 2013.pag. 118

³⁷ MEDINA, Medina Ángela. Et al. Sordera ocupacional: una revisión de su etiología y estrategias de

Evaluación de la audición

Si en el lugar de trabajo las personas se encuentran expuestas a ruido de cualquier origen, deben controlar su audición desde el inicio de la exposición; para ello existe una serie de pruebas donde se examinan las diferentes partes del sistema auditivo con el fin de descartar alguna condición que pueda afectar el funcionamiento de estas estructuras y por lo tanto causar pérdida de la audición. Las evaluaciones serán tanto más frecuentes como mayor sea la intensidad y tiempo de exposición, cuando la intensidad es de 85 dB los estudios serán anuales pero cuando supera los 95 dB deberán realizarse cada 6 meses³⁸.

El protocolo más sencillo y operativo implica, en primer lugar, la realización de historia clínica e historia clínica ocupacional, el procedimiento continúa con la medición del cambio del umbral auditivo, objetivable por la audiometría tonal.

La historia clínica: es uno de los elementos más importantes de la relación entre médico y paciente, puesto que es una de las formas de registro del acto médico. Esta relación, es objetivo esencial de la medicina, se encuentra consagrada en la Ley 23 de 1981, la cual expresa en su artículo IV: “La relación médico-paciente es elemento primordial en la práctica médica. Para que dicha relación tenga pleno éxito, debe fundarse en un compromiso responsable, leal y auténtico”³⁹.

En fonoaudiología y en otras áreas de la salud, la anamnesis es el término técnico empleado en los conocimientos y habilidades de la semiología clínica para referirse a la información proporcionada por el propio paciente o el representante legal de

prevención. Grupo de investigación en Epidemiología y Bioestadística. Universidad CES. Medellín. 2013, p. 122

³⁸ MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL. Guía de atención integral basada en la evidencia para hipoacusia neurosensorial inducida por ruido en el lugar de trabajo (GATI-HNIR). Bogotá. 2006.p. 76

³⁹ GUZMÁN, Fernando. ARIAS, Alberto. La historia clínica: elemento fundamental del acto médico.

trata este.

Esta es considerada un historial clínico que puede proporcionarnos información relevante para diagnosticar posibles enfermedades, déficit, trastornos o desórdenes de la comunicación y sus patologías concomitantes. El Ministerio de Protección Social, en la resolución 2346 del 11 de Julio de 2007, en el capítulo I, artículo 2, resuelve que la anamnesis es un interrogatorio que se realiza a la persona en búsqueda de información acerca de datos generales, antecedentes, identificación de síntomas y signos, así como su evolución⁴⁰.

Por otro lado el capítulo III, en el artículo 14 define a **la historia clínica ocupacional** como el conjunto único de documentos privados, obligatorios y sometidos a reserva, en donde se registran cronológicamente las condiciones de salud de una persona, los actos médicos y los demás procedimientos ejecutados por el equipo de salud que interviene en su atención. Puede surgir como resultado de una o más evaluaciones médicas ocupacionales. Contiene y relaciona los antecedentes laborales y de exposición a factores de riesgo que ha presentado la persona en su vida laboral, así como resultados de mediciones ambientales y eventos de origen profesional. La historia laboral actual y anterior debe incluir los puestos de trabajo (no es suficiente saber en qué empresas ha trabajado)⁴¹.

Antes de la audiometría tonal, se debe realizar una **otoscopia** bilateral que es una inspección visual del oído para descartar la presencia de tapones de cerumen, cuerpos extraños o estrecheces del canal auditivo que pueden alterar el resultado de la evaluación auditiva⁴².

⁴⁰ Fonoaudiología clínica, 2012. Historia clínica fonoaudiológica: Anamnesis y valoración.

⁴¹ MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL. Resolución 2346. Bogotá. 2007

⁴² MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL. Guía de atención integral basada en la evidencia para hipoacusia neurosensorial inducida por ruido en el lugar de trabajo (GATI-HNIR). Bogotá. 2006.p. 79

La audiometría tonal: incluye la valoración de los umbrales auditivos por vía aérea y por vía ósea. Se recomienda en la vía aérea el registro de los umbrales a las frecuencias de 250, 500, 1000, 2000, 3000, 4000, 6000 y 8000 Hz y en la vía ósea el registro de los umbrales de 250, 500, 1000, 2000, 3000 y 4000 Hz, para ello se utiliza una gráfica audiométrica donde se anotan las respuestas límite (umbral inferior) que señalan la pérdida de audición del individuo explorado. El umbral inferior de audición en cada tono puede o no tener diferentes intensidades, la unión del conjunto de puntos hallados dará una curva, la llamada curva audiométrica. La gráfica clínica está adoptada universalmente, la intensidad viene dada en decibelios, desde 0 a 110, anotándola en el eje de las ordenadas, marcados de 10 en 10 dB, en el eje de las abscisas se anota la frecuencia que va de 125 a 8.000 hertzios (Hz)⁴³

Se debe tener en cuenta que estos son parámetros necesarios para hacer un seguimiento adecuado en un sistema de vigilancia epidemiológica a nivel auditivo, el cual se describe a continuación

4.2 SISTEMA DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA

Es un proceso que se alimenta principalmente con el registro y análisis de la información de estadísticas de ausentismo, diagnóstico epidemiológico de salud de los trabajadores de una empresa, factores de riesgo prioritarios y evaluaciones ambientales, entre otros, con el fin de planear acciones de prevención y control de

⁴³ American Speech- Language-Hearing Association. "Role in Occupational and Environmental Hearing Conservation". Supplement to Spring, 1996. ASHA. Vol. 38 No. 2.

³¹ GAVIRIA RIASCOS, Norida del Pilar, et al. Diseño y aplicación de un servicio web para la interpretación y seguimiento de la hipoacusia laboral: prueba piloto. Universidad del Cauca, Facultad Ciencias de la Salud. Colombia: Popayán: 2015.

las enfermedades laborales⁴⁴. El propósito de un Sistema de Vigilancia epidemiológica es minimizar los efectos negativos de los agentes de riesgo en las personas que por razones de su ocupación se ven expuestas a la probabilidad de enfermar o morir; así mismo, contribuir al desarrollo de mejores condiciones de salud en la empresa, en la comunidad, en sus familias y al sistema general de seguridad social del país, además un sistema de vigilancia cuenta con mecanismos para la promoción de la salud y el control de enfermedades; de modo tal que actúa, tanto en las condiciones de salud como en las condiciones de trabajo⁴⁵.

Puede agregarse que este sistema utiliza indicadores con el fin de mostrar el impacto que sobre el factor de riesgo o la patología, producen las intervenciones de promoción, prevención y protección que se estén implementando, dichos aspectos son: grado de riesgo de las condiciones de riesgo en vigilancia, incidencia y prevalencia de la patología específica y proporción de expuestos al factor de riesgo⁴⁶. En este caso, se tendrán en cuenta solo la incidencia y prevalencia del factor de riesgo “ruido”, ya que la plataforma alertará de los usuarios que sufren de HNIR, los que estén en el límite de padecerla y de igual manera los usuarios nuevos que puedan presentar dicha patología, para así poder tomar las medidas pertinentes en cada caso.

Adicionalmente, cuenta con una serie de componentes como: identificación del factor de riesgo, valoración del daño probable, diagnóstico de salud y seguimiento a sintomáticos casos⁴⁷. En este proyecto la plataforma web emplea el “ruido” como el factor de riesgo para dar apoyo y generar alertas teniendo en cuenta el tiempo de

⁴⁴ MINISTERIO DEL TRABAJO. Decreto Número 1443 de 2014. Implementación del Sistema de Gestión de la Seguridad y la Salud en el Trabajo (SG-SST). 31 Julio 2014.

⁴⁵ COLMENA. Vicepresidencia técnico médica área de prevención pyme vicepresidencia técnico médica área de prevención pyme. Presentación S.V.E sistema de vigilancia epidemiológica. Bogotá, 2010.

⁴⁶ *Ibíd.*

⁴⁷ *Ibíd.*

exposición, así mismo, se emplean audiometrías como herramienta diagnóstica para determinar el daño que podría presentar cada trabajador y de esta manera hacer seguimiento individual para prevenir y controlar las pérdidas auditivas.

En este orden de ideas, un programa de vigilancia en un entorno de trabajo ruidoso, debe detectar y prevenir el inicio y/o avance de la hipoacusia neurosensorial inducida por ruido.

Dicha evaluación de la salud auditiva de cada trabajador, se debe realizar teniendo en cuenta las siguientes pruebas:

- **Audiometría base:** debe ser obtenida antes de que el trabajador ingrese a la empresa o dentro de los 30 días siguientes al empleamiento, teniendo en cuenta que en este caso el trabajador no debe de haberse expuesto a niveles por encima de 85 dB o más por un tiempo mínimo de 14 horas.
- **Audiometría del control:** audiometría formal que no requiere de reposo auditivo. Si en esta audiometría se registra un descenso en el umbral auditivo de 15 dB en cualquiera de las frecuencias, la prueba debe repetirse inmediatamente. Si los cambios persisten, debe repetirse un mes después con 14 horas de reposo auditivo; si la pérdida auditivo persiste, indica que existe una hipoacusia neurosensorial incipiente (HNI), pero en cambio si el audiograma mejora, indica que se presentó una pérdida no permanente en el umbral.
- **Audiometría de confirmación:** Audiometría formal con 14 horas de reposo auditivo para confirmar los resultados arrojados en la audiometría de control.⁴⁸

⁴⁸ CUELLAR, Jacquelin, et all. Audiología hoy. Sistemas de garantía de calidad en la prestación de servicios de fonaudiología ocupacional y/o industrial. p. 42,43.

- **Audiometría de egreso:** Audiometría formal con 14 horas de reposo auditivo, que se realiza cuando el trabajador se retira de la empresa o finaliza el contrato con la empresa.

Teniendo en cuenta estas pruebas y la comparación requerida entre ellas se deben generar alertas según los resultados obtenidos para un oportuno seguimiento, tanto de los trabajadores con posible deterioro auditivo como de los sanos, estas alertas serán dadas también bajo los parámetros del nivel de ruido al que se encuentran expuestos, cumpliendo la norma establecida en la GATI-HNIR.

