

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE MEDICINA**

**Programa de Comunicación, Audiología y
Foniatría**



TÍTULO

“Electrococleografía, en trabajadores asegurados al Instituto Mexicano del Seguro Social, con exposición ocupacional a disolventes orgánicos”

Graduación continua con tesis

para optar por el grado de Médico Especialista en:

Comunicación, Audiología y Foniatría

Presenta

Dra. Brenda Patricia Acero Navarro

Tutor

Dr. Arturo Torres Valenzuela

Médico adscrito al servicio de Audiología CMN SXXI IMSS



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

DOCTORA
DIANA G. MENEZ DIAZ
JEFE DE LA DIVISIÓN DE EDUCACIÓN EN SALUD
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SIGLO XXI

DOCTORA
MARGARITA DELGADO SOLIS
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE COMUNICACIÓN AUDIOLOGÍA Y
FONIATRÍA

DOCTOR
ARTURO TORRES VALENZUELA
MÉDICO ADSCRITO AL SERVICIO DE OTORRINOLARINGOLOGÍA Y
CIRUGÍA DE CABEZA Y CUELLO



Dirección de Prestaciones Médicas
 Unidad de Seguridad, Investigación y Políticas de Salud
 Coordinación de Investigación en Salud



"2014, Año de Oaxaca Paz"

Dictamen de Autorizado

Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud 3601
 HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DR. BERNARDO SEPULVEDA GUTIERREZ, CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI,
 D.F. SURE

FECHA 20/06/2014

DR.(A). ARTURO TORRES VALENZUELA

PRESENTE

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título:

"Electrocardiografía en trabajadores asegurados al Instituto Mexicano del Seguro Social, con exposición ocupacional a disolventes orgánicos"

que sometió a consideración de este Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de Ética y de Investigación, por lo que el dictamen es **AUTORIZADO**, con el número de registro institucional:

Núm. de Registro
R-2014-3601-121

ATENTAMENTE

DR.(A). CARLOS FREDY CUEVAS GARCÍA
 Presidente del Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud No. 3601

IMSS

SECRETARÍA DE SALUD FEDERAL

ÍNDICE

RESUMEN	5
MARCO TEÓRICO	10
JUSTIFICACIÓN	14
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
HIPÓTESIS	16
OBJETIVO	17
MATERIAL Y MÉTODOS	18
ASPECTOS ÉTICOS	23
RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y	24
FACTIBILIDAD	
RESULTADOS	25
DISCUSIÓN	32
CONCLUSIONES	35
BIBLIOGRAFÍA	36
ANEXOS	39

RESUMEN

Existe evidencia de que los solventes orgánicos pueden alterar la función auditiva, esto ha sido ampliamente estudiado en poblaciones de trabajadores y en animales de laboratorio. Se ha encontrado que en trabajadores que se dedican a la manufactura de pinturas e impresiones la exposición al tolueno junto con el ruido aumenta el riesgo de pérdida auditiva 11 veces, comparado con aquellas personas que no se encuentran expuestas a estos factores.

En 1993 se realizó un estudio utilizando audiometría tonal, para medir los niveles de pérdida auditiva en pacientes trabajadores con exposición a tolueno y sus derivados, demostrándose que existe una mayor incidencia de pérdida auditiva en este grupo de pacientes.

Para poder evaluar el daño de los efectos ototóxicos que generan los solventes orgánicos se han utilizado principalmente pruebas en animales. En experimentos in vitro, con concentraciones por debajo o iguales a aquellas permitidas, la exposición al tolueno puede producir cambios morfológicos en las células ciliares los cuales pueden crear trastornos en la correcta función coclear así como la alteración de la homeostasis de calcio en las células ciliares externas y en las células ganglionares espirales.

La exposición a disolventes orgánicos puede causar pérdida auditiva permanente en la vía central y a nivel periférico, dicho daño puede ocurrir incluso con niveles de exposición ocupacional permitidos por las normas vigentes.

Las alteraciones auditivas se presentan a nivel coclear y retrococlear, principalmente a nivel del nervio auditivo en donde existe evidencia de ser el principal sitio de afección de los disolventes orgánicos.

La principal prueba para evaluar la función auditiva, es la audiometría de tonos puros, pero esta prueba no brinda información acerca de la integridad del nervio auditivo y es incapaz de evidenciar la presencia de una alteración retrococlear. Cabe mencionar que la audiometría tonal, es a su vez una prueba dependiente del operador y de la respuesta subjetiva del paciente. Por otro lado la prueba de emisiones otoacústicas logra evaluar la integridad y el funcionamiento de las células ciliadas externas, dicho de otra manera la función a nivel coclear y logra detectar cambios que no son reconocibles por medio de una audiometría tonal, de manera objetiva. Por último la prueba de los Potenciales Evocados Auditivos de Tallo Cerebral, nos ayudan a observar la integridad de la porción auditiva del nervio vestíbulo coclear, pudiendo evidenciar el daño a nivel retrococlear.

La electrococleografía (ECG) es un método para el registro de potenciales generados en la cóclea (incluyendo el potencial de acción de las neuronas de primer orden que conforman el nervio auditivo) en respuesta a un estímulo. Los potenciales generados son los microfónicos cocleares (CM), los potenciales sumatorios (SP) y el potencial de acción compuesto (AP), los cuales son medidos de manera independiente o combinados. Este método presenta un factor importante que ha influenciado su popularidad clínica el cual es el desarrollo y refinamiento de técnicas de registro no invasivas. La capacidad de la ECG de registrar potenciales del nervio auditivo y coclear ha permitido una amplia variedad de usos clínicos, en este caso es útil como una medida objetiva del daño a nivel de las células ciliadas así como su prolongación al nervio auditivo de manera objetiva, pudiendo realizar diagnósticos oportunos y prevención de hipoacusias secundarias a exposición a disolventes orgánicos.

Hasta el momento existe evidencia clara de la relación que existe entre la exposición ocupacional a disolventes orgánicos y las alteraciones de la función auditiva, se han realizado estudios previos con pruebas convencionales como audiometría tonal, emisiones otoacústicas y potenciales evocados auditivos de tallo cerebral. Sin embargo no existen documentados, hallazgos específicos en el estudio de electrococleografía en dichos pacientes, el cual será el propósito de éste estudio. Se realizarán estudios clínicos para verificar la integridad de la membrana timpánica, audiometría tonal y estudio de electrococleografía a 20 trabajadores que acudan a la consulta en el servicio de Audiología y otoneurología en la UMAE Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI, con antecedentes de exposición ocupacional a solventes orgánicos por un tiempo mínimo de 6 meses. Así mismo se tomara un grupo control de 20 trabajadores sanos, sin antecedentes de exposición a disolventes orgánicos, con el fin de realizar una comparación de los resultados. Para el estudio se utilizará un equipo de Audiometría con audífonos TDH 39, dentro de una cámara sonoamortiguada, de acuerdo con las especificaciones de la ANSI 3.1-1997, tomando un rango de frecuencias de 125 a 16,000 Hz para la vía aérea y de 250 a 4000 Hz para la vía ósea y para la realización de la electrococleografía se utilizará un equipo VIASYS con Software Viking Quest Versión 9.0 y el uso de electrodos específicos, acordes con el Sistema Internacional de Colocación de electrodos 10-20.

Dicho proyecto de investigación se pretende realizar en un periodo de 6 meses, a partir de la aprobación del mismo. Dentro del equipo de trabajo se encuentra el Dr. Arturo Torres Valenzuela, médico especialista en audiología y otoneurología, actualmente médico adscrito al servicio de Audiología del UMAE Hospital Especialidades, CMN Siglo XXI. La Dra. Guadalupe Aguilar Madrid, Médico especialista en Epidemiología ocupacional, Investigadora en Salud en el Trabajo en el Instituto Mexicano del Seguro Social con años de experiencia en el área y múltiples publicaciones, además profesora de Salud en el Trabajo, en la Facultad de Medicina

de la Universidad Nacional Autónoma de México. El Dr. Cuauhtémoc Arturo Juárez Pérez, médico especialista en Salud ambiental y ocupacional, Investigador en Salud en el Trabajo el Instituto Mexicano del Seguro Social, con más de 20 publicaciones en su área. La Dra. Brenda Patricia Acero Navarro, médico residente del tercer año de la especialidad de Audiología, otoneurología y foniatría, en la UMAE Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI.

1. Datos del alumno	
Apellido Paterno: Apellido Materno: Nombre: Teléfono: Universidad: Facultad o escuela: E-mail Número de cuenta:	Acero Navarro Brenda Patricia 5887 3351 Universidad Nacional Autónoma de México Medicina brendipat@yahoo.com 303784975
2. Datos del asesor (es)	
Apellido Paterno: Apellido Materno: Nombre: Apellido Paterno: Apellido Materno: Nombre: Apellido Paterno: Apellido Materno: Nombre:	Torres Valenzuela Arturo Aguilar Madrid Guadalupe Juárez Pérez Cuauhtémoc Arturo
3. Datos de la tesis	
Título: Número de páginas: Año: Número de registro:	Electrococleografía, en trabajadores asegurados al Instituto Mexicano del Seguro Social, con exposición ocupacional a disolventes orgánicos 38 2015 R-2014-3601-134

MARCO TEÓRICO

Los solventes orgánicos son sustancias de naturaleza orgánica, volátiles, basados en el elemento químico carbono. Se utilizan solos o en combinación con otros agentes para disolver materias primas, productos o materiales residuales, empleados para limpieza, modificar la viscosidad, como agente tensoactivo, plastificante, conservante o como protector de otras sustancias que una vez depositadas quedan fijas. En general los solventes orgánicos son de uso corriente en la industria para pegar, desengrasar, limpiar, plastificar y flexibilizar, pintar y lubricar (1).

