



Universidad Nacional Autónoma de México

**Facultad de Estudios Superiores Zaragoza.
Especialización en Salud en el Trabajo.**

Nivel de exposición a vibraciones de cuerpo completo y frecuencia de lesiones en la columna vertebral en operadores de ambulancia.

Tesis

**Que para obtener el grado de
Especialización en Salud en el Trabajo.**

Presenta:

Ma. Isabel Martínez Ledesma

Tutores:

M. en C. Ma. Martha Méndez Vargas.

M. en C. Germán Pichardo Villalón.



Octubre 2010.



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.

AGRADECIMIENTOS.

A TÌ:

Gracias por despertar en mí la esperanza,
que el día de mañana siempre será mejor
y de que la vida siempre nos tendrá sorpresas.

A MIS HIJOS: ELY Y OMAR

Porque son ustedes para mí el regalo más grande que la vida me dio.

MIS HERMANOS:

Por enseñarme que la perseverancia y el esfuerzo son el camino para lograr objetivos.

A MI MADRE:

Mi eterno Agradecimiento por la vida que me has dado, por acompañarme en todo momento y no dejarme caer.

A MIS AMIGOS: ALMA, FERNANDA, JORGE, JESÙS Y OSCAR

Por enseñarme a enfrentar los obstáculos con alegría, por su calidez, compañerismo, paciencia y su apoyo incondicional.

A MIS TUTORES DE TESIS

DRA. MARTHA MENDEZ E ING. GERMÀN PICHARDO.

por su acertada conducción, guía, apoyo y experiencia durante el desarrollo de este trabajo.

AL INGENIERO ALFREDO:

Por sus sugerencias, aportaciones y comentarios durante el desarrollo de este trabajo.

Dr. HORACIO TOVALIN AHUMADA.

Por la oportunidad de apoyarme en su capacidad y experiencia profesional que han coadyuvado de gran manera para la concreción de este trabajo.

ESPECIALIZACIÓN EN SALUD EN EL TRABAJO

1. Introducción	3
2. Planteamiento del problema	5
2.1 Justificación	6
3. Marco Teórico	
3.1 Conceptos Generales	7
3.2 Legislación Nacional e internacional.	18
3.3 Descripción del Centro de Trabajo.	19
3.3.1 Proceso de actividades del operador	20
3.3.2 Equipo y distribución por turnos	21
3.4 Situación en el hospital.	22
3.5 Relevancia del problema de estudio en el centro de trabajo y estadísticas a nivel nacional.	22
3.6 Revisión de la bibliografía sobre el problema de estudio.	24
3.7 Conclusión de la bibliografía documentada.	25
4. Objetivos e hipótesis	
4.1 Presentación en paralelo de objetivos e hipótesis	26
5. Métodos	
5.1 Tipo de estudio	27
5.2 Población estudiada	27
5.3 Selección de individuos	27
5.4 Variables	28
5.5 Instrumentos utilizados	31
5.6 Procedimientos o actividades realizadas	31
6. Concentración de datos	
6.1 Captura y análisis de la información	33
7. Resultados.	
7.1 Características sociodemográficas	34
7.2 Monitoreo de vibraciones.	36
7.3 Exposición a riesgos laborales	38
7.4 Presencia de síntomas	41
7.5 Alteraciones en las placas de Rx.	48
7.6 Cruce de variables.	49
8. Discusión.	51
9. Conclusiones	53
10. Recomendaciones	55
11. Bibliografía.	57
12. Anexos.	60

Introducción

La exposición de vibraciones es ampliamente conocida dentro del ámbito laboral y es sabido el daño que estas causan en los individuos expuestos a ellas. Están íntimamente relacionadas con el ruido, pero con frecuencia se pasan por alto como riesgo potencial para la salud. Es el caso de los operadores de ambulancias de un hospital de segundo nivel, que se someten diariamente a las vibraciones del cuerpo completo transmitidas a través de su asiento y generadas por el manejo de las mismas.

Ramazzini en el siglo XVIII en su libro “Examen de las enfermedades de los artistas y artesanos”, donde se describen las cargas y las tensiones de los domadores de caballos producidas por las vibraciones mecánicas, de la siguiente manera. “La fuerza de las vibraciones sacude las entrañas y prácticamente las desplaza de su posición normal.”¹

Dependerá de la frecuencia del movimiento oscilatorio y de su intensidad, para que la vibración pueda causar sensaciones muy variadas que van desde un simple malestar hasta alteraciones diversas en el organismo de quien las percibe y reflejándose estos daños a nivel de columna vertebral.

Se denominan vibraciones de cuerpo completo (de las siglas en inglés WBV, WHOLE BODY VIBRATION), a la que ingresa al organismo por vía del asiento del trabajador que conduce y de la exposición prolongada resultan efectos nocivos a la salud.