Alerta: estado anterior a la ocurrencia de un desastre prevenible, con el fin de tomar precauciones y activar procedimientos⁴⁹.

Para determinar la periodicidad de las pruebas auditivas se tendrán en cuenta los niveles de ruido presentes en cada sector:

- 5 años para trabajadores expuestos a niveles de ruido entre 80- <82 dB
- 1 año para los trabajadores expuestos a niveles de ruido de 82 a 99 dB
- Semestrales para los expuestos a niveles de 100 dB o más⁵⁰.

En el presente proyecto se han tenido en cuenta tres sectores de una Institución de Salud Pública en la ciudad de Popayán, los cuales son: lavandería, esterilización e infraestructura, en donde se realizó un estudio de sonometría, el cual se realiza para conocer los niveles de ruido existentes en un lugar u ambiente⁵¹, encontrándose los siguientes resultados de 95dB, 90dB y 110bDb respectivamente. Por lo anterior a

⁴⁹ Glosario del plan Nacional de Emergencia. Decreto ejecutivo 22383. Agosto. 1993

⁵⁰ MINISTERIO DE PROTECCIÓN SOCIAL. Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Hipoacusia Neurosensorial Inducida por Ruido en el Lugar de Trabajo (GATI-HNIR). Pontificia Universidad Javeriana. Bogota, Colombia. Diciembre del 2006. Pag 33.

⁵¹ BIBLIOTECA VIRTUAL DE SALUD. Ruido. Capitulo 3.p.31.

las personas que laboran en estas zonas se les debe realizar controles periódicos cada seis meses.

Sectorización: corresponde a un modelo integral de Vigilancia del ruido que permite la recolección, análisis e interpretación de la información de la exposición, tanto directa como indirecta, con el fin de detectar, difundir y actuar oportunamente, con evaluaciones del sitio de trabajo de cada zona, mediante las sonometrías, para así tener claro las afectaciones en la salud que suponen el ruido para la salud de los trabajadores⁵².

Con el fin de aprovechar al máximo los recursos tecnológicos actuales como: software, plataformas o aplicaciones, los cuales facilitan y automatizan las tareas al interior de una empresa, además optimizan la productividad, fortalecen la toma de decisiones y sirven como herramienta para el registro de datos, se creó una plataforma que cuenta con características tales como: aplicación e interpretación de métodos de análisis, interpretar la información recolectada según tiempo, persona y espacio, describir adecuadamente la entrada, procesamiento, salida y retroalimentación del sistema de vigilancia para llevar a cabo un seguimiento oportuno que permita detectar cambios agudos en la ocurrencia y distribución de la hipoacusia⁵³.

Con lo anterior, se pretende dar cumplimiento a la legislación expuesta por el Ministerio de la Protección Social en el decreto número 3518 de 2006 por el cual se crea y reglamenta el Sistema de Vigilancia en Salud Pública y se dictan otras

⁵² PEÑUELA DIAZ, Ivonne Andrea. Anamnesis auditiva para trabajadores expuestos a ruido. Colección textos de rehabilitación y desarrollo humano. Editorial Universidad del Rosario. Primera edición: Bogotá D.C, abril de 2008

disposiciones⁵⁴; por ejemplo, se manifiesta la periodicidad obligatoria para el seguimiento y control de las posibles enfermedades.

Cabe aclarar que no solo existe la anterior norma, sino también otros decretos y resoluciones que respaldan aspectos específicos para la HNIR.

4.3 MARCO LEGAL

- Decreto 1562 de 2012, en el cual se modifica el Sistema de Riesgos Laborales y se dictan otras disposiciones en materia de salud ocupacional, se establece la implementación de un proceso lógico, incluyendo la política, la organización, la planificación, la evaluación, la auditoría y las acciones, con el objetivo de anticipar, reconocer, evaluar y controlar los riesgos que puedan afectar la seguridad y salud en el trabajo⁵⁵.
- Decreto 1443 del 2014, determina que al interior de las empresas se debe implementar sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo (SG-SST)⁵⁶.
- Decreto 614 de 1984, define que en las empresas se debe "desarrollar los programas de vigilancia epidemiológica de enfermedades profesionales, patología relacionada con el trabajo y ausentismo por tales causas"⁵⁷

Por otro lado, hay normas que regulan los factores influyentes en la pérdida auditiva

⁵⁴ MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL. Decreto 3518 del 2006. Por el cual se crea y reglamenta el Sistema de Vigilancia en Salud Pública y se dictan otras disposiciones. Octubre 09.2006.

⁵⁵ CONGRESO DE COLOMBIA. Ley 1562 11 de Julio de 2012. p.1.

⁵⁶ MINISTERIO DEL TRABAJO. Implementación del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST). Decreto 1443 de 2014. República de Colombia. 31 Julio de 2014.

⁵⁷ VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA DE LOS FACTORES DE RIESGO AMBIENTALES EN EL MUNDO DEL TRABAJO. 2012

por exposición a ruido como lo son:

- La resolución 8321 de Agosto 4 de 1983, por la cual se dictan normas sobre protección y conservación de la audición, de la salud y el bienestar de las personas, por causa de la producción y emisión de ruidos; determina el ruido ambiental y sus métodos de medición, como también, los valores límites permisibles para ruido, los cuales se modificaron por medio de la resolución 1792 de 1990, en el Artículo 1, reglamentando que los límites permisibles para exposición a ruido ocupacional son los presentados en la siguiente tabla

Tiempo de exposición en horas	Decibeles
Ocho (8) horas	85 Db
Cuatro (4) horas	90 Db
Dos (2) horas	95 Db
Una (1) hora	100 Db
Media (1/2) hora	105 Db
Cuarto (1/4) de hora	110 Db
Octavo (1/8) de hora	115 ⁵⁸

⁵⁸ MINISTERIO DE SALUD. Resolución 8321 de 1983. Normas sobre Protección y conservación de la Audición de la Salud y el bienestar de las personas, por causa de la producción y emisión de ruidos. Agosto, 1983. Bogotá

- Según las necesidades de cada trabajador se deben seleccionar los protectores auditivos que cumplan la mayoría de requisitos según el puesto de trabajo. Existen varias normas a tener en cuenta, en cuanto a equipos de protección individual. Según el Real Decreto 1316/1989, los protectores auditivos deben ajustarse a lo dispuesto en la normativa general sobre medios de protección personal, la cual refiere que a 80 dB, se les proporcionen a los trabajadores que lo soliciten y a 85 dB a todos⁵⁹. Cabe resaltar que hay diferentes tipos de protectores auditivos, a continuación se nombran los más utilizados.

TIPO DE PROTECTOR	COPA	TAPONES
CARACTERISTICAS	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ocupa por completo el pabellón auditivo. ✓ ATENUACIÓN: 40 dB, para frecuencias de 2000 Hz o superiores. ✓ Resistentes y fáciles de usar. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Rellenan el canal auditivo externo. ✓ Flexibles y moldeables. ✓ Útiles cuando la exposición no es prolongada. ✓ ATENUACIÓN: 39 db.⁶⁰

4.4 PLATAFORMA WEB

⁵⁹ INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO. Real Decreto 1316/1989 y Directiva 2003/10/CE sobre ruido. Erga Noticias/4. Número 90/2005.

⁶⁰ FUNDACIÓN PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES. Boletín de prevención de riesgos laborales. ¿Qué protectores auditivos existen? Boletín 2.pág 2-3.

Son aplicaciones o páginas web por medio de las cuales se pueden automatizar procesos que usualmente se llevan a cabo manualmente y proveen una gran variedad de opciones para los beneficiarios, por ejemplo, algunas empresas utilizan estas plataformas para dar información de interés a los usuarios. Las aplicaciones web pueden ser empleadas desde un navegador web como Mozilla Firefox o Google Chrome entre muchos otros. Las plataformas web al estar disponibles en internet pueden ser empleadas desde cualquier parte del mundo, por lo tanto el acceso al contenido que en ellas se maneja puede ser restringido utilizando una clave de acceso.⁶¹

En el presente proyecto se tendrán en cuenta los siguientes parámetros

- Power Designer 16.1, una herramienta para la elaboración de modelos de datos, lo cual consiste en definir como la información ingresada por los usuarios será organizada y posteriormente guardada en el sistema de base de datos.
- Un sistema de base de datos MySQL para almacenar de forma segura toda la información ingresada por los usuarios de la plataforma.
- PHP el cual consiste en un lenguaje de programación o básicamente una herramienta para desarrollar aplicaciones web.
- Chart.js, una librería o conjunto de herramientas para construir gráficas dinámicas utilizando el lenguaje de programación JavaScript.

⁶¹ ALEGSA, Leandro. Diccionario de informática y tecnología. Definición de plataforma. Santa fé, Argentina: 2010.

- Bootstrap, una librería o conjunto de herramientas para crear diseños de aplicaciones web que sean ajustables (visualizados cómodamente) a múltiples dispositivos (computadores o Smartphone) que cuenten con un navegador web.

En una plataforma web es muy común el manejo de códigos de colores⁶² que faciliten al usuario la interpretación de diferentes resultados arrojados.

Código de colores: el propósito de los colores y las señales de seguridad es llamar la atención rápidamente hacia objetos o situaciones que afecten la seguridad y la salud. Tienen una aplicación práctica porque a través de ellos se logra aumentar la producción, mejorar la eficiencia de los trabajadores, reducir los tiempos de respuesta, mejorar anímicamente a las personas y por ende, reducir los accidentes.

Los colores que se tomarán en cuenta para la plataforma son los siguientes:

COLOR	INTERPRETACIÓN
VERDE	Audición en rango normal
AMARILLO	Hipoacusia profunda
NARANJA	Alto riesgo - hipoacusia severa
ROSADO	Alerta - hipoacusia moderada
MORADO	Preventivo - hipoacusia leve

⁶² NORMA TECNICA COLOMBIANA. Higiene y seguridad. Colores y señales de seguridad. 1987. Bogotá.