Uno de los componentes principales es el tolueno, un hidrocarburo aromático, líquido, incoloro, móvil, de olor característico, agradable, poco soluble en agua, pero miscible en la mayoría de los disolventes orgánicos, en los aceites minerales, vegetales o animales. Es la materia prima a partir de la cual se obtienen derivados del benceno, el ácido benzoico, el fenol entre otros; es utilizado como aditivo en combustibles, como disolvente para pinturas y diluyente de lacas, por lo tanto las personas que trabajan en la manufactura de estos productos o que se encuentran en constante exposición a estos productos refinados en su área de trabajo tienen mayor riesgo de exposición al mismo (2).

En general los vapores de los disolventes orgánicos se mezclan bien con el aire, por lo que se absorbe principalmente mediante inhalación y una vez que traspasa la membrana alveolar se distribuye por distintos tejidos. Parte de los mismos son eliminados por la respiración pero el resto es metabolizado por el organismo afectando principalmente el sistema nervioso (3).

Además de los síntomas debidos a la intoxicación aguda, los disolventes orgánicos producen efectos a largo plazo por exposiciones repetidas a bajas concentraciones. Está bien reconocida la lesión hepatorenal debida a tolueno, tricloroetileno, cloroformo y tetracloruro de carbono, así como la depresión de médula ósea y anemia aplásica asociada a la inhalación del benceno contenido en colas y pegamentos. Con el abuso del tolueno se han encontrado también efectos a largo plazo sobre el SNC, con aparición de encefalopatía, atrofia óptica, degeneración cerebelosa y alteraciones del equilibrio, así como neuropatía periférica. (4).

Existen estudios realizados con animales de experimentación, en donde se documenta que después de ser expuestos a la inhalación de disolventes orgánicos, las concentraciones de los mismos, son mayores en cerebro que en la sangre, esto puede explicarse por las características lipofílicas de los disolventes orgánicos y que el tejido cerebral esta principalmente constituido por regiones ricas en lípidos, siendo la mielina la principal fuente de lípidos en el cerebro. La diferencia de estas concentraciones fue de 11.4 microgramos/gramo, una diferencia bastante significativa, lo que indica que el principal daño es a nivel del sistema nervioso central. (5)

En cortes histológicos de rata, se ha demostrado que el tolueno inhalado tiene un efecto tóxico sobre la cóclea, ya que hay una pérdida de células ciliares y fibras intraganglionares, lo cual sugiere que exista un daño coclear primario. En el modelo que se ha propuesto para explicar la ruta de intoxicación por tolueno en el órgano de Corti, el solvente es transportado por la sangre proveniente de la estría vascular o la prominencia espiral, desviándose a través del surco exterior debido a las membranas ricas en lípidos hasta llegar a las células de Hensen también con altamente lipídicas, estas últimas se encuentran muy cercanas a las células de Deiters las cuales están ubicadas justo por debajo de las células ciliadas externas. (6)

En cuanto a la estructuras del oído, poco se ha estudiado, actualmente se conoce que por medio de la inhalación se pueden contaminar el líquido cefalorraquídeo, por lo tanto puede ocasionar daño al órgano de Corti, por el contacto con los líquidos internos del oído, endolinfa y perilinfa. Pudiendo ser esta la principal ruta de intoxicación de las células ciliadas. Existe otra teoría considerada para explicar la intoxicación coclear por disolventes orgánicos, en donde se postula que los solventes son difundidos desde el nervio auditivo hacia las células ciliadas, pues las concentraciones del solvente en el nervio son mayores a las de la sangre. (7)

La exposición a solventes orgánicos es uno de los mayores riesgos potenciales para millones de trabajadores en el mundo; los solventes generan contaminación ambiental y desencadenan problemas de salud pública. Se concluye que la gestión de la toxicidad del riesgo químico es insuficiente a nivel mundial. Los primeros pasos en este sentido en Europa han sido la aprobación del reglamento REACH (Registro, Evaluación y Autorización de sustancias químicas) y la estrategia europea sobre el medio ambiente y la salud (8)

En los últimos años ha ido incrementando el uso de disolventes orgánicos en el ambiente laboral. En la actualidad existen aproximadamente 54 millones de sustancias químicas y tan solo hay alrededor de 250,000, hojas de datos de seguridad, de las que sólo se han normalizado 561 sustancias. Esto explica la preocupación de diferentes organismos a nivel mundial ya que esto representa consecuencias letales para los trabajadores (9)

Al parecer los efectos sobre la audición, pudieran presentarse en trabajadores expuestos a niveles mayores a 50 ppm de tolueno; pues existe un estudio de seguimiento realizado por Schaper en el 2003, no se observaron efectos secundarios

en la audición en 333 trabajadores expuestos a concentraciones de tolueno menores a los 50 ppm. (10)

La Organización Mundial de la Salud en el 2006, manifestó que existen 300 millones de personas que laboran en condiciones dañinas para la audición y que 1 de cada 5 trabajadores en el mundo no escucha adecuadamente. En Europa aproximadamente 10 millones de trabajadores se encuentran expuestos a sustancias químicas consideradas como ototóxicos. (11)

Según el instituto Nacional para la Salud Ocupacional (NIOSH) existen en los Estados Unidos de Norteamérica aproximadamente 30 millones de trabajadores, con exposición laboral a químicos potencialmente peligrosos para la audición. (12)

En México, una estimación conservadora respecto al número de trabajadores expuestos señala 800 000 para 1996. De aquí la importancia de realizar estudios relacionados con el efecto ototóxico temprano de los disolventes orgánicos en la población trabajadora expuesta. (13)

El gobierno federal, a través de la Secretaria del Trabajo y Previsión Social ha establecido normas que los empresarios deban cumplir en beneficio de sus trabajadores y de la empresa misma, ya que la exposición de los trabajadores a los disolventes orgánicos no solo afecta a la salud empleados, si no que representa gastos evitables para los sistemas de salud (14)

JUSTIFICACIÓN

Existen estudios previos en donde se ha documentado la pérdida auditiva en trabajadores con exposición a disolventes orgánicos, por medio de pruebas convencionales como la audiometría tonal, emisiones otoacústicas y Potenciales Evocados Auditivos de Tallo Cerebral, sin embargo no existen datos acerca de hallazgos en pruebas neurofisiológicas como la electrococleografía, una prueba que puede evaluar integralmente la vía auditiva, desde la prolongación de las células ciliadas en la cóclea hasta la conformación del nervio auditivo, esta prueba es capaz de detectar un deterioro auditivo temprano, ocasionado por la exposición a disolventes orgánicos aun cuando los umbrales auditivos sean normales en las pruebas convencionales, detectando así a los posibles trabajadores en riesgo de presentar un deterioro auditivo irreversible, permitiendo proponer medidas de prevención y tratamiento oportuno. Conociendo que la principal causa enfermedad de trabajo en el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) es el daño auditivo, según el Sistema Informático de Salud en el Trabajo del IMSS del 2012. Por lo tanto con la realización de esta investigación se puede lograr un beneficio tanto para la salud de los trabajadores de la industria de los disolventes orgánicos. Y secundariamente eliminar gastos evitables para las Instituciones de salud, como en Instituto Mexicano del Seguro Social.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Existen alteraciones en la electrococclografía en trabajadores asegurados al Instituto Mexicano del Seguro Social, con exposición ocupacional a disolventes orgánicos?

HIPÓTESIS

Existen alteraciones en la electrocardiografía en los trabajadores asegurados al IMSS con exposición ocupacional a disolventes orgánicos con respecto a los trabajadores asegurados al IMSS sin exposición ocupacional a disolventes orgánicos.

OBJETIVOS

Objetivo General

Se describieron los hallazgos del estudio de electrococleografía en trabajadores asegurados al IMSS, con exposición ocupacional a disolventes orgánicos comparados contra un grupo control de trabajadores asegurados al IMSS, sin exposición laboral a disolventes orgánicos.

Objetivos Específicos

- Se determinó el estado de las membranas timpánicas de los trabajadores por medio de una exploración otológica general.
- Se identificó el estado de la función auditiva de los trabajadores con y sin exposición laboral a disolventes orgánicos por medio de audiometría tonal, timpanometría, emisiones otoacústicas y potenciales evocados auditivos de tallo cerebral.
- Se describieron los resultados de la electrococleografía en los trabajadores con y sin exposición ocupacional a disolventes orgánicos.

MATERIAL Y MÉTODOS

- **Descripción general del estudio**

Se seleccionaron dos grupos de trabajadores afiliados al IMSS que acudieron a la consulta externa de audiología y otoneurología, en la UMAE Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI en donde se aplicó un cuestionario inicial donde se recolectó información general, antecedentes laborales, antecedentes personales no patológicos, antecedentes heredofamiliares, antecedentes traumáticos, antecedentes personales patológicos y antecedentes audiológicos.