El amarillo es el color de más alta visibilidad. Se usa como un color básico para indicar atención y peligros físicos tales como: caída, golpes, entre otras. Por esta razón su interpretación será pérdida - hipoacusia profunda.

El color naranja se usa como color básico para designar partes peligrosas de máquinas o equipos que puedan cortar, aplastar, causar shock eléctrico o lesionar en cualquier forma. Por ser un color que demuestra peligro se seleccionó para representar alto riesgo - hipoacusia severa. El rosado y morado son colores básicos que se usan para identificar riesgos producidos por radiaciones ionizantes. Al ser un color que indica riesgo, será utilizado para señalar alerta: hipoacusia moderada y preventivo - hipoacusia leve respectivamente. El verde se usa como color básico para indicar seguridad, tranquilidad y la ubicación del equipo de primeros auxilios, por lo que será utilizado en audición en rango normal⁶³.

5. METODOLOGÍA

5.1 TIPO DE ESTUDIO

Se realizó un estudio de tipo descriptivo, de corte transversal.

5.2 POBLACIÓN

La población elegida para este estudio fue un grupo de trabajadores del Hospital Universitario San José (107 trabajadores) que pertenecían al sindicato SINTRAOEMPUH en las áreas: central de esterilización, lavandería e

⁶³ EL PORTAL DE LA SEGURIDAD, LA PREVENCIÓN Y LA SALUD OCUPACIONAL EN CHILE. Norma para la aplicación de colores.

infraestructura; expuestos a un ruido igual o mayor a 85 dB durante 8 horas diarias.

5.3 MUESTRA

Se obtuvo una muestra de 50 trabajadores los cuales fueron seleccionados a conveniencia teniendo en cuenta los criterios de inclusión y exclusión

5.4 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Trabajadores pertenecientes al sindicato SINTRAOEMPUH que aceptaron participar en el estudio.
- Trabajadores expuestos a ruido con nivel de ruido mayor o igual a 85Db.
- Exposición a ruido mayor o igual a 8 horas diarias
- Tiempo laboral mínimo de dos años
- Exámenes audiológicos previos (mínimo dos)

5.5 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

- Personas que no cumplieran el número de audiometrías mínimas.
- Personas que no tuvieran audiometrías clínicas completas.

5.6 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Para la realización de la presente investigación se utilizaron 2 instrumentos:

Historia clínica ocupacional que aporta datos personales, antecedentes otológicos, antecedentes laborales e información importante utilizada en las variables del estudio. (Anexo 1)

Audiometría tonal, que aporta información sobre el umbral auditivo del trabajador, fue suministrada por la Institución. (Anexo 2)

5.7 VARIABLES:

Se tuvieron en cuenta las siguientes variables:

VARIABLES SOCIODEMOGRÁFICAS	NATURALEZA	CLASE	ESCALA DE MEDIDA	INDICADOR
EDAD	Cuantitativa	Discreta	Intervalo	<ul style="list-style-type: none">• 18-40• 41-45• Mayor a 45
SEXO	Cualitativa		Nominal	<ul style="list-style-type: none">• Masculino• Femenino

VARIABLES CLÍNICAS	NATURALEZA	CLASE	ESCALA DE MEDIDA	• INDICADOR
ACÚFENOS O TINNITUS	Cualitativa		Nominal	<ul style="list-style-type: none">• SI• NO
VERTIGO	Cualitativa		Nominal	<ul style="list-style-type: none">• SI• NO
OTALGIAS	Cualitativa		Nominal	<ul style="list-style-type: none">• SI• NO
OTITIS	Cualitativa		Nominal	<ul style="list-style-type: none">• SI• NO

VARIABLES LABORALES	NATURALEZA	CLASE	ESCALA DE MEDIDA	• INDICADOR
ÁREA	Cualitativa		Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Lavandería • Infraestructura • Central de esterilización
NIVEL DE RUIDO	Cuantitativa	Discreta	Razón	<ul style="list-style-type: none"> • <85db • >85db
TIPOS DE PROTECTORES AUDITIVOS	Cualitativo		Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Desechables • De copa u orejeras
TIEMPO DE EXPOSICIÓN A RUIDO (ANUAL)	Cuantitativa	Discreta	Razón	<ul style="list-style-type: none"> • Ninguno • Menor a 3 años • De 3 a 5 años • Mayor a 5 años
TIEMPO DE EXPOSICIÓN A RUIDO (DIARIA)	Cuantitativa	Discreta	Razón	<ul style="list-style-type: none"> • Igual a 8 horas • Mayor a 8 horas
NÚMERO DE CONTROLES	Cualitativa		Ordinal	<ul style="list-style-type: none"> • Ninguno • Un control • Dos controles

				<ul style="list-style-type: none"> • Tres controles
ESTADO AUDITIVO SEGÚN TIPO DE PERDIDA	Cualitativa		Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Hipoacusia Conductiva • Hipoacusia Sensorial • Hipoacusia mixta
ESTADO AUDITIVO SEGÚN GRADO DE PERDIDA	Cualitativa		Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Hipoacusia leve • Hipoacusia moderada • Hipoacusia severa • Hipoacusia profunda

5.8 PROCEDIMIENTO

ELABORACIÓN DE LA PLATAFORMA

- Solicitud a ingeniero de sistemas para acordar parámetros a tener en cuenta en la plataforma, los cuales fueron: elaboración de historia clínica audiológica, audiometría tonal con su gráfica, generación de alertas para el seguimiento audiológico y sectorización.
- Seguimiento del proceso con el ingeniero de sistemas sobre avances,

correcciones de la información y acciones del sistema.

- Verificación del funcionamiento de la plataforma y ajustes finales.
- Entrega de la Plataforma Web.

APLICACIÓN DE LA PLATAFORMA WEB

- Solicitud de aval a la coordinación de salud ocupacional del sindicato SINTRAOEMPUH del Hospital Universitario San José.
- Solicitud de autorización a la coordinadora de Talento humano para el acceso a historias clínicas de los trabajadores.
- Recolección de la información de la historia clínica.
- Medición de niveles de ruido en las áreas laborales: central de esterilización, infraestructura y lavandería.
- Ingreso de los datos personales, antecedentes laborales, clínicos y resultados audiométricos, a la Plataforma Web.
- Verificación del análisis frecuencial, interpretación de las evaluaciones audiométricas: según tipo y grado, sectorización de la empresa y generación de alarmas por la Plataforma Web.
- Análisis de los resultados por medio del paquete estadístico SPSS versión 22.

6. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

A continuación se muestran los resultados obtenidos del análisis de variables que se tuvieron en cuenta para verificar el funcionamiento de la página web

TABLA 1. Características sociodemográficas de la población

VARIABLES	N	%
------------------	----------	----------

EDAD		
18-35	18	36,0
36 - 45	8	16,0
>45	24	48,0
SEXO		
MASCULINO	34	68,0
FEMENINO	16	32,0

En la tabla No. 1, se muestran las características sociodemográficas de la población, donde se puede evidenciar que el mayor porcentaje de trabajadores evaluados se encuentra en el rango de >45 de años con un 48 % (24/50), en cuanto a sexo se encontró que la mayor parte de trabajadores corresponden al masculino con un 68 % (34/50).

TABLA 2. Antecedentes otológicos de la población

VARIABLES	n	%
ANTECEDENTES OTOLÓGICOS		
ACÚFENOS	0	0
OTITIS	3	6,0

VERTIGO	4	8,0
OTALGIA	4	8,0
NINGUNO	39	78,0

En la tabla No. 2, se describen los antecedentes otológicos de la población que participó en la investigación, observándose que la mayor parte de la población no manifestó ningún antecedente otológico con un 78 % (39/50), sin embargo, se presentaron antecedentes como vértigo y otalgia con un 8 % (4/50) cada uno.

TABLA 3. Antecedentes laborales de la población

VARIABLES	N	%
ÁREA LABORAL		
CENTRAL DE ESTERILIZACIÓN	15	30,0
LAVANDERIA	16	32,0
INFRAESTRUCTURA	19	38,0
NIVEL DE RUIDO		
RUIDO(dB)		
<85	50	100
>85	0	0

TIPO DE PROTECTORES AUDITIVOS		
INSERCIÓN	50	100
DE COPA	0	0
TIEMPO DE EXPOSICIÓN A RUIDO (ANUAL)		
MENOR A 3 AÑOS	9	18,0
DE 3 A 5 AÑOS	12	24,0
MAYOR A 5	29	58,0
TIEMPO DE EXPOSICIÓN A RUIDO (DIARIA)		
IGUAL A 8	46	92,0
MAYOR A 8	4	8,0
NÚMERO DE CONTROLES AUDITIVOS		
1 CONTROL	27	54,0
2 CONTROLES	22	44,0
MÁS DE 3 CONTROLES	1	2,0
ESTADO AUDITIVO SEGÚN		

TIPO		
HIPOACUSIA CONDUCTIVA	10	20
HIPOACUSIA SENSORIAL	8	16
HIPOACUSIA MIXTA	1	2
ESTADO AUDITIVO SEGÚN GRADO		
HIPOACUSIA LEVE	11	22
HIPOACUSIA MODERADA	6	12
HIPOACUSIA SEVERA	2	4
HIPOACUSIA PROFUNDA	0	0

La tabla no. 3, describe los antecedentes laborales de la población estudiada, donde se evidencia que el área laboral donde hay mayor presencia de trabajadores es la de infraestructura 38% (19/50), además el nivel de ruido presente en cada una de las áreas es de 90db, 95db y 110db respectivamente. La medida de control más empleada para minimizar los efectos del ruido es directamente en el trabajador, con un 68% (34/50). En cuanto al tiempo de exposición a ruido expresado en horas, el 92% (46/50) se encuentra expuesto 8 horas diarias, mientras que el 8%(4/50) restante tiene un tiempo de exposición mayor a 8 horas, así mismo, se observa que la mayor parte de la población ha estado expuesta al factor de riesgo ruido por más de 5 años, es decir, el 58%(29/50); finalmente, en los controles audiométricos de cada trabajador se evidenció que al 54% (27/50), se les ha realizado un solo control.