Posteriormente se realizaron estudios clínicos para verificar la integridad de la membrana timpánica, audiometría tonal para determinar umbrales audiométricos y se realizó un estudio de electrococleografía a ambos grupos.

Para el estudio se utilizó un equipo de Audiometría con audífonos TDH 39, dentro de una cámara sonoamortiguada, de acuerdo con las especificaciones de la ANSI 3.1-1997, tomando un rango de frecuencias de 125 a 8,000 Hz para la vía aérea y de 250 a 4000 Hz para la vía ósea y Electrococleografía se utilizó un equipo VIASYS con Software Viking Quest Versión 9.0 y el uso de electrodos específicos, acordes al Sistema Internacional de Colocación de electrodos 10-20.

Con los resultados obtenidos se generó una base de datos en Microsoft Excell 2010 para posteriormente realizar el análisis estadístico en el paquete STATA versión 12.0 (STATA Corp, TXT, USA) para determinar diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos.

- **Diseño del Estudio**

Tipo de Investigación: Estudio transversal

Tipo de Análisis: Análisis descriptivo y prospectivo.

- **Universo de trabajo**

Se tomó un primer grupo de 15 trabajadores con antecedentes de exposición ocupacional a disolventes orgánicos, que acudieron a la consulta del servicio de Audiología y otoneurología de la UMAE Hospital de especialidades Centro Médico Nacional Siglo XXI y un segundos grupo de 9 trabajadores, asegurados al IMSS mayores de 18 años sin antecedentes de exposición laboral a disolventes orgánicos.

- **Materiales**

- Otoscopio Welch Allyn modelo 710168-501
- Equipo de Audiometría MADSEN ORBITER 922 de dos canales, con audífonos TDH 39.
- Cámara sonoamortiguada, de acuerdo con las especificaciones de la ANSI 3.1-1997.
- Equipo para detección de actividad bioeléctrica VIASYS con Software Viking Quest Versión 9.0.
- Dos juegos de electrodos específicos para electrococleografía, acordes al Sistema Internacional de Colocación de electrodos 10-20.

- **Lugar de realización del estudio**

El estudio se llevó a cabo en la Unidad de Investigación de Medicina del Trabajo, del Centro Médico Nacional Siglo XXI.

- **Plan de análisis de resultados**

Se generó una base de datos en Microsoft Excell 2010 y posteriormente se realizó el análisis estadístico en el paquete STATA versión 12.0 (STATA Corp, TXT, USA).

CRITERIOS DE SELECCIÓN DE PACIENTES

Criterios de inclusión:

- Trabajadores de sexo masculino, mayores de 18 años, con antecedentes de exposición ocupacional a disolventes orgánicos, apariencia normal de la membrana timpánica.

Criterios de exclusión:

- Trabajadores con antecedentes laborales de exposición a ruido y/o disolventes orgánicos por más de 10 años.
- Trabajadores con presencia de otitis media y/o obstrucción del conducto auditivo externo durante la otoscopia.
- Trabajadores con diagnóstico de esclerosis múltiple, neurinoma del acústico, perforación de la membrana timpánica, enfermedades congénitas del oído y cirugías otológicas previas.

Criterios de eliminación

- Trabajadores en los que no se concluyan los estudios programados.
- Trabajadores con cuestionarios incompletos.
- Trabajadores que por decisión propia se retiren del estudio.

VARIABLES DEL ESTUDIO

Variables independientes:

- 1) Exposición a disolventes orgánicos (DO)
- 2) Edad del trabajador
- 3) Antigüedad en la empresa
- 4) Puesto de trabajo
- 5) Género
- 6) Integridad de la membrana timpánica (MT)

Variables dependientes:

- 1) Resultados de la electrococcleografía (ECoG)
- 2) Resultados de la Audiometría tonal

DEFINICIÓN OPERACIONAL DE LAS VARIABLES

Variable	Descripción conceptual	Descripción operacional
Exposición a D.O.	Laborar en industria con exposición a DO durante al menos 6 meses continuos	Cuantitativa nominal 1= Con exposición a DO 0= Sin exposición a DO
Edad	Número de años cumplidos al momento de iniciar el estudio	Cuantitativa discreta Unidad numérica (años)
Antigüedad	Número de meses que lleven trabajando en la misma empresa	Cuantitativa discreta Unidad numérica (meses)
Puesto	Actividades a realizar dentro de la empresa	Cualitativa nominal A=Administración P=Producción
Sexo	Género de el trabajador	Cualitativa nominal 1=H 0=M
Membrana timpánica	Integridad de la MT en su totalidad	Cualitativa nominal I= Integra P= perforada
Resultados ECoG	Potenciales electrofisiológicos de Cóclea y nervio auditivo	Cuantitativa continua MicroVolts (μ V)
Audiometría tonal	Promedio de las frecuencias de 0.5, 1 y 2 KHz (PTA)	Cuantitativa continua Hertz (Hz)

ASPECTOS ÉTICOS

Estudio sin riesgo de acuerdo al Reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación.

Los procedimientos se apegaron a las normas éticas, al Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud y a la Declaración de Helsinki.

Se solicitó la firma de un consentimiento informado a cada uno de los trabajadores previo a la recolección de cualquier dato o realización de cualquier estudio específico de la investigación.

Se garantizó a los pacientes que la información que proporcionaron fué totalmente anónima, siendo esta para uso exclusivo de la investigación y los investigadores.

RECURSOS HUMANOS Y FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO

- Recursos humanos:

Dr. Arturo Torres Valenzuela, médico especialista en audiología y otoneurología.

Dra. Guadalupe Aguilar Madrid, Médico especialista en Epidemiología ocupacional

Dr. Cuauhtémoc Arturo Juárez Pérez, médico especialista en Salud ambiental y ocupacional.

Dra. Brenda Patricia Acero Navarro, médico residente del tercer año de la especialidad de Audiología, otoneurología y foniatría, en la UMAE Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI.

- Factibilidad

- El estudio es factible pues se cuenta con la población de trabajadores asegurados al IMSS que cumplen los criterios de selección, así como los equipos específicos para la realización de los estudios antes mencionados, además de los equipos de cómputo y material de oficina propios del servicio para la recolección y procesamiento de los datos.

RESULTADOS

Se estudió un total de 25 pacientes, 9 de ellos sin antecedentes de exposición a disolventes orgánicos, 16 con exposición a disolventes orgánicos representando el 64% del grupo.

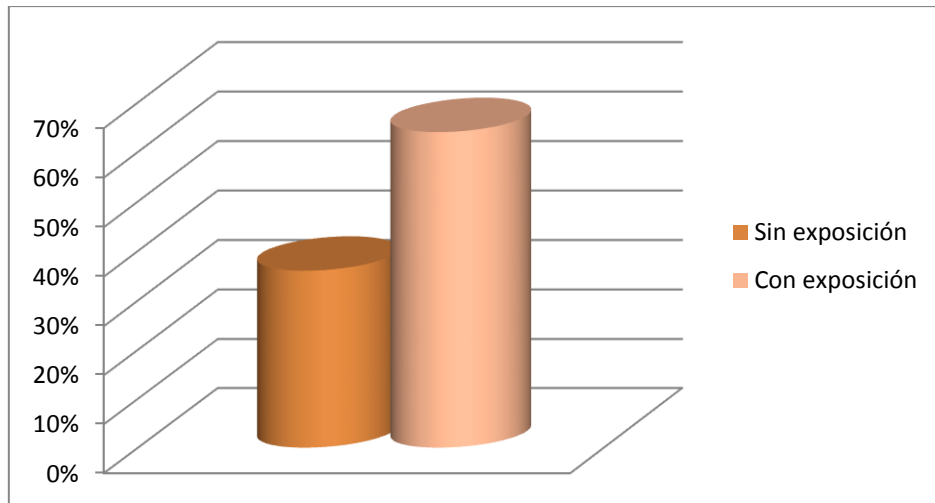


GRÁFICO 1. Frecuencia por sexo.

El rango de edad de los pacientes fue de 26 a 48 años, con una media de 37.16 y una desviación estándar de 6.3158, distribuidos como se ilustra en la siguiente gráfica.

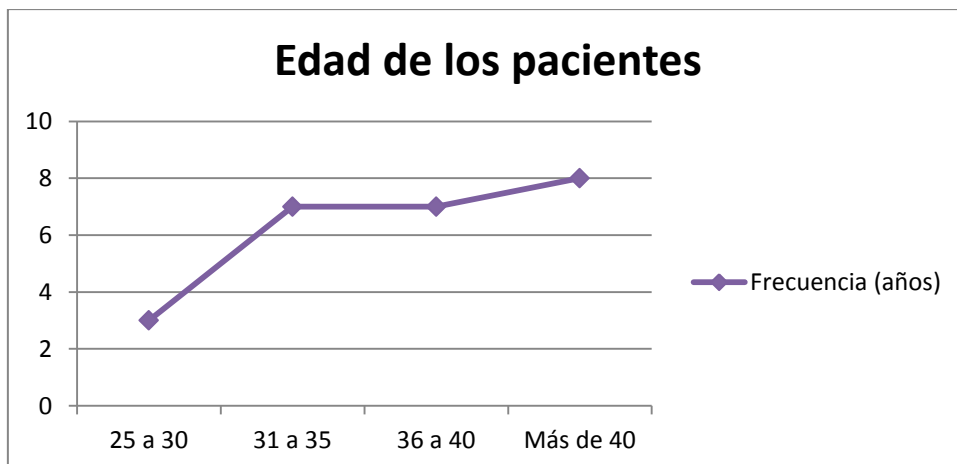


GRÁFICO 2. Frecuencia por edad

En cuanto al grupo con exposición a disolventes orgánicos, se midió la exposición con distintos factores, uno de ellos, fue el número de años de exposición a los mismos, los cuales iban desde los 5 hasta los 24 años, con una media de 11.

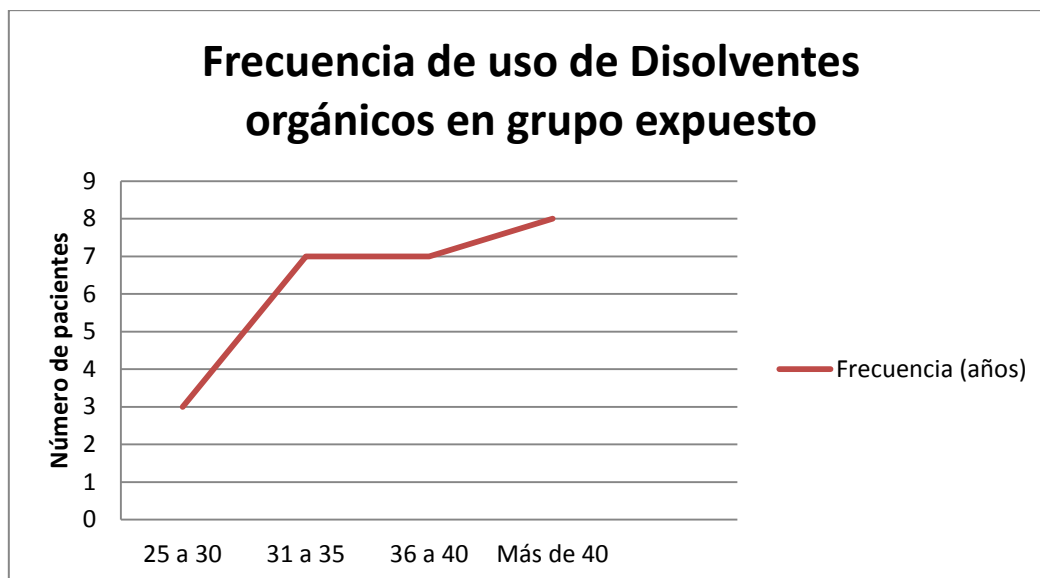


GRÁFICO 3. Frecuencia de uso de disolventes orgánicos

Después de aplicado el cuestionario a todos los pacientes, encontramos, un total de 4 pacientes quienes refirieron una disminución subjetiva del umbral de audición, los cuales pertenecen únicamente al grupo de pacientes con exposición a disolventes orgánicos, 3 de ellos refirieron una pérdida subjetiva bilateral.

Se organizaron los valores obtenidos en la audiometría tonal, para su estudio, en tres grupos: frecuencias graves, que incluyeron 125 y 250 Hz, frecuencias del habla que incluyen 500, 1000, 1500 y 2000 Hz y frecuencias agudas que incluyen 3000, 4000, 6000 y 8000 Hz.

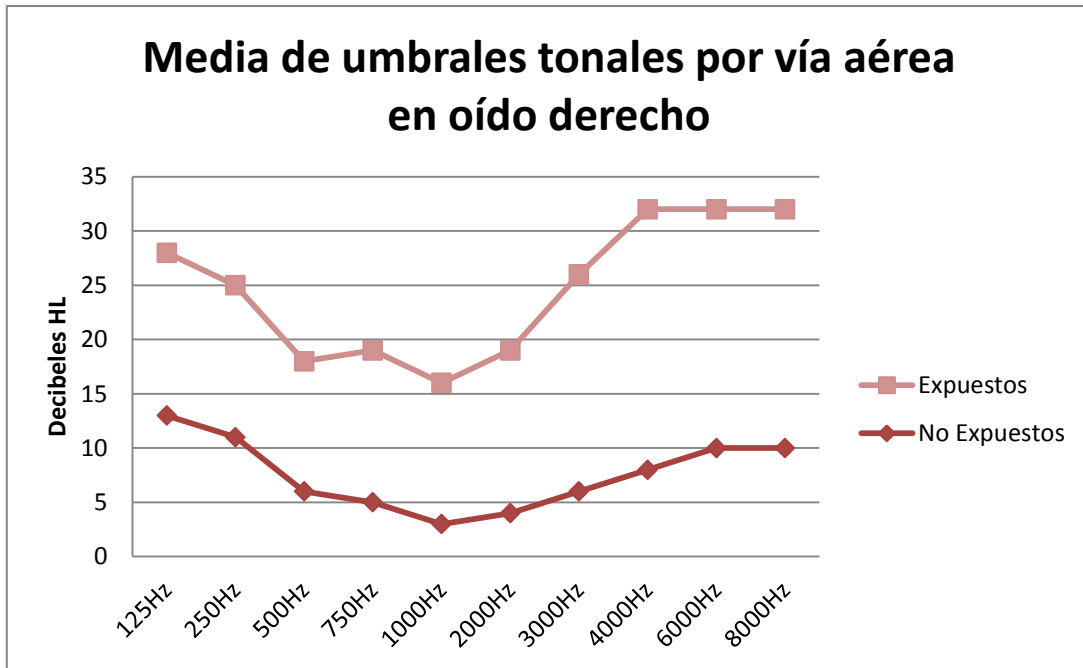
Para el análisis de las diferencias se utilizó T de student y U de Mann Whithney. Así se encontró una diferencia estadísticamente significativa en cuanto a las frecuencias del habla y las frecuencias agudas entre ambos grupos, con un aumento en la pérdida auditiva en dichas frecuencias en el grupo de pacientes con exposición a disolventes orgánicos. Contrario a lo encontrado en las frecuencias graves entre ambos grupos.

Frecuencia (dB HL)	No expuestos Media±DE (min-máx)	Expuestos Media±DE (min-máx)	<i>p</i>
<i>Oído Derecho</i>			
Tonos agudos	7.08 ± 5.22 (0 - 16.5)	21.87 ± 0.95 (7.5 - 51.25)	0.0009
Tonos del habla	4.55 ± 6.87 (-1 - 22)	13.4 ± 7.33 (2 - 27)	0.0037
Tonos graves	7.5 ± 4.14 (2.5 - 15)	12.96 ± 8.57 (0 - 27.5)	0.1071
<i>Oído izquierdo</i>			
Tonos agudos	9.02 ± 4.79 (2.5 - 17.5)	22.34 ± 11.54 (8.75 - 47.57)	0.0015
Tonos del habla	5.14 ± 5.81 (-2 - 17)	14.4 ± 9.18 (4 - 33)	0.0073
Tonos graves	12.5 ± 4.145 (7.5 - 17.5)	14.84 ± 9.5 (2.5 - 35)	0.7731

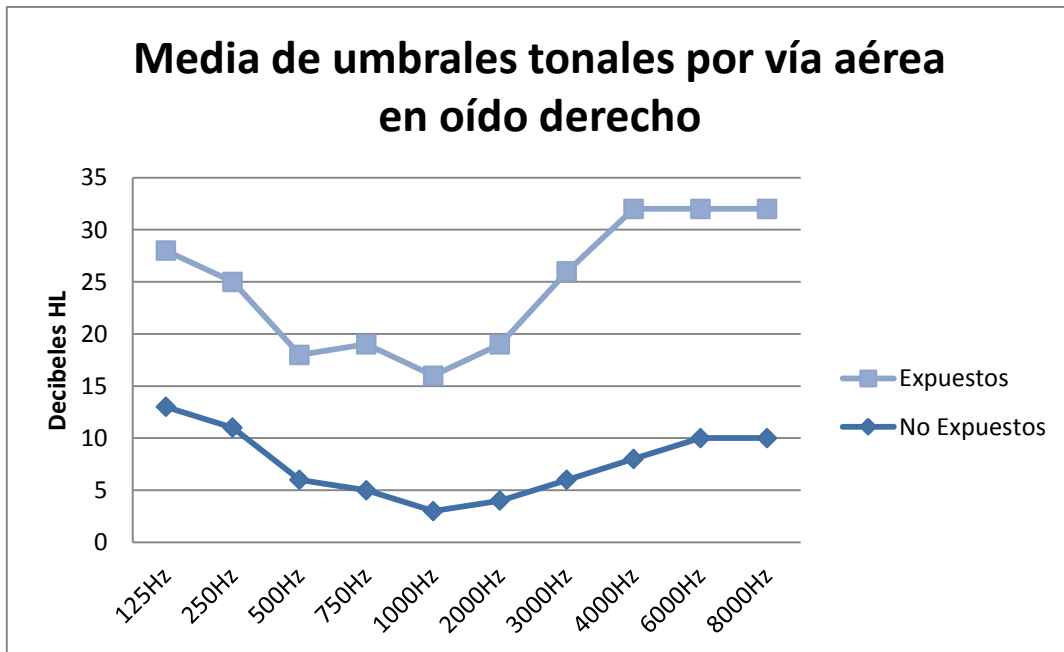
TABLA 1. Promedio de las frecuencias tonales entre un grupo con exposición a disolventes orgánicos y un grupo sin exposición.