Respecto al análisis de los resultados del estado auditivo según el tipo de pérdida el 20% (10/50) de los empleados presentó hipoacusia conductiva, 16% 8/50 manifestó hipoacusia sensorial y 2%1/50 reportó hipoacusia mixta. Así mismo el estado auditivo según el grado arrojó los siguientes resultados: 22% 11/5 tuvo hipoacusia grado leve, lo que no sucedió en el caso de la hipoacusia profunda en la cual no se evidenció ningún afectado.

TABLA 4. Verificación del funcionamiento de la plataforma

TIEMPO EN QUE SE GENERAN LAS ALARMAS ÁREA	INMEDIATA		6 MESES		12 MESES	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO
LAVANDERIA	12	4	0	0	16	0
CENTRAL DE ESTERILIZACIÓN	8	7	0	0	15	0
INFRAESTRUCTURA	10	9	0	0	19	0
TOTAL	30	20	0	0	50	0

La tabla No. 4, muestra la proyección de alarmas en un periodo de un año, donde se evidencia que el sistema generó las alarmas respectivas (50/50) para los controles de los trabajadores a los 6 y 12 meses en cada una de las áreas donde laboran. Cabe aclarar que al ingresar los datos de las audiometrías, se generaron 30 señales de aviso para la realización de una segunda audiometría de forma inmediata.

TABLA 5. Interpretación de las audiometrías según evaluador vs plataforma web.

ÁREA	INTERPRETACION AUDIOMETRIAS POR EVALUADOR									INTERPRETACION AUDIOMETRIAS POR LA PLATAFORMA WEB								
	TIPO			GRADO						TIPO			GRADO					
	CONDU-CTIVA	MIXTA	NEURO SENS O.	N	L	M	S	P	COND U-CTIVA	MIXTA	NEURO SENSO .	N	L	M	S	P		
LAVANDERIA (16)	3	0	3	10	4	2	0	0	3	0	3	10	4	2	0	0		
CENTRAL DE ESTERILIZACIÓN (15)	2	0	1	12	2	1	0	0	2	0	1	12	2	1	0	0		
INFRA-ESTRUCTURA. (19)	5	1	4	9	5	3	2	0	5	1	4	9	5	3	2	0		
TOTAL	10	1	8	31	11	6	2	0	10	1	8	31	11	6	2	0		

La tabla no 5, muestra la comparación entre la interpretación de las audiometrías

realizada por el evaluador y la generada por la plataforma web, se evidenció que los datos fueron similares tanto en tipo como en grado de pérdida auditiva para cada una de las áreas de desempeño de los trabajadores evaluados.

7. DISCUSIÓN

Una vez terminado el análisis de resultados del trabajo de investigación, diseño y aplicación de una plataforma web para la interpretación y seguimiento de la hipoacusia laboral, se presenta la siguiente discusión:

En cuanto a la edad, se encontró que gran parte de los trabajadores eran mayores a 45 años, de los cuales el 90% presenta deterioro auditivo, lo que difiere con el trabajo de “Alteraciones auditivas en trabajadores expuestos al ruido industrial”⁶⁴ ya que en este estudio el grupo predominante oscilaba entre 26 a 35 años. A diferencia de lo expuesto por Muhamad Taha y Guillermo Plaza⁶⁵ los cuales concluyen que la edad mayor a 45 años es un factor predisponente para la hipoacusia. Así también se evidenció en el estudio de “Hipoacusia inducida por ruido en trabajadores utilizando el modelo de aplicación del Instituto Nacional de Salud de los trabajadores de Cuba”⁶⁶, donde afirman que trabajadores con edades superiores a los 45 años están predispuestos a sufrir un daño auditivo.

Referente al sexo, se encontró que la mayor parte de trabajadores son hombres representado por un 68%, lo que coincide con el estudio “Pérdida auditiva por

⁶⁴ HERNÁNDEZ Díaz, Adel, GONZÁLEZ, Méndez, Blanca M. Alteraciones auditivas en trabajadores expuestos al ruido industrial, Cuba, 2008.

⁶⁵ TAHA, Muhamad, PLAZA Guillermo. Hipoacusia neurosensorial diagnóstico y tratamiento. Madrid, 2011.

⁶⁶ TORRES GARCÍA, Luis Manuel; ROBLES CABRERA, Modesta; NODA, Rubio,. Hipoacusia inducida por ruido en trabajadores utilizando el modelo de aplicación del Instituto Nacional de Salud de los trabajadores de Cuba. Revista Cubana de Salud y Trabajo. Cuba. 2015

contaminación acústica laboral en Santiago de Chile”⁶⁷ en el cual se evidenció que la muestra poblacional está compuesta en su mayoría por el sexo masculino. Por otro lado se puede respaldar este resultado con lo expuesto en el trabajo de “Prevalencia de hipoacusia inducida por el ruido en trabajadores de la empresa Novacero”, donde uno de los resultados predominantes fue que el 98,1% de la población estudiada pertenecían al sexo masculino.

El estudio llamado “Proyecto de promoción de salud auditiva y prevención de pérdidas auditivas para empleados de Mecars Impresores”⁶⁸ concuerda con la presente investigación, puesto que en él se analizaron antecedentes otológicos como: tinnitus, otalgia, vértigo y otitis obteniendo un 28%, 22%, 9% y 6% respectivamente, siendo el vértigo y la otitis los que presentan mayor cercanía con dichos resultados. A diferencia del tinnitus y la otalgia, los cuales no se aproximan a las cifras estipuladas en la tabla No 2.

Al analizar características laborales de la población objeto de estudio, se evidenció que los trabajadores se encontraban divididos por sectores, en los cuales están expuestos a más de 85 dB en jornadas de 8 o más horas diarias, tomando como medida preventiva protectores auditivos de inserción. Lo anterior coincide con el estudio de “Prevalencia de hipoacusia inducida por el ruido en trabajadores de la empresa Novacero”⁶⁹, donde se expuso que los empleados usaban protección individual de forma permanente u ocasional y se encontraban expuestos a ruidos mayores de 85db. De igual manera en la investigación “Alteraciones auditivas en

⁶⁷ SALAZAR BUGUEÑO, Ana María. Pérdida auditiva por contaminación acústica laboral, Santiago de Chile, 2012

⁶⁸ GÓMEZ, Aconcha Sandra; M. PIRAZAN, Martínez; Jenny A. Proyecto de promoción de salud auditiva y prevención de pérdidas auditivas para empleados de Mecars Impresores de la localidad de Kennedy. Corporación Universitaria Iberoamericana. Bogotá. 2012.

⁶⁹ MIÑO, Verdesoto Mónica, Paola. Estudio de prevalencia de hipoacusia inducida por el ruido en trabajadores de la empresa Novacero, planta Lasso. Quito. 2011.

trabajadores expuestos al ruido industrial”⁷⁰, se tomó en cuenta el área de trabajo y se cuantificó el nivel de ruido al que se encontraban expuestos, arrojando como resultado que el ruido estaba por encima de 85 db en 9 de los 13 sectores, lo mismo sucedió en esta investigación ya que gracias a la sonometría⁷¹ se pudo comprobar que había un ruido mayor a 85 en los sectores de la Institución.

Los resultados arrojados sobre los controles audiométricos realizados a cada uno de los trabajadores de la Institución, concuerda con el estudio de “Seguimiento de las audiometrías en los años 2009, 2010 y 2011 de varios pilotos de las fuerzas militares de Colombia”⁷², en el cual se realizaron tres audiometrías de control, con el fin de mantener un seguimiento óptimo y continuo del estado auditivo de los pilotos. Sin embargo, se pudo observar que en algunos casos hubo recuperación del umbral auditivo, lo cual podría deberse a que los rangos entre los valores de las audiometrías eran altos, no se pudo determinar si los pilotos realizaron las audiometrías con reposo auditivo y así mismo la toma de estas no las realizó una sola persona en un mismo equipo, de lo anterior se evidenció que en el presente estudio también existió una mejoría en los diagnósticos, posiblemente por las dos últimas razones ya mencionadas.

El estudio, “Seguimiento de las audiometrías en los años 2009, 2010 y 2011 de varios pilotos de las fuerzas militares de Colombia” es similar al presente proyecto, ya que ellos emplearon un seguimiento de vigilancia epidemiológica, en el cual se realizaron audiometrías periódicas en pro de evidenciar el cambio de umbral auditivo, lo cual es importante para realizar las comparaciones y de esta manera

⁷⁰ HERNÁNDEZ DIAZ, Adel; GONZÁLEZ MÉNDEZ, Bianka M. Alteraciones auditivas en trabajadores expuestos al ruido industrial. Cuba.2008

⁷¹ BIBLIOTECA VIRTUAL DE SALUD. Ruido. Capítulo 3.p.31.

⁷² CEPEDA, Garrido, Diana. ARRIETA, Molina, Natalia Isabel. Estudio de seguimiento de las audiometrías de los años 2009, 2010 y 2011 de los pilotos de las fuerzas militares. Repositorio Institucional EdocUR. Universidad del Rosario. 2013.

poder crear alertas oportunas y hacer un buen seguimiento, acción que realiza la plataforma Web diseñada en esta investigación. Otro estudio que respalda dicho seguimiento es el “Diseño de un sistema de vigilancia epidemiológica por evento centinela en dermatosis ocupacional”⁷³, en el que también se creó un sistema de vigilancia para prevenir casos nuevos de dermatosis.

En cuanto a la generación de alarmas se encontró que el sistema las proporcionó de la manera esperada en su totalidad y en los meses proyectados, lo que cumple con lo estipulado en la norma de la GATI-HNIR⁷⁴, referente a la periodicidad de los controles de acuerdo al nivel de ruido al que se encuentren expuestos y lo planteado por Jacquelin Cuellar⁷⁵, quien menciona dichos controles teniendo en cuenta la comparación de estudios audiométricos anteriores con el actual.

Respecto a lo anterior, cabe aclarar que la Plataforma Web generó alarmas para la realización de audiometrías inmediatas, lo cual no se cumplió ya que no se efectuó la comparación de los controles, esto pudo suceder porque el seguimiento se lleva a cabo de forma manual, lo que no permitió un cotejo rápido y efectivo.

En relación a la interpretación de las audiometrías realizadas por el evaluador y la generada por la plataforma web, se encontró que la patología más prevalente fue la de hipoacusia leve, con un total de 11 diagnósticos y la menos relevante fue la hipoacusia severa ya que se presentaron solo 6 casos; respecto al área de trabajo, la más comprometida con esta patología fue infraestructura y la menos afectada

⁷³ Quiroz P., Carlos Mario, Hincapié P., Doracelly. Diseño de un sistema de vigilancia epidemiológica por evento centinela en dermatosis ocupacional. Revista Facultad Nacional de Salud Pública 2007.

⁷⁴ MINISTERIO DE PROTECCIÓN SOCIAL. Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Hipoacusia Neurosensorial Inducida por Ruido en el Lugar de Trabajo (GATI-HNIR). Pontificia Universidad Javeriana. Bogota, Colombia. Diciembre del 2006. Pag 33.

⁷⁵ CUELLAR, Jacquelin, et all. Audiología hoy. Sistemas de garantía de calidad en la prestación de servicios de fonoaudiología ocupacional y/o industrial. p. 42,43.

fue central de esterilización resultados similares en el total de trabajadores evaluados tanto en tipo como en grado de pérdida auditiva, lo que coincide con el estudio “Diseño y aplicación de un servicio web para la interpretación y seguimiento de la hipoacusia laboral”⁷⁶, respecto a la implementación de un sistema Web que interpreta audiometrías las cuales arrojan resultados con tipo y grado de pérdida.

⁷⁶ CHAVES, María Consuelo; PALACIOS, Aura Teresa. Diseño y aplicación de un servicio web para la interpretación y seguimiento de la hipoacusia laboral: prueba piloto. Universidad del Cauca, Facultad Ciencias de la Salud. Colombia: Popayán: 2015.

8. CONCLUSIONES

- El estudio permitió conocer las condiciones personales, clínicas y laborales de la población objeto de estudio, donde los trabajadores más afectados con hipoacusia laboral fueron los hombres que superaban los 45 años, la mayoría de ellos no presentaban antecedentes clínicos como: vértigo, otitis u otalgia. Además la prevalencia de Hipoacusia laboral encontrada en este estudio, muestra la importancia de la implementación en los programas de Higiene y Salud auditiva.
- El diseño y aplicación de la Plataforma Web permitió almacenar datos de historia clínica y reportes audiométricos, con el fin de analizarlos e interpretarlos de forma individual y sectorial, además de realizar el seguimiento por medio de la generación de alarmas que permite una vigilancia epidemiológica continua de la hipoacusia laboral, teniendo en cuenta que el propósito del sistema es minimizar los efectos negativos de los agentes de riesgo.

9. RECOMENDACIONES

- Ampliar los parámetros de vigilancia epidemiológica en la Plataforma Web, con el fin de brindar mayor información para el seguimiento y control de la Hipoacusia Neurosensorial por exposición a ruido.
- Ofrecer a las empresas el servicio de la Plataforma Web como una herramienta de trabajo que facilitará el manejo de la información personal de los trabajadores mediante la sistematización y registro de evaluaciones audiológicas que facilitarán el control y seguimiento de la enfermedad laboral, como también permitirá minimizar los costos por enfermedad tanto a las empresas como al sistema de salud en Colombia.
- Dar a conocer a la coordinación del área de salud ocupacional del HUSJ y a su vez al sindicato Sintraoempuh los resultados del estudio y proponer la inclusión de la sistematización de los datos pertinentes al estado auditivo, a través de una Plataforma Web con el fin de conservar la salud de la audición, e incentivar la creación de programas de promoción y prevención en salud ocupacional.

10. ANEXOS

Anexo 1.

MANUAL DE MANEJO FONOAPP

Inicialmente se ingresa al link <http://localhost/fonoapp/web/login>, se ingresa nombre y contraseña de usuario asignados, y seguido iniciar sesión.

localhost/fonoapp/web/login

Aplicaciones Historial Facebook descargar películas - Póster - HABLA BAJO FonoApp! Redes sociales - Fel...

fonoaudiologjapp@gmail.com + 57 313537329 ADMIN: adminsanjose Cerrar Ses

FONOAPP INICIO EMPLEADOS REPORTES EVENTOS DE HOY CARGAR EMPLEADOS CONTACTO

INICIAR SESION

Nombre de Usuario:
adminsanjose

Password:
.....

INICIAR SESION

SOBRE FONOAPP THE TAGS LATEST TWEETS FLICKR FEEDS
Ir a Configuración de PC para activar Windows.

Ya en la página inicial del usuario se da click en EMPLEADOS, aparece la opción de buscar por número de cedula, como también la lista de usuarios existentes y agregar nuevo empleado, al dar click en esa opción conduce al listado de datos que se deben agregar inicialmente del usuario como son datos personales y área donde labora, a continuación se crea el nuevo trabajador.

PERSONA **DETALLE**

Id:	27
Nombres:	SANDRA MILENA
Apellidos:	VELASCO SANCHEZ
Cédula:	34323392
Sexo:	Femenino
Fecha de Nacimiento:	1983-04-27
Dirección:	
Barrio:	CRUCE DE PUELENJE
Télefono:	8364654
Estado:	ACTIVO

Activar Windows
Ir a Configuración de PC para activar

Ya creadas todas las historias de los trabajadores se procede a ingresar todos los datos referentes a antecedentes clínicos y laborales en la opción **AGREGAR HISTORIA CLÍNICA**

LISTA DE **EMPLEADOS**

Busqueda por cedula:

 Ver todos

Id	Nombres y apellidos	Cédula	Estado	Acciones
27	SANDRA MILENA VELASCO SANCHEZ	34323392	ACTIVO	Agregar Audiometria Ver Detalle de Empleado Agregar Historia Clinica Editar
28	SANDRA CRISTINA URRUTIA SALAZAR	34558239	ACTIVO	Agregar Audiometria Ver Detalle de Empleado Agregar Historia Clinica Editar
29	EDUARD ALBEIRO AROCA GUTIERREZ	10617693468	ACTIVO	Agregar Audiometria Ver Detalle de Empleado Agregar Historia Clinica Editar

Es aquí donde se ingresan todos los detalles del usuario como son antecedentes personales, antecedentes mórbidos, historia laboral, exposición a ruido, antecedentes otológicos, exposición laboral a ototóxicos, y por último si presenta

reportes de audiometrías anteriores. Se da click en guardar y la App genera un reporte con los datos proporcionados.

ADMIN: adminsanjose Cerrar Sesión

FONOAAPP  INICIO EMPLEADOS REPORTES EVENTOS DE HOY CARGAR EMPLEADOS CONTACTO

HISTORIA CLINICA

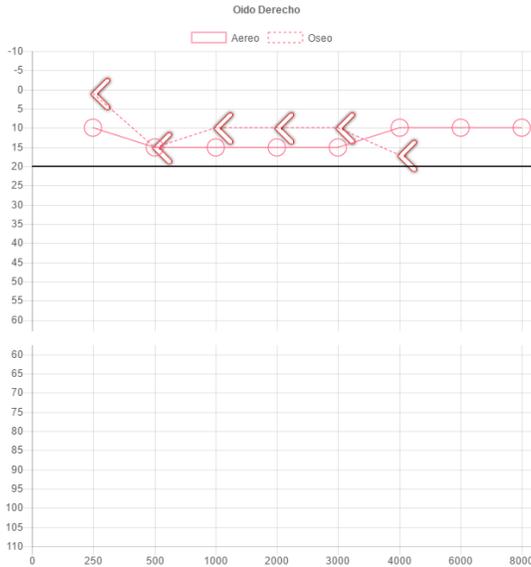
Nombre: SANDRA MILENA
Cédula: 34323392
Telefono:8364654
Paciente de sexo Femenino de 34 años de edad, con antecedentes de:
Motivo de la Evaluación auditiva: Seguimiento, Medidas de Control de Ruido: Sí, Tipo de Medida de Control de Ruido: Trabajador, Exposición a Ruido,
Resultados de Audiometrías Anteriores: Normal, Estado Auditivo: Normal, Deterioro Auditivo, Utiliza Protección Auditiva, Casa, Lugar de Examen: HÚS), Resultado: Normal,
Regresar a la lista

SOBRE **FONOAAPP** THE **TAGS** LATEST **TWEETS** FLICKR **FEED**

Luego de realizado este proceso se regresa a la lista de usuarios y se da click en la opción de agregar audiometría del usuario ingresado, aquí se deben agregar todos los datos concernientes a los resultados de la audiometría de cada frecuencia en vía aérea y vía ósea de oído derecho como izquierdo, al igual que el reporte de la otoscopia. Al guardar esta información automáticamente se genera el reporte con diagrama de la audiometría, resultado de ella diagnóstico y grado de pérdida. Siendo esta la audiometría Base del usuario, con el paso del tiempo estipulado, se agregan la de control o seguimiento, conformación en caso de pérdida y al salir el trabajador de la empresa la audiometría de egreso.