Todo lo anterior, tomando en cuenta únicamente la audiometría tonal por vía aérea en cada uno de los oídos. En cuanto a la vía ósea, no se observó ninguna diferencia significativa entre ambos grupos.

Se observa en las gráficas mayor amplitud entre las curvas del grupo de pacientes expuestos y de pacientes no expuestos, en las frecuencias medias o frecuencias del habla y en las frecuencias agudas. Existe también una separación en las frecuencias graves, siendo esta menor, no se encontró estadísticamente significativa.



GÁFICO 4. Media del umbral auditivo por frecuencia tonal, de un grupo de pacientes expuestos a disolventes orgánicos y un grupo de pacientes no expuestos, en oído derecho.



GÁFICO 5. Media del umbral auditivo por frecuencia tonal, de un grupo de pacientes expuestos a disolventes orgánicos y un grupo de pacientes no expuestos, en oído izquierdo.

Se analizaron los resultados de los PEATC, principalmente la Onda I, Onda III y Onda V, en cada oído, tanto su amplitud como su latencia absoluta, los cuales nos traducen lesión en toda la longitud de la vía auditiva.

En cuanto a la amplitud de las Ondas mencionadas de los PEATC, se realizó un análisis de diferencias con la fórmula de Wilcoxon, en donde no se identificaron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos, encontrando los siguientes datos.

Amplitud (μV)	No expuestos Media±DE (min-máx)	Expuestos Media±DE (min-máx)	p
	Oído Derecho		
Onda I	0.04 ± 0.025 (0.1 - 0.9)	0.08 ± 0.11 (0.01 - .48)	0.161
Onda III	0.095 ± 0.080 (0.02 - 0.29)	0.071 ± 0.054 (0.01 - 0.19)	0.410
Onda V	0.14 ± 0.23 (0.02 - 0.75)	0.09 ± 0.06 (0.01 - 0.22)	0.629
	Oído izquierdo		
Onda I	0.06 ± 0.035 (0.01 - 0.06)	0.089 ± 0.058 (0.01 - 0.11)	0.304
Onda III	0.095 ± 0.123 (0.01 - 0.04)	0.090 ± 0.057 (0.01 - 0.21)	0.078
Onda V	0.09 ± 0.058 (0.01 - 0.16)	0.081 ± 0.066 (0.01 - 0.24)	0.649

TABLA 2. Promedio de las amplitudes de las Ondas I y III de los PEATC de un grupo con exposición a disolventes orgánicos y un grupo sin exposición, en ambos oídos.

Se analizó posteriormente la latencia de las mismas ondas, realizándose pruebas para búsqueda de diferencias, en donde no se encontraron valores de diferencia estadísticamente significativa.

Latencia (ms)	No expuestos Media±DE (min-máx)	Expuestos Media±DE (min-máx)	p
Oído Derecho			
Onda I	2.04 ± 0.19 (1.74 – 2.38)	2.01 ± 0.21 (1.52 – 2.30)	0.7125
Onda III	3.77 ± 0.40 (3.22 – 4.54)	4.02 ± 0.29 (3.2 – 4.38)	0.0789
Onda V	5.82 ± 0.36 (5.38 – 6.42)	6.07 ± 0.45 (5.28 – 7.34)	0.173
Oído izquierdo			
Onda I	1.90 ± 0.165 (1.50 – 2.02)	2.0 ± 0.24 (1.66 – 2.54)	0.8843
Onda III	3.70 ± 0.19 (3.46 – 3.98)	3.9 ± 0.31 (3.46 – 3.98)	0.0788
Onda V	5.86 ± 0.46 (4.92 – 6.70)	6.14 ± 0.45 (4.94 – 6.74)	0.0387

TABLA 3. Promedio de las latencias de las Ondas I y III de los PEATC de un grupo con exposición a disolventes orgánicos y un grupo sin exposición, en ambos oídos.

En cuanto a la electrococleografía, se analizaron los valores de amplitud y latencia de la base, el potencial de sumación (SP) y el potencial de acción (AP). Se utilizó como prueba de hipótesis, la fórmula de Wilcoxon de suma-rango, comparando los valores de media y desviación estándar para cada una de las ondas, en ambos grupos.

Latencia (ms)	No expuesto Media±DE (min-máx)	Expuesto Media±DE (min-máx)	p
Oído Derecho			
Base	0.77± 0.14 (0.42 – 0.92)	0.87 ±0.17 (0.74 – 1.42)	0.0817
SP	0.99 ± 0.07 (.82 – 1.08)	1.11 ± 0.20 (0.9 – 1.7)	0.0814
AP	1.48 ± 0.10 (1.36 – 1.64)	1.59 ± 0.23 (1.36 – 2.2)	0.3536
Oído izquierdo			
Base	0.77± 0.14 (0.42 – 0.92)	0.87 ±0.62 (0.74 – 1.42)	0.2354
SP	1.01 ± 0.07 (0.86 – 1.1)	1.09 ± 0.197 (0.88 – 1.62)	0.5105
AP	1.46 ± 0.08 (1.36 – 1.6)	1.57 ± 0.26 (1.38 – 2.32)	0.5101

TABLA 4. Promedio de las latencias de base, SP y AP, de un grupo con exposición a disolventes orgánicos y un grupo sin exposición, en ambos oídos.

No se encontraron valores de p , que indicaran diferencias estadísticamente significativas para dicha comparación en cuanto a las latencias, sin embargo al observar la media y los valores mínimos y máximos, podemos encontrar en AP y SP aumento en el grupo de pacientes expuestos, en comparación con el grupo de pacientes no expuestos.

Amplitud (μv)	No expuesto Media \pm DE (min-máx)	Expuesto Media \pm DE (min-máx)	p
	<i>Oído Derecho</i>		
Base	0.37 \pm 0.27 (0.04 - 0.81)	0.47 \pm 0.44 (0.01 - 1.6)	0.8580
SP	0.33 \pm 0.27 (0.07 - 0.87)	0.24 \pm 0.43 (0.02 - 1.65)	0.0289
AP	0.70 \pm 0.39 (0.22 - 1.55)	0.57 \pm 0.52 (0.03 - 2.12)	0.2104
	<i>Oído izquierdo</i>		
Base	0.13 \pm 0.13 (.01 - .39)	0.32 \pm 0.28 (0.01 - 1.04)	0.0888
SP	0.14 \pm .15 (0.03 - 0.45)	0.10 \pm 0.18 (0.01 - 0.69)	0.0827
AP	0.35 \pm 0.24 (0.1 - 0.89)	0.31 \pm 0.16 (0.02 - 0.55)	0.9762

TABLA 4. Promedio de las amplitudes de base, SP y AP, de un grupo con exposición a disolventes orgánicos y un grupo sin exposición, en ambos oídos.

En cuanto a la amplitud, se encontró una diferencia significativa en los valores de SP para el oído derecho, con un valor para p de 0.0289. Sin embargo no se encuentra el mismo resultado para el oído izquierdo en la misma onda. Con los valores mencionados, se obtuvo el valor para la relación SP/AP, no encontrando diferencias significativas según las pruebas estadísticas.

	No expuestos Media \pm DE (min-máx)	Expuestos Media \pm DE (min-máx)	p
SP/AP	<i>Oído Derecho</i>		
	0.47 \pm 0.25 (0.13 - 0.90)	0.36 \pm 0.28 (0.05 - 0.77)	0.3554
SP/AP	<i>Oído izquierdo</i>		
	0.66 \pm 1.11 (0.13 - 3.6)	1.38 \pm 4.47 (0.02 - 17.5)	0.1010

TABLA 5. Promedio de la relación SP/AP de un grupo de pacientes con exposición a disolventes orgánicos y un grupo sin exposición, en ambos oídos.

DISCUSIÓN

El grupo de pacientes estudiados con antecedentes de exposición a disolventes orgánicos, constituyó un grupo de 15 pacientes, de entrada se conoce que no es una muestra numerosa, sin embargo se encontraba dentro de las posibilidades del estudio. Éste grupo cuenta con características específicas en donde se conoce que tienen una media de exposición a diferentes cantidades de disolventes orgánicos, de 11 años, con un promedio de tiempo de exposición de 10 horas al día, además de uso irregular de protección contra la inhalación de los mismos en la mayoría de los casos. Contrario al grupo control, quienes en su mayoría son trabajadores de diferentes empresas en áreas administrativas principalmente, sin contacto alguno con disolvente orgánicos.