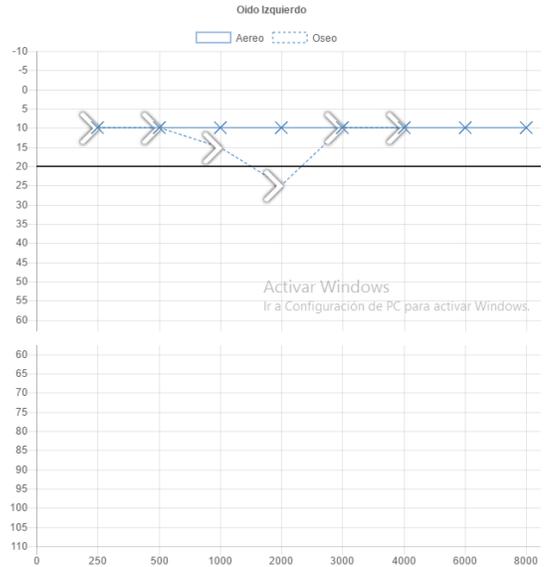


Datos del empleado
 Nombres y apellidos: ANTONIA HERRERA
 Cédula: 14566433
 Área: Lavandería
 Datos de la audiometría
 Id: 53
 Tipo: Base
 Fecha de la Audiometría: 2017-04-30 16:56:11
 Estado: NORMAL



Promedio de Pérdida 14
Audición en rango normal

Otoscopia Oído Derecho: NORMAL
 Tipo pérdida: NINGUNA
 Observaciones: sensibilidad auditiva periferica normal bilateral
[Regresar a la lista](#)
[Eliminar](#)



Promedio de Pérdida 10
Audición en rango normal

Otoscopia Oído Izquierdo: Normal
 Tipo pérdida:

Esto es lo correspondiente al ingreso de cada usuario, el app a continuación genera reportes de los estados auditivos de cada área de la empresa, con listado de trabajadores y a lado el color relacionado a su estado auditivo, así facilita el análisis general del área.

REPORTE AREA

Id:	Nombres y Apellidos	Cédula:	Audiometrías:								
3	p2 nombres p2 apellidos	3	No hay audiometrías asociadas								
4	persona nueva persona nueva	4	No hay audiometrías asociadas								
6	emp p2 p2	2222	No hay audiometrías asociadas								
7	Antonia herrera	1061769347	<p>Id: Diagnosticos</p> <p>5</p> <table><thead><tr><th>Oido Izquierdo</th><th>Oido Derecho</th></tr></thead><tbody><tr><td>Audicion en rango normal</td><td>Audicion en rango normal</td></tr></tbody></table>	Oido Izquierdo	Oido Derecho	Audicion en rango normal	Audicion en rango normal				
Oido Izquierdo	Oido Derecho										
Audicion en rango normal	Audicion en rango normal										
20	JOSE REINEL CERÓN VIDAL	10295084	<p>Id: Diagnosticos</p> <p>34</p> <table><thead><tr><th>Oido Izquierdo</th><th>Oido Derecho</th></tr></thead><tbody><tr><td>Preventivo - Hipoacusia leve</td><td>Preventivo - Hipoacusia leve</td></tr></tbody></table> <p>35</p> <table><thead><tr><th>Oido Izquierdo</th><th>Oido Derecho</th></tr></thead><tbody><tr><td>Audicion en rango normal</td><td>Preventivo - Hipoacusia leve</td></tr></tbody></table>	Oido Izquierdo	Oido Derecho	Preventivo - Hipoacusia leve	Preventivo - Hipoacusia leve	Oido Izquierdo	Oido Derecho	Audicion en rango normal	Preventivo - Hipoacusia leve
Oido Izquierdo	Oido Derecho										
Preventivo - Hipoacusia leve	Preventivo - Hipoacusia leve										
Oido Izquierdo	Oido Derecho										
Audicion en rango normal	Preventivo - Hipoacusia leve										
22	S S	S	No hay audiometrías asociadas								
23	SANDRA CRISTINA Sanchez Grijalba	1061769347	No hay audiometrías asociadas								
24	Laura Sofía Muñoz	1061769346	No hay audiometrías asociadas								
25	LAURA Muñoz	1061769356	<p>Id: Diagnosticos</p> <p>38</p> <table><thead><tr><th>Oido Izquierdo</th><th>Oido Derecho</th></tr></thead><tbody><tr><td>Audicion en rango normal</td><td>Audicion en rango normal</td></tr></tbody></table>	Oido Izquierdo	Oido Derecho	Audicion en rango normal	Audicion en rango normal				
Oido Izquierdo	Oido Derecho										
Audicion en rango normal	Audicion en rango normal										

Por último, al terminar de ingresar todos los trabajadores con fechas exactas de exámenes, se genera un correo electrónico al encargado donde se especifica la fecha a realizar la siguiente audiometría y en la pestaña de eventos de hoy se puede observar que exámenes pendientes se tienen que ingresar, para seguir generando reportes y las alarmas correspondientes del tipo de audiometría a realizar.



[INICIO](#)

[EMPLEADOS](#)

[REPORTES](#)

[EVENTOS DE HOY](#)

[CARGAR EMPLEADOS](#)

[CONTACTO](#)

ALERTAS DE HOY

No hay Eventos Asociadas al día de hoy

[SOBRE FONOAPP](#)

[THE TAGS](#)

[LATEST TWEETS](#)

[FLICKR FEED](#)

11. BIBLIOGRAFIA

- Nelson, et al, 2005. [en línea]. [citado el 25 de noviembre de 2015]. Disponible en:
<https://www.minsalud.gov.co/Documentos%20y%20Publicaciones/GATISO-HIPOACUSIA%20NEROSENSORIAL.pdf>>
- COLOMBIA. MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL. Guía de atención integral basada en la evidencia para hipoacusia neurosensorial inducida por ruido en el lugar de trabajo (GATI-HNIR). Bogotá, Diciembre de 2006. [en línea]. [citado el 25 de noviembre de 2015]. Disponible en internet: <<http://www.minsalud.gov.co/Documentos%20y%20Publicaciones/GATISO-HIPOACUSIA%20NEROSENSORIAL.pdf>>.
- FACTS. Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo. Los efectos del ruido en el trabajo. Bilbao. [en línea]. Disponible en: <https://osha.europa.eu/es/tools-and-publications/publications/factsheets/57>
- HERNANDEZ SANCHEZ, Héctor y GUTIERREZ CARRERA, Mabelys. Hipoacusia inducida por ruido: estado actual. En: Rev Cubana Med Milit. [en línea], vol. 35, No. 4. Junio, 2006. [citado el 25 de noviembre de 2015]. Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/mil/vol35_4_06/mil07406.html
- CONGRESO DE COLOMBIA. Ley 1562 11 de Julio de 2012. p.1-21. [en línea]. [citado el 25 de noviembre de 2015]. Disponible en: <<http://wsp.presidencia.gov.co/Normativa/Leyes/Documents/ley156211072012.pdf>>
- GUERRERO PUPO, Julio C; et al. Vigilancia de la salud del trabajador: un componente de la gerencia de las instituciones de la información. En: Revistas Aci. [en línea]. Vol. 12. [citado el 25 de noviembre de 2015]. Disponible en:<<http://eprints.rclis.org/6000/1/aci5604.pdf>>

- SÁNCHEZ GALÁN, Luis y RODRÍGUEZ ORTIZ DE SALAZAR, Begoña. Revisión médico-legal y estado actual de la evaluación médica de la hipoacusia profesional en el sistema español de la Seguridad Social. Medicina y seguridad del trabajo. [en línea]. [citado el 25 de noviembre de 2015]. Disponible en: <http://www.isciii.es/ISCIII/es/contenidos/fd-el-instituto/fd-organizacion/fd-estructura-directiva/fd-subdireccion-general-investigacion-terapia-celular-medicina-regenerativa/fd-centros-unidades/fd-escuela-nacional-medicina-trabajo/fd-publicaciones-enmt/Medicina_198.pdf> ISSN 0465-546.>
- COLPATRIA ARL. Sistema de Vigilancia Epidemiológica para la Prevención de la Hipoacusia Neurosensorial Inducida por Ruido Ocupacional. Bogotá, Colombia 2012. [en línea]. [citado el 28 de febrero de 2017]. Disponible en: <https://www.arl-colpatria.co/PortalUIColpatria/repositorio/AsesoríaVirtual/a201212310946.pdf>
- LINARES, Oscar. et al. Software de audiometría. Programa de ingeniería de sonido. Universidad San Buenaventura. 2008. [en línea]. [citado el 25 de noviembre de 2015]. Disponible en: <http://bibliotecadigital.usbcali.edu.co/jspui/bitstream/10819/1530/1/Software_Audiometria_Linares_2008.pdf>
- 10 Glosario del plan Nacional de Emergencia. Decreto ejecutivo 22383. Agosto. 1993. [en línea] Disponible en: <https://www.cne.go.cr/CEDO-CRID/pdf/spa/doc1506/doc1506-contenido.pdf>
- MEDINA M, Ángela et al. Sordera ocupacional: una revisión de su etiología y estrategias de prevención. En revista Virtual Universidad CES. [en línea]. Septiembre 2013. [citado el 25 de noviembre de 2015]. Disponible en: <dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4890175.pdf>
- TORRES, García, Manuel; ROBLES, Modesta, NODA, Rubio, Isabel. Estudio de la hipoacusia inducida por ruido en trabajadores utilizando el modelo de

aplicación del Instituto Nacional de Salud de los Trabajadores de Cuba. Revista Cubana de Salud y Trabajo Medigraphic 2015; 16. [En línea] Disponible en: <http://new.medigraphic.com/cgi-bin/resumen.cgi?IDARTICULO=61772>.