La primera medida que se tomó, fue la audiometría tonal, tanto vía aérea como vía ósea, en ésta última no se encontraron diferencias significativas entre ambos grupos. Se realizó la comparación para el rango de frecuencias valoradas por vía aérea, las cuales previamente se agruparon en tonos agudos, tonos del habla y tonos graves, para facilitar su estudio. En donde se encontraron diferencias importantes en los umbrales, de los tres grupos de frecuencias, ampliándose dicha diferencia hacia las frecuencias agudas. Algo que sería esperado, tomando en cuenta que existen numerosos estudios, donde se describe que la pérdida auditiva en trabajadores expuestos a disolventes orgánicos, así como a ruido es mayor en las frecuencias agudas.(15)

Con mediciones estadísticas, se encontró un valor de p , para diferencia significativa en las frecuencias medias y agudas de ambos oídos, no así para las frecuencias graves, sin embargo realizando gráficas para eje de x y y , se observa una separación importante en frecuencias graves.

Posteriormente se realizó un estudio de Potenciales evocados auditivos de tallo cerebral (PEATC), para ambos grupos de estudio, en donde se analizan principalmente las medidas específicas de las Ondas I, III y V ya que describen las características del potencial de acción del nervio auditivo, su llegada al núcleo coclear ventral y núcleo coclear dorsal ipsilaterales y posteriormente su paso hacia el complejo olivar superior contralateral y su llegada hasta los Colículos inferiores. Por lo tanto, cuando exista lesión, a cualquier nivel de la vía auditiva, se traducirá en alteración de las medidas de las mismas. (16)

Sin embargo, después de realizar las pruebas de comparación entre grupos, no se obtuvieron gran número de medidas estadísticamente significativas, para poder determinar una alteración en el grupo de pacientes expuestos contra el grupo de pacientes sin exposición. Únicamente se encontró un valor para p de 0.0387 en la comparación de las latencias promedio de la onda V en oído izquierdo, con una prolongación de la misma para el grupo con exposición a disolventes orgánicos. Aunque se debe tomar en cuenta el tamaño de la muestra, motivo por el cual probablemente no se obtuvieron mayor número de datos estadísticos significativos, ya que observando directamente los valores para amplitud y para latencia se observa un discreto aumento en ésta última, tanto en oído derecho como oído izquierdo, para las ondas I y III, así como para Onda V en oídos derechos. Ya que se conocen estudios previos, en

donde se relaciona la exposición a disolventes orgánicos, con aumento en la latencia de las ondas III y V principalmente. (17)

Posteriormente se analizaron los valores obtenidos en el estudio de Electrocoqueografía, prueba central del estudio, en donde se tomó en cuenta para su análisis la amplitud y latencia principalmente del Potencial de Acción y el Potencial de Sumación. Actualmente, la respuesta electrocoqueográfica es la señal media que aparece a nivel de la cóclea y del nervio auditivo en los 10ms siguientes a la estimulación con sonidos transitorios muy breves. Esta señal refleja, por lo tanto, la actividad simultánea del conjunto de fibras del nervio auditivo. (18)

La medición a través de conducto auditivo externo, nos ofreció la ventaja de un estudio poco invasivo y con una confiabilidad de resultados de hasta un 90% en comparación con las mediciones directas y más invasivas. (19)

Se analizó la relación entre SP/AP para ambos grupos, en busca de diferencias entre ambos grupos, sin embargo, no se encuentran diferencias significativas entre ambos, por lo tanto, se procedió al análisis de las características específicas de cada una de las ondas de electrocoqueografía.

Después de la aplicación de fórmulas estadísticas para comprobación de hipótesis, se encontró para la amplitud de la onda SP en oído derecho, una diferencia estadísticamente significativa, no siendo así para el oído izquierdo, con una disminución en la amplitud del mismo en el grupo de pacientes con antecedentes de exposición a disolventes orgánicos.

Al realizar en análisis las latencias de las mismas ondas, no se logró obtener ningún valor significativo estadísticamente entre ambos grupos, probablemente

por el tamaño de la muestra estudiada. Sin embargo es importante hacer notar que al observar la media de cada uno de las latencias se encuentra un aumento en los resultados del grupo con antecedentes de exposición a disolventes orgánicos, con un promedio de 0.07ms de diferencia entre grupos, tanto para SP como AP en ambos oídos.

CONCLUSIONES

Las tablas obtenidas a partir de los estudios realizados en ambos grupos, nos indican la presencia de alteraciones importantes, principalmente en los estudios de audiometría tonal, así como prolongación en las latencias de algunas de las ondas de los estudios electrofisiológicos, en pacientes con antecedentes de exposición a disolventes orgánicos.

Con la realización de éste estudio, se pudo sentar un antecedente para las futuras investigaciones, acerca de los valores de las curvas Electrocoqueográficas en pacientes con exposición a sustancias ototóxicas. Ya que los datos que traducían significancia estadística fueron mínimos, con respecto a estudios previamente realizados, principalmente en animales de laboratorio, probablemente esto esté relacionado con el tamaño de la muestra que estuvo dentro de las posibilidades del estudio.

Se espera, en el futuro poder continuar la investigación del comportamiento de estudios electrofisiológicos específicos, como la electrocoqueografía, en grupos con mayor número de pacientes, esperando obtener mayores resultados con significancia estadística.

Bibliografía

1. Torres C. H., Varona M. E., Lancheros A., et al. Evaluación Del Daño en el ADN y Vigilancia Biológica de la Exposición Laboral a Solventes Orgánicos. *Biomédica* 2008; 28:126-138.
2. Agency for Toxic Substances & Disease Registry (ATSDR). Toxicological Profile for Toluene. U.S. Department of Health and Human Services. 2000; 17:1-38
3. Aldazabál C., Manrique J., Ortell M.I., et. al. Criterios para la Vigilancia Biológica en la Exposición Laboral al Tolueno. *Ciencia y Trabajo* 2005; 17:114-117.
4. Velandia E. Velocidad de Conducción Nerviosa en trabajadores que manejan Solventes Orgánicos. *Revista Del Consejo Colombiano de Seguridad*. 2003;11:84-92.
5. Campo P., Loquet G., Blachère V., et. al. Toluene and Styrene Intoxication Route in the Rat Cochlea. *Neurotoxicology and Teratology*. 1999; 4:427-434.
6. Liu Y., Fetcher L.D. Toluene Disrupts Outer Hair Cell Morphometry and Intracellular Calcium Homeostasis in Cochlear Cells of Guinea Pigs. *Toxicology and Applied Pharmacology* 1997; 142:270-277.
7. Abbate C., Giorgianni C., Munao F., et.al. Neurotoxicity Induced by Exposure to Toluene. An Electrophysiology Study. *International Archive of Occupational Environment Health* 1993;64:389-392

8. Fustinoni S, Mercadante R, Campo L, et al. Comparison Between Urinary Cresol and Toluene as Biomarkers of Toluene Exposure. *Journal of Occupational and Environmental Hygiene* 2007; 4:1-9.
9. Morata T.C., Fiorini A.C., Fischer F. M., et. al. Toluene-Induced Hearing Loss Among Rotogravure Printing Workers. *Scandinavian Journal Of Work Environment & Health* 1997; 23(4): 289-298.
10. Schaper M.S., Demes P., Zupanic M., et. al. Occupational Toluene Exposure and Auditory Function. Results of a follow-up study. *Annals of Occupational Hygiene*. 2003; 47:493-502
11. Prasher D., Al-Hajaj H., Aylott S., et.al. Effect of Exposure to a Mixture of Solvents and Noise on Hearing and Balance in Aircraft Maintenance Workers. *Noise Health*. 2005; 7:31-39.
12. NIOSH. Criteria for a recommended standard: occupational noise exposure. Revised criteria. DHHS (NIOSH) Publication 3:98-126. Cincinnati, Ohio: U.S. Department of Health and Human Services, National Institute of Occupational Safety and Health, 1998.
13. CGCS, Instituto Mexicano del Seguro Social. Distribución de Planta y Prevención de Accidentes y Enfermedades de Trabajo. México 2001; 1:6-23

14. STPS. Condiciones de Seguridad e Higiene en los centros de trabajo donde se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral. NOM-010-STPS-1998
15. Bergstrom, B Nystrom, B. Development of hearing loss during long-term exposure to occupational noise, a 20 year follow up study, Scand. Audiology.15,1986, pp.227-234.
16. Martinez A,. The identification of wave I in ABR, ear-craneal electrode and electrocochleography. Acta Otorrinolarungology, 1992;43 (2):132-137.
17. Juarez-Pérez, C.A., Torres-Valenzuela A., et. al. Ototoxicity effects of low exposure to solvent mixture among Paint manufacturing workers. International Journal Audiology. 2014; 53:370-376.
18. Solomon, A, Potenciales evocados en la práctica clínica. New York, Churchill-Livingstone. 1990, 2 Ed. pp.356-398.
19. Chowly D., Davis H., Survey of the clinical use of electrocochleography. Ann Otol (St. Louis) 1995;84:1-11.

Anexo I. Consentimiento informado



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN Y POLÍTICAS DE SALUD
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LA INVESTIGACIÓN

“Electrococleografía, en trabajadores asegurados al Instituto Mexicano del Seguro Social, con exposición ocupacional a disolventes orgánicos”

Lugar: Unidad de Investigación de Medicina del Trabajo, del Centro Médico Nacional Siglo XXI

Procedimientos: Se revisará la parte externa de su oído, posteriormente, el cual consiste en pasar una serie de tonos por unos auriculares y finalmente un estudio de Electrococleografía, el cual consiste en colocar un tapón en el conducto de su oído. Con el único riesgo de irritación del conducto. Con el beneficio de poder conocer el estado actual de su audición.