- MINISTERIO DEL TRABAJO. Decreto Número 1443 de 2014. Implementación del Sistema de Gestión de la Seguridad y la Salud en el Trabajo (SG-SST). 31 Julio 2014. [en línea]. [citado el 25 de noviembre de 2015]. Disponible en: [file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/decreto_1443_sgsss%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/decreto_1443_sgsss%20(2).pdf)
- Quiroz P., Carlos Mario, Hincapié P., Doracelly. Diseño de un sistema de vigilancia epidemiológica por evento centinela en dermatosis ocupacional. Revista Facultad Nacional de Salud Pública 2007. Disponible en: [en línea] <http://www.redalyc.org/pdf/120/12018211.pdf>
- FUNDACIÓN PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES. Boletín de prevención de riesgos laborales. ¿Qué protectores auditivos existen? Boletín 2 [En línea] Disponible en: http://cenormadrid.org/prl/pdf/BOLETIN_2-2012.pdf
- MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL. Decreto 3518 del 2006. Por el cual se crea y reglamenta el Sistema de Vigilancia en Salud Pública y se dictan otras disposiciones. Octubre 09.2006 [En línea] Disponible en: https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/DECRETO%203518%20DE%202006.pdf
- FORMACIÓN DEL SERVICIO DE PREVENCIÓN. Decreto 1316 27 de octubre de 1989. “Sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo. [en línea]. [citado el 25 de noviembre de 2015]. Disponible en: <http://www.sindicatoferroviario.com/DOCUMENTACION/SALUDLABORAL/LEGISLACION/RDRUIDO.PDF>

- GUTIERREZ, Ana María. Guía técnica de sistema de vigilancia epidemiológica en prevención de desórdenes musculoesqueleticos en trabajadores en Colombia. Bogotá:2008 [En línea] Disponible en: https://www.seguroscaracas.com/paginas/biblioteca_digital/PDF/informacion_especializada/Diciembre_2009/Lesiones/Trastornos%20M%C3%BAscul-Esquel%C3%A9ticos/muscesq_guiatecdesistemvigilanciaepidemprevenciondesordenesmusculoesqueleticos.pdf
- PASTRANA, Vivián, et all. Escala de clasificación audiometrica en vigilancia epidemiológica de trabajadores expuestos a ruido en Colombia. Revista Colombiana de Salud Ocupacional (3), Sep 2013, pp 5-10. Universidad Libre – Seccional Cali (Colombia). [En línea] Disponible en: <http://revistasoj.s.unilibrecali.edu.co/index.php/rcso/article/view/92>
- INFANTE. CELY, Alfonso. Programa de vigilancia epidemiológica de lesiones osteomusculares. Universidad de Santo Tomas. Bucaramanga: 2013. [En línea] Disponible en: http://www.ustabuca.edu.co/gpresenzia/comunidades/ustabmanga/ustabmanga/files/doc/PG-SO-OH-04_PROGRAMA_DE_VIGILANCIA_EPIDEMIOLOGICA_LESIONES_OSTEOMUSCULARES.docx
- 20 RIVAS, José. Tratado de audiología y Otolología. p 29-60
- SENSE Internacional Latinoamérica. Fisiología del Oído. www.sordoceguera.org/Sordoceguera/Definici%C3%B3n/C%C3%93mo%20funciona%20el%20oido.htm
- BIDÓN, Gómez Ulisen, et all. Semiología del oído ((hipoacusia, vértigo, otalgia, acúfenos, otorrea y otros síntomas). Hospital Juan Ramón Jiménez. I Oído, cap. 5. [En línea] Disponible en: [http://seorl.net/PDF/Otologia/005%20-%20SEMIOLOG%C3%8DA%20DEL%20O%C3%8DDO%20\(HIPOACUSIA,%20V%C3%89RTIGO,%20OTALGIA,%20AC%C3%9AFENOS,%20OTORR](http://seorl.net/PDF/Otologia/005%20-%20SEMIOLOG%C3%8DA%20DEL%20O%C3%8DDO%20(HIPOACUSIA,%20V%C3%89RTIGO,%20OTALGIA,%20AC%C3%9AFENOS,%20OTORR)

EA%20Y%20OTROS%20S%C3%8DNTOMAS).pdf

- COLOMBIA. MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL. Guía de atención integral basada en la evidencia para hipoacusia neurosensorial inducida por ruido en el lugar de trabajo (GATI-HNIR). Bogotá, Diciembre de 2006. [en línea]. Disponible en internet: <<http://www.minsalud.gov.co/Documentos%20y%20Publicaciones/GATISO-HIPOACUSIA%20NEROSENSORIAL.pdf>>.
- NOGUERA, Kenia. Et al. Propuesta de conceptualización de las personas sordas e hipoacusias en el contexto pedagógico. Revista iberoamericana de educación. Cuba. [en línea] Disponible en: <http://rieoei.org/970kenia.htm>
- EMPEDIUM. Manual de Medicina Interna Basada en la Evidencia. Otagia. [en línea], Disponible en: <http://empedium.com/manualmibe/chapter/B34.I.1.5>.
- MEDLINEPLUS. Información de Salud para Usted. Otitis. 2016. [en línea], Disponible en: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/001336.htm>
- COLMENA. Vicepresidencia técnico médica área de prevención pyme vicepresidencia técnico médica área de prevención pyme. Presentación S.V.E sistema de vigilancia epidemiológica. Bogotá, 2010 [En línea] Disponible en: https://www.colmenaseguros.com/arl/gestion-conocimiento/formar-presencial/educacion-continuada/MemoriasFORMAR/Presentacion_SVE.pdf
- 26 SILVERMAN, C.R. Davis, H. Audición y sordera.
- MAYGUALEMA, Blanca. Elaboración y aplicación de un plan de vigilancia de salud ocupacional para los trabajadores del área de techo luz de la empresa Tubasec expuestos a ruido periodo diciembre 2010 a mayo del 2011. Riobamba- Ecuador. 2011.[en línea], Disponible en: <http://dspace.unach.edu.ec/handle/34549011/706>
- SURA. Sistema de Vigilancia Epidemiológica. Gestión del riesgo ocupacional para la prevención y control de la Enfermedad Profesional – Desórdenes Músculo Esqueléticos (DME). 2012.[en línea], Disponible en:

<https://www.arlsura.com/files/svealimentos.pdf>

- DECKER UBILLA, Manuel Eduardo. Relevancia de la hipoacusia laboral en trabajadores expuestos en la planta de envasado en Guayaquil Botling Company s.a. diseño de un programa de vigilancia de la salud auditiva. Universidad de Guayaquil Facultad de Ingeniería Industrial. Guayaquil: 2014. [en línea] Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/3870>
- QUIROZ, Carlos Mario. HINCAPIÉ, Doracelly. Diseño de un sistema de vigilancia epidemiológica por evento centinela en dermatosis ocupacional. Universidad de Antioquia. Revista Facultad Nacional de Salud Pública. Vol. 18, Núm. 2 (2000). [en línea] Disponible en: <http://aprendeonline.udea.edu.co/revistas/index.php/fnsp/article/view/998>
- INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO. Real Decreto 1316/1989 y Directiva 2003/10/CE sobre ruido. Erga Noticias/4. Número 90/2005 [En línea] Disponible en: http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/FichasNotasPracticas/Ficheros/np_enot_90.pdf
- MEDINA MEDINA, Ángela. Et all. sordera ocupacional: una revisión de su etiología y estrategias de prevención (occupational deafness: a review of its etiology and prevention strategies) |surdez ocupacional: uma revisão das estratégias de etiologia e prevenção. CES Salud Pública. Vol 4, No. 2. Medellín, Colombia. 2013. [en línea] Disponible en: http://revistas.ces.edu.co/index.php/ces_salud_publica/article/view/2624
- BIBLIOTECA VIRTUAL DE SALUD. Ruido. Capítulo 3.p.31. [En línea] Disponible en: http://www.bvsde.org.ni/Web_textos/UNICA/UNICA0019/cap03.pdf
- HERNÁNDEZ SÁNCHEZ, Héctor. GUTIÉRREZ CARRERA, Mabelys. Hipoacusia Inducida Por Ruido: Estado Actual. Instituto Superior de Medicina Militar. Rev Cubana Med Milit 2006. Vol 35. [en línea] Disponible en:

http://bvs.sld.cu/revistas/mil/vol35_4_06/mil07406.htm

- GÓMEZ CEPEDA, Julian Gerardo; DUARTE, Julio Enrique; FERNÁNDEZ MORALES, Flavio Humberto. Desarrollo de un audiómetro digital. Revista de la Facultad de Ciencias Básicas, vol. 3, núm. 1. Universidad de Pamplona. Pamplona, Colombia: 2005. [en línea] Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/903/90303111.pdf>
- GÓMEZ ACONCHA, Sandra y M. PIRAZAN, Martínez, Jenny A. Proyecto de promoción de salud auditiva y prevención de pérdidas auditivas para empleados de Mecars Impresores de la localidad de Kennedy. Corporación Universitaria Iberoamericana. Bogotá. 2012. [en línea]. [citado el 09 de mayo de 2017]. Disponible en: <http://repositorio.iberoamericana.edu.co/bitstream/001/139/1/118%20PROYECTO%20ENFASIS%20II%20-%202012.pdf>
- DAZA HERNÁNDEZ, Nancy Johanna; GALEANO VILLAMIZAR, Edith Patricia; VALENCIA GODOY, Diana Milena. Modelo de un sistema de vigilancia epidemiológico empresarial. Repositorio Institucional E- docUR. Universidad del Rosario. 2011. [en línea] Disponible en: <http://repository.urosario.edu.co/handle/10336/2754>
- GONZÁLEZ LÓPEZ DE MESA. César. Modelo de un programa de vigilancia epidemiológica para la conservación auditiva en la industria. Investigación y Educación en Enfermería. Vol 9, No 2 Universidad de Antioquia. 2012. [en línea] Disponible en: <http://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/iee/article/view/21103>
- INFANTE. J. Alonso Cely. Programa de vigilancia epidemiológica de lesiones osteomusculares. Universidad Santo Tomas. Bucaramanga: 2013.
- SURATEP. Capacitación sobre el ruido en el trabajo. [Internet]. Recuperado a partir de: <http://www.suratep.com/capacitacion/ruido.html>
- CEPEDA, Garrido, Diana. ARRIETA, Molina, Natalia Isabel. Estudio de

seguimiento de las audiometrías de los años 2009, 2010 y 2011 de los pilotos de las fuerzas militares. Repositorio Institucional EdocUR. Universidad del Rosario. 2013. [En línea]: Disponible en: <http://repository.urosario.edu.co/handle/10336/4195?show=full> referencia Pilotos

- PROTOCOLOS DE DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN MÉDICA PARA ENFERMEDADES OCUPACIONALES. Comisión Técnica Médica. P. 35 [en línea] Disponible en: <ftp://ftp2.minsa.gob.pe/doconsulta/documentos/CT/nuevaversion/parte3.pdf>
- MEDINA MEDINA Angela, VELÁSQUEZ GÓMEZ Gloria Isabel, GIRALDO VARGAS Laura, HENAO AYORA Luis Miguel, VÁSQUEZ TRESPALACIOS Elsa María. Sordera ocupacional: una revisión de su etiología y estrategias de prevención, [En línea] Disponible en: http://revistas.ces.edu.co/index.php/ces_salud_publica/article/view/2624
- TORRES F.A. Ruido e hipoacusia. Conferencia. Diplomado de Audiología, Centro de Neurociencias de Cuba, nov 2002-mar 2003
- MEDINA, Medina Ángela. Et al. Sordera ocupacional: una revisión de su etiología y estrategias de prevención. Grupo de investigación en Epidemiología y Bioestadística. Universidad CES. Medellín. 2013. [en línea] Disponible en: http://revistas.ces.edu.co/index.php/ces_salud_publica/article/view/2624/2093
- GUZMÁN, Fernando. ARIAS, Alberto. La historia clínica: elemento fundamental del acto médico.
- GÓMEZ, Olga. Et al. Audiología Básica. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Medicina, 2006. [en línea] Disponible en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/3532/1/Audiolog%C3%ADaB%C3%A1sica-OGG.pdf>

- SOTO, Díaz Luis. Hipoacusia inducida por ruido: estado actual. Scielo. Diciembre de 2006;Rev Cub Med Mil v.35 n4
- RODRÍGUEZ.R. José Manuel. HIPOACUSIA LABORAL. Instituto Regional de Seguridad y Salud en el Trabajo 2006. [en línea] Disponible en: <http://tusaludnoestaennomina.com/wp-content/uploads/2014/06/Hipoacusia-laboral.pdf>
- QUIROZ Carlos Mario, HINCAPIE Doracelly. Diseño de un sistema de vigilancia epidemiológica por evento centinela en dermatosis ocupacional. Revista Facultad Nacional de Salud Pública. Medellín: año 200. [En línea] Disponible en: <http://aprendeonline.udea.edu.co/revistas/index.php/fnsp/article/view/998>
- DAZA, Nancy Johana. HERNANDEZ, Edith Patricia. GALEANO, Diana Milena. VALENCIA, Godoy. Modelo de un sistema de vigilancia epidemiológico empresarial.2011 [En línea] Disponible en:http://www.digesa.minsa.gob.pe/norma_consulta/Gu%C3%ADa%20T%C3%A9cnica%20de%20Vigilancia%20de%20la%20Salud%20de%20los%20Trabajadores%20Expuestos%20a%20Ruido.pdf
- MINISTERIO DEL TRABAJO. Implementación del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST). Decreto 1443 de 2014. República de Colombia. 31 Julio de 2014.
- GARCÍA GONZÁLEZ, Rossana. CENTRO DE DESARROLLO ESTRATÉGICO E INFORMACIÓN EN SALUD Y SEGURIDAD SOCIAL. Vigilancia epidemiológica. [en línea]. 2004. [citado el 25 de mayo de 2016]. Disponible en: < <http://www.cendeisss.sa.cr/cursos/decimaunidad.pdf>>
- GAVIRIA RIASCOS, Norida del Pilar, et al. Diseño y aplicación de un servicio web para la interpretación y seguimiento de la hipoacusia laboral: prueba piloto. Universidad del Cauca, Facultad Ciencias de la Salud. Colombia: Popayán: 2015.

- MINISTERIO DE PROTECCIÓN SOCIAL. Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Hipoacusia Neurosensorial Inducida por Ruido en el Lugar de Trabajo (GATI-HNIR). Pontificia Universidad Javeriana. Bogota, Colombia. Diciembre del 2006.
- CUELLAR. Jacquelin, et al. Audiología hoy. Sistemas de garantía de calidad en la prestación de servicios de fonoaudiología ocupacional y/o industrial. Prevención de la pérdida auditiva inducida por ruido. Bogotá. 2007; p.90.
- INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. MINIAGRICULTURA. Bogotá, Colombia. [en línea] Disponible en: <http://www.ica.gov.co/getdoc/74900ed8-959b-4809-a492-7c68b098734d/Epidemiologia-Veterinaria.aspx>
- CÁMARA. Portal del área de Formación de la Cámara de Comercio de Granada. Sede Central C/ Luis Amador. Granada. [en línea] Disponible en: <http://www.camaraforma.org/e-learning/que-es-una-plataforma-web/>
- HSEC (PREVENCIÓN DE RIESGOS SEGURIDAD INDUSTRIAL SALUD OCUPACIONAL). TAPIA, Ricardo. El mapa de peligros en una empresa.2012. [en línea] Disponible en <http://www.emb.cl/hsec/articulo.mvc?xid=81>
- RODRÍGUEZ LÓPEZ, Manuel et all. Mapa de riesgos: Identificación y gestión de riesgos. Universidad de A Coruña. España.2013. [en línea] Disponible en: http://www.unagaliciamoderna.com/eawp/coldata/upload/mapa_de_riesgos_19_06_13.pdf
- MINISTERIO DE SALUD. Resolución 8321 de 1983. Normas sobre Protección y conservación de la Audición de la Salud y el bienestar de las personas, por causa de la producción y emisión de ruidos. Agosto, 1983. Bogotá. [En línea] Disponible en: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=6305>
- ALEGSA, Leandro. Diccionario de informática y tecnología. Definición de

plataforma. Santa Fé, Argentina: 2010. [en línea] Disponible en <http://www.alegsa.com.ar/Dic/plataforma.php>

- BIDÓN, Gómez Ulisen, et all. Semiología del oído ((hipoacusia, vértigo, otalgia, acúfenos, otorrea y otros síntomas). Hospital Juan Ramón Jiménez. I Oído, cap. 5. [En línea] Disponible en: [http://seorl.net/PDF/Otologia/005%20-%20SEMILOGÍA%20DEL%20OÍDO%20\(HIPOACUSIA,%20VÉRTIGO,%20OTALGIA,%20ACÚFENOS,%20OTORREA%20Y%20OTROS%20SÍNTOMAS\).pdf](http://seorl.net/PDF/Otologia/005%20-%20SEMILOGÍA%20DEL%20OÍDO%20(HIPOACUSIA,%20VÉRTIGO,%20OTALGIA,%20ACÚFENOS,%20OTORREA%20Y%20OTROS%20SÍNTOMAS).pdf)
- PEÑUELA DIAZ, Ivonne Andrea. Anamnesis auditiva para trabajadores expuestos a ruido. Colección textos de rehabilitación y desarrollo humano. Editorial Universidad del Rosario. Primera edición: Bogotá D.C, abril de 2008[en línea] Disponible en https://books.google.com.co/books?id=jKuzYyYL6goC&pg=PA66&lpg=PA66&dq=audiometria+d+econtrol+y+retest&source=bl&ots=08SSNaEavs&sig=hvYo7dMIJ-R_nu957mccpbSmQk4&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwi8-s2wtJ7NAhWGqR4KHa0YCskQ6AEIJTAC#v=onepage&q=audiometria%20d%20econtrol%20y%20retest&f=false
- FUNDACIÓN ARAUZ OTORRINOLARINGOLOGÍA. Trauma acústico. [en línea]. Argentina: [citado el 13 de octubre de 2016]. Disponible en internet: <http://www.farauzorl.org.ar/traumaacustico>
- ORACLE CORPORATION AND/OR ITS AFFILIATES. The world's most popular open source database, 2016. [en línea] Disponible en: <http://dev.mysql.com/doc/refman/8.0/en/>
- PT. Firmusindo Infotama. PowerDesinger. Toolpark. 2016, Indonesia. [en línea] Disponible en: <http://powerdesigner.de/en/>
- Symfony is a trademark of Fabien Potencier. [en línea] Disponible en: <http://symfony.com/doc/current/index.html>Andrearrs.

- Librerías JavaScript para crear diagramas y gráficos sin mucho esfuerzo. Charts.js. 26 de julio, 2014. [en línea] Disponible en: <https://hipertextual.com/archivo/2014/07/librerias-javascript-para-graficos/>
- The Bootstrap Blog. Announcements, discussions, and more for Bootstrap and the Official Bootstrap Themes. 19 Octubre, 2016. [en línea] Disponible en: <http://getbootstrap.com/>
- MINISTERIO DE SALUD.PROTOCOLOS DE DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN MÉDICA PARA ENFERMEDADES OCUPACIONALES. Hipoacusia inducida por ruido. Cap 3. Pag. 35.Perú. 2013. [en línea]: Disponible en:
<ftp://ftp2.minsa.gob.pe/docconsulta/documentos/CT/nuevaversion/parte3.pdf>
- MINISTERIO DE TRABAJO Y ASUNTOS SOCIALES DE ESPAÑA. NTP 284: Audiometría tonal liminar: exploraciones previas y vía aérea. Vol19.2011. España. [en línea]: Disponible en: http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/201a300/ntp_284.pdf
- LÓPEZ UGALDE, Adriana Carolina, et al. Hipoacusia por ruido: Un problema de salud y de conciencia pública.2000.p.2. [en línea]: Disponible en: <http://www.ejournal.unam.mx/rfm/no43-2/RFM43202.pdf>.
- MIÑO, Verdesoto, Mónica, Paola. Estudio de prevalencia de hipoacusia inducida por el ruido en trabajadores de la empresa Novacero, planta Lasso. Quito. 2011[En línea]: Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/4115>
- HERNÁNDEZ Díaz, Adel, GONZÁLEZ, Méndez, Bianka M. Alteraciones auditivas en trabajadores expuestos al ruido industrial, Cuba, 2008. [En línea]: Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/mesetra/v53n208/original2.pdf>
- MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL. Guía de atención integral

basada en la evidencia para hipoacusia neurosensorial inducida por ruido en el lugar de trabajo (GATI-HNIR). Bogotá.2006.[En línea] Disponible en: https://www.epssura.com/guias/guia_ved.pdf

- Organización Panamericana de la Salud. Plan regional en salud de los trabajadores. Estados Unidos, Mayo 2001. [En línea]: Disponible en: http://www.who.int/occupational_health/regions/en/oehamplanreg.pdf
- POSITIVA, Compañía de seguros, ARL. Programa de vigilancia epidemiológica para la conservación auditiva. 2010. [En línea]: Disponible en: https://www.arlsura.com/pag_serlinea/sve/docs/herramienta9.doc