Privacidad y confidencialidad: Se garantiza al trabajador que los datos proporcionados y los resultados de los estudios realizados, serán para uso exclusivo de la investigación.

En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a: Dra. Brenda Patricia Acero Navarro (Residente de 3er año del servicio de Audiología UMAE Hospital especialidades CMN SXXI) o

En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comisión de Ética de Investigación de la CNIC del MSS: Avenida Cuauhtémoc 330 4° piso Bloque “B” de la Unidad de Congresos, Colonia Doctores. México, D.F., CP 06720. Teléfono (55) 56 27 69 00 extensión 21230, Correo electrónico: comision.etica@imss.gob.mx

Nombre y firma del sujeto

Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento

Testigo 1: Nombre, dirección, relación y firma

Testigo 2: Nombre, dirección, relación y firma

Anexo II: Cuestionario



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

UNIDAD DE INVESTIGACION
DE SALUD TRABAJO

DIRECCION DE PRESTACIONES MEDICAS COORDINACION DE SALUD EN EL TRABAJO

1. No de Folio	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
2. Fecha de elaboración		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
3. Nombre del entrevistador		<input type="text"/>								
2. FICHA DE IDENTIFICACION										
2.1 ¿Cuáles su nombre completo?	<input type="text"/>		<input type="text"/>		<input type="text"/>		<input type="text"/>		<input type="text"/>	
Apellido Paterno			Apellido Materno			Nombre				
2.2 Género:	0) Femenino	1) Masculino								
2.3 ¿Qué edad tiene usted? (en años)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	2.2
2.4 Fecha de Nacimiento (Día / Mes / Año)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	2.3
2.5 ¿ Cual es su estado civil?										
1) Soltero	2) Casado	3) Divorciado (o separado)	4) Viudo	5) Unión Libre.						
2.6 ¿ Hasta que grado estudio y cuantos años por grado?										
0) Analfabeta										
1) Lee y escribe sin escuela										
2) Primaria										
3) Secundaria										
4) Nivel medio superior										
5) Licenciatura										
6) Maestría										
7) Doctorado										
8) Total										
		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	2.4
		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	2.5
		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	2.6
3. ANTECEDENTES LABORALES										
Domicilio actual		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
		Calle	No. Ext	No. Int						
		Colonia	Delegación	Código Postal						
		Numero Telefónico	Celular							
3.1 ¿ A que edad comenzó a trabajar?										
3.2 ¿ Cuanto tiempo tiene trabajando en ULTRA ?										
INGRAMEX										
PEGASO										
COMERCIO										
		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	3.1
		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	3.2



DIRECCION DE PRESTACIONES MEDICAS COORDINACION DE SALUD EN EL TRABAJO

3.5 ¿ A que área corresponde su puesto de trabajo? 1) Producción 2) Administrativa 3) Ambas	3.5 <input type="checkbox"/>
3.6 ¿ En que turno trabaja usted actualmente? 1) Matutino 3) Vespertino 3) Nocturno	3.6 <input type="checkbox"/>
3.7 ¿ Rota turno? 0) NO (pase a la pregunta 3.8) 1) SI	3.7 <input type="checkbox"/>
3.7.1 ¿ En cuanto tiempo? 1) Cada semana 2) Cada mes 3) Cada 6 meses 4) Cada año	3.7.1 <input type="checkbox"/>
3.8 ¿ Cubre horas extra ala semana ? 0) NO (pase ala pregunta 4.1) 1) SI	3.8 <input type="checkbox"/>
3.8.1 ¿ Cuantas horas ?	3.8.1 <input type="text"/>

4. ANTECEDENTES HEREDOFAMILIARES

¿Alguno de sus familiares padece o padeció algunas de las siguientes enfermedades?

Padecimiento	A. Presencia 0) No 1) Si 2) Nose	Relación de parentesco con el familiar			
		B. Madre 0) No 1) Si	C. Padre 0) No 1) Si	D. Hermanos 0) No 1) Si	E. Otros 0) No 1) Si
4.1 Sordera					
4.2 Diabetes Mellitus					
4.3 Hipertensión arterial					
4.4 Colesterol alto					
4.5 Esclerosis múltiple					
4.6 Neurinoma del acústico					
4.7 Cáncer					



5. ANTECEDENTES PERSONALES NO PATOLOGICOS	
<p>5.1. ¿ Usted fuma ? 0) No nunca fume 1) Si 2) Actualmente no fuma, pero fumo antes (pase a la pregunta 5.2)</p> <p>ACTUALMENTE (A) ANTERIORMENTE (B)</p> <p>A1) Años fumando B1) Años fumando</p> <p>A2) No. De cigarros al día B2) No. De cigarros al día</p> <p>A3) ¿Aspira el humo? 1) Si 2) No B3) ¿Aspira el humo? 1) Si 2) No</p> <p>A4) ¿A que edad inicio ? B4) ¿A que edad inicio ?</p> <p style="text-align: right;">B4) ¿A que edad dejo de fumar ?</p>	<p>5.1 <input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p>
<p>5.2 ¿ Usted ingiere o ingirió de manera habitual algún tipo de bebida alcohólica ? 0) No nunca 1) Si 2) Actualmente no, pero antes si (pase a la pregunta 5.3)</p>	<p>5.2 <input type="checkbox"/></p>
<p>5.3 ¿ Usted acostumbra a ir a centros nocturnos? 0) Nunca 1) Casi nunca 2) Frecuentemente 3) Casi siempre 4) Siempre</p> <p style="padding-left: 40px;">5.3.1 ¿Cuántas horas por mes?</p> <p style="padding-left: 40px;">5.3.2 ¿Desde hace cuantos años?</p>	<p>5.3 <input type="checkbox"/></p> <p>5.3.1 <input type="checkbox"/></p> <p>5.3.2 <input type="checkbox"/></p>
<p>5.4 ¿ A que volumen acostumbra usted a oír el radio/ estéreo o televisión? 1) Bajo volumen 2) Volumen normal 3) Volumen alto</p> <p>5.4.1 ¿Cuántas horas por mes ?</p> <p>5.4.2 ¿Desde hace cuantos años?</p>	<p>5.4 <input type="checkbox"/></p> <p>5.4.1 <input type="checkbox"/></p> <p>5.4.2 <input type="checkbox"/></p>



DIRECCION DE PRESTACIONES MEDICAS COORDINACION DE SALUD EN EL TRABAJO

5.5 ¿ Usted utiliza Motocicleta? 0) Nunca 1) Casi nunca 2) Frecuentemente 3) Casi siempre 4) Siempre		5.5 <input type="checkbox"/>	
5.6 ¿ Usted utiliza audífonos (celular, iPod, reproductor MP3, reproductor MP4, etc.) 0) Nunca 1) Casi nunca 2) Frecuentemente 3) Casi siempre 4) Siempre		5.6 <input type="checkbox"/>	
5.7 ¿Usted utiliza secadora de pelo? 0) Nunca 1) Casi nunca 2) Frecuentemente 3) Casi siempre 4) Siempre		5.7 <input type="checkbox"/>	
5.8 ¿Usted utiliza usa o a usado armas de fuego? 0) Nunca 1) Casi nunca 2) Frecuentemente 3) Casi siempre 4) Siempre		5.8 <input type="checkbox"/>	
6. ANTECEDENTES PERSONALES PATOLOGICOS			
Padecimiento	A. Presencia 0) No 1) Si	B. Tiempo en años en tener el padecimiento.	C. Tratamiento Farmacológico 0) No 1) Si
6.1 Sordera			
6.2 Diabetes Mellitus			
6.3 Hipertensión arterial			
6.4 Colesterol alto			
6.5 Triglicéidos altos			
6.6 Esclerosis Múltiple			
6.7 Enfermedad renal			
6.8 Cáncer			
6.9 Infecciones de la garganta			
6.10 Otitis media			
6.11 Padece alguna enfermedad			



DIRECCION DE PRESTACIONES MEDICAS COORDINACION DE SALUD EN EL TRABAJO

Padecimiento	A. Presencia 0) No 1) Si	B. ¿Perdió usted el conocimiento? 0) No 1) Si	C. ¿Cuánto tiempo estuvo usted inconsciente? (minutos / horas / días)
6.12 Traumatismo CraneoEncefálico			
6.13 Traumatismo o golpes en los oídos			

7. USO DE MEDICAMENTOS

¿ En los últimos 6 meses usted a utilizado alguno de estos medicamentos?

Medicamento	A. Uso 0) Uso 1) Si	B. Por cuantos días lo tomo	C. Cuantos pastillas tomaba al día o cuantas inyecciones se aplico
7.1 Neomicina			
7.2 Amikacina			
7.3 Gentamicina			
7.4 Kanamicina			
7.5 Eritromicina			
7.6 Vancomicina			
7.7 Tetraciclina			
7.8 Cloranfenicol			
7.9 Aspirina			
7.10 Indometacina			
7.11 Naproxeno			
7.12 Diclofenaco			
7.13 Alopurinol			
7.14 Cisplatino			
7.15 Vincristina			
7.16 Mostaza nitrogenada			
7.17 Furosemide			



DIRECCION DE PRESTACIONES MEDICAS COORDINACION DE SALUD EN EL TRABAJO

8. SEMIOLOGIA	
<p>8.1 ¿Tiene dificultad para escuchar? 0) Nunca 1) Casi nunca 2) Frecuentemente 3) Casi siempre 4) Siempre Pase a la pregunta 8.2</p> <p>A. ¿Cuánto tiempo? _____ años</p> <p>B. ¿En cual oído? 1) Derecho 2) Izquierdo 3) Ambos</p> <p>C. ¿Cómo empezó? 1) Súbitamente 2) Lentamente progresiva</p> <p>D. ¿A qué le atribuye la disminución en su audición? _____</p> <p>E. ¿Todo el tiempo oye (o escucha) igual de mal? 0) Nunca 1) Casi nunca 2) Frecuentemente 3) Casi siempre 4) Siempre</p>	<p>8.1 <input type="checkbox"/></p> <p>A <input type="checkbox"/></p> <p>B <input type="checkbox"/></p> <p>C <input type="checkbox"/></p> <p>D <input type="checkbox"/></p> <p>E <input type="checkbox"/></p>
<p>F. ¿Usted antes de entrar a trabajar a esta empresa tenía sordera? 0) No 1) Si</p> <p>G. ¿Disminuye la sordera en los días que usted descansa o durante los períodos vacacionales? 0) Nunca 1) Casi nunca 2) Frecuentemente 3) Casi siempre 4) Siempre</p> <p>H. ¿La sordera vuelve a aparecer o aumenta cuando usted regresa a trabajar, después de los fines de semana o después de un período vacacional? 0) Nunca 1) Casi nunca 2) Frecuentemente 3) Casi siempre 4) Siempre</p>	<p>F <input type="checkbox"/></p> <p>G <input type="checkbox"/></p> <p>H <input type="checkbox"/></p>
<p>8.2 ¿Sus compañeros del mismo puesto de trabajo se quejan de sordera? 0) No 1) Si 2) Nose</p>	<p>8.2 <input type="checkbox"/></p>
<p>8.3 ¿Tiene zumbido de oídos? 0) Nunca 1) Casi nunca 2) Frecuentemente 3) Casi siempre 4) Siempre Pase a la pregunta 8.4</p> <p>A. ¿Cuánto tiempo en años? _____</p> <p>B. ¿De cual oído? 1) Derecho 2) Izquierdo 3) Ambos</p> <p>C. ¿Cuánto dura? 1) Segundos 2) Minutos 3) Horas 4) Todo el día</p> <p>D. ¿De que intensidad es? 1) Leve 2) Moderado 3) Interfiere con audición</p> <p>E. ¿Antes de entrar a trabajar a esta empresa tenía zumbido de oídos? 0) No 1) Si 2) Nose</p> <p>F. ¿Disminuye el zumbido de oídos en los días que usted descansa o durante los períodos vacacionales? 0) Nunca 1) Casi nunca 2) Frecuentemente 3) Casi siempre 4) Siempre</p>	<p>8.3 <input type="checkbox"/></p> <p>A <input type="checkbox"/></p> <p>B <input type="checkbox"/></p> <p>C <input type="checkbox"/></p> <p>D <input type="checkbox"/></p> <p>E <input type="checkbox"/></p> <p>F <input type="checkbox"/></p>

DIRECCION DE PRESTACIONES MEDICAS COORDINACION DE SALUD EN EL TRABAJO

<p>8.4 ¿Siente que se le tapan sus oídos (p.e. cuando se encuentra en carretera)? 0) Nunca 1) Casi nunca 2) Frecuentemente 3) Casi siempre 4) Siempre (pase a la pregunta 8.5)</p> <p>A. ¿Cuánto tiempo lleva con la sensación? _____ (años)</p> <p>B. ¿Qué oído se le tapa? 1) Derecho 2) Izquierdo 3) Ambos</p> <p>C. ¿Cuándo pasa saliva se le destapa? 0) No 1) Si</p> <p>D. ¿Siente que le truena oído cuando pasa saliva? 1) Derecho 2) Izquierdo 3) Ambos 4) No</p> <p>E. ¿Usted antes de entrar a trabajar a esta empresa tenía sensación de oído tapado? 0) No 1) Si</p> <p>F. ¿La sensación de oído tapado disminuye en los días que usted descansa o durante los períodos vacacionales? 0) Nunca 1) Casi nunca 2) Frecuentemente 3) Casi siempre 4) Siempre</p> <p>G. ¿La sensación de oído tapado vuelve a aparecer o aumenta cuando usted regresa a trabajar, después de los fines de semana o después de un período vacacional? 0) Nunca 1) Casi nunca 2) Frecuentemente 3) Casi siempre 4) Siempre</p> <p>H. ¿Sus compañeros del mismo puesto de trabajo se quejan de los mismos síntomas? 0) No 1) Si 2) Nose</p>	<p>8.4 <input type="checkbox"/></p> <p>A <input type="checkbox"/></p> <p>B <input type="checkbox"/></p> <p>C <input type="checkbox"/></p> <p>D <input type="checkbox"/></p> <p>E <input type="checkbox"/></p> <p>F <input type="checkbox"/></p> <p>G <input type="checkbox"/></p> <p>H <input type="checkbox"/></p>
<p>8.5 ¿Siente que las cosas le dan vuelta a su alrededor? (Objetivo o rotatorio) 0) Nunca 1) Casi nunca 2) Frecuentemente 3) Casi siempre 4) Siempre</p> <p>A. ¿Cuánto tiempo lleva con esa sensación _____ (años)</p> <p>B. ¿Siente que el cuarto se tambalea hacia los lados o el piso se hunde? (Subjetivo) 0) Nunca 1) Casi nunca 2) Frecuentemente 3) Casi siempre 4) Siempre</p> <p>C. ¿Cuánto tiempo? _____ (años)</p> <p>D. ¿Cómo se presenta el vértigo? 1) Todo el tiempo 2) Ocasional</p> <p>E. ¿Cómo inició? 1) Súbitamente 2) Progresivamente</p> <p>F. ¿Aparece con cambios posturales? 0) No 1) Si</p>	<p>8.5 <input type="checkbox"/></p> <p>A <input type="checkbox"/></p> <p>B <input type="checkbox"/></p> <p>C <input type="checkbox"/></p> <p>D <input type="checkbox"/></p> <p>E <input type="checkbox"/></p> <p>F <input type="checkbox"/></p>



DIRECCION DE PRESTACIONES MEDICAS COORDINACION DE SALUD EN EL TRABAJO

G. ¿Cuánto le dura el vértigo? 1) Segundos 2) Minutos 3) Horas	G <input type="checkbox"/>
H. ¿El vértigo se acompaña de náuseas, vómitos, sudoración, latido rápido de su corazón? 1) Sí 2) No	H <input type="checkbox"/>
I. ¿Usted antes de entrar a trabajar a esta empresa tenía vértigo? 1) Sí 2) No	I <input type="checkbox"/>
J. ¿Disminuían éstos síntomas en los días que usted descansa o durante los períodos vacacionales? 0) Nunca 1) Casi nunca 2) Frecuentemente 3) Casi siempre 4) Siempre	J <input type="checkbox"/>
K. ¿Los síntomas volvían a aparecer o aumentaban cuando usted regresaba a trabajar, después de los fines de semana o después de un período vacacional? 0) Nunca 1) Casi nunca 2) Frecuentemente 3) Casi siempre 4) Siempre	K <input type="checkbox"/>
L. ¿Sus compañeros del mismo puesto de trabajo se quejan de vértigo? 0) No 1) Si 2) Nose	L <input type="checkbox"/>
M. ¿El vértigo aparece junto con la sordera? 0) No 1) Si	M <input type="checkbox"/>
N. ¿El zumbido de oídos aparece junto con la sordera? 0) No 1) Si	N <input type="checkbox"/>
O. ¿La sensación de oído tapado aparece junto con la sordera? 0) No 1) Si	O <input type="checkbox"/>
P. ¿Usted ha notado que no ve bien recientemente? 0) No 1) Sí ¿Cuánto tiempo? _____ años	P <input type="checkbox"/>
Q. ¿Usted ve doble? 0) No 1) Sí ¿Cuánto tiempo? _____ años	Q <input type="checkbox"/>
R. ¿Antes de entrar a trabajar veía doble? 0) No 1) Sí	R <input type="checkbox"/>
S. ¿El ver doble disminuye en los días que usted descansa o durante los períodos vacacionales? 0) Nunca 1) Casi nunca 2) Frecuentemente 3) Casi siempre 4) Siempre	S <input type="checkbox"/>
T. ¿El ver doble volvía a aparecer o aumentaba cuando usted regresa a trabajar, después de los fines de semana o después de un período vacacional? 0) Nunca 1) Casi nunca 2) Frecuentemente 3) Casi siempre 4) Siempre	T <input type="checkbox"/>
U. ¿Sus compañeros del mismo puesto de trabajo se quejan de ver doble? 0) No 1) Si 2) Nose	U <input type="checkbox"/>