La vibración es un movimiento cuya descripción involucra magnitudes tales como intensidad y dirección, según un sistema de coordenadas ortogonales que se representan con las letras X, Y y Z respectivamente, y las cuales indican lo siguiente: Eje de X es horizontal, va de la espalda al pecho y el eje de Y es horizontal, parte del hombro derecho al hombro izquierdo, y el eje de Z es vertical, describir aquellas vibraciones que se perciben de los pies a la cabeza a fin de calcular la aceleración de los ejes X, Y, Z (a_x , a_y , a_z).

Cuando se menciona vibraciones globales en el presente documento, nos referimos a la transmisión de vibraciones al cuerpo y los efectos que se producen sobre el organismo, estas son muy dependientes de la postura, ya que no todos los individuos presentan la misma sensibilidad para ellas, en consecuencia, la exposición a vibraciones puede no tener la misma respuesta en todas las situaciones.

Entre los efectos que se les atribuyen a las vibraciones de cuerpo completo se encuentran las asociadas a traumatismos en la columna vertebral, efectos tales como Lumbalgia, dolores abdominales, digestivos, problemas de equilibrio, náuseas, vómito, cefalea, trastornos visuales y falta de sueño.

Hablando del coeficiente de absorción de las vibraciones para el cuerpo humano diremos que este es inversamente proporcional a la frecuencia, por ello es uno de los factores determinantes de la acción de las vibraciones junto con la zona del cuerpo afectada.

Las frecuencias que van a afectar el organismo se observan de 1 a 80 Hz. (Norma ISO 2631-1). Y según sus efectos sobre la totalidad del cuerpo se distinguen tres grupos las de muy baja frecuencia, baja a mediana y las de alta frecuencia².

Y dependerá de la exposición y de la susceptibilidad del individuo que pueda o no presentar afección en la columna vertebral por exposición a vibraciones. Ahora bien, cuando estas vibraciones se presentan en el rango de corta duración dirigen su acción sobre el sistema nervioso central, generando en el individuo fatiga, dolor de cabeza e insomnio.

Este estudio se realiza en dos secciones, por un lado se realiza el estudio de de vibraciones en una ambulancia del año 2008 y un microbús del mismo año que funge como ambulancia, es utilizado para ello un acelerómetro calibrado y certificado. Por otro lado se lleva a cabo historia clínica y exploración física en 15 operadores de ambulancias.

El presente trabajo muestra la presencia de vibraciones y las posibles consecuencias que esta generan en el organismo de los operadores, así como también manifestaciones clínicas reportadas por bibliografía consultada.

2 Planteamiento del problema

Las vibraciones de cuerpo completo que se producen por los vehículos terrestres como son las ambulancias, causan lesiones en la columna vertebral de los operadores.

2.1 Justificación

Dentro de esta Institución la lumbalgia es una queja frecuente por parte de los operadores de ambulancia, refiriendo y asociando el trabajador esta sintomatología con la exposición a vibraciones, motivo por el cual es de mi interés para la realización del presente trabajo.

Prácticamente son pocos o escasos los estudios que permiten comprobar con exactitud la relación que existe entre vibraciones y alteraciones a la salud asociadas a las mismas.

La Norma Oficial Mexicana (**NOM-024-STPS-2001**), describe los límites máximos permisibles de exposición y las condiciones mínimas de seguridad e higiene en los centro de trabajo donde se generen vibraciones que, por sus características y tiempos de exposición, sean capaces de alterar la salud de los trabajadores, y que por sus características darán como resultado alteraciones en la salud. Dicha norma se basa en la ISO 2631, donde se describe los daños físicos permanentes e incluso daño al sistema nervioso. También puede afectar a la presión arterial, y al sistema urológico, así como otros síntomas por exposiciones cortas².

Razonamientos todos ellos que nos hacen inferir que, la actividad laboral desempeñada por los operadores de ambulancias, tiene una prevalencia elevada en lo que se refiere a las lesiones en columna vertebral, motivo por el cual nos hace plantear el estudio y análisis para confirmar o descartar la participación de las vibraciones con las lesiones de la columna vertebral que presenten los operadores expuestos a ellas.

3.0 Marco Teórico

3.1 Conceptos generales

Por vibraciones se entiende que son movimientos periódicos u oscilatorios de un cuerpo rígido o elástico desde una posición de equilibrio.

La Organización Internacional del Trabajo da su concepto:

Las vibraciones son una oscilación de partículas alrededor de un punto de equilibrio de referencia, en un cuerpo sólido, líquido o un gas.

Estas se dividen en dos:

- Cuerpo completo o entero:

Fenómeno físico que se manifiesta por la transmisión de energía mecánica por vía sólida, en el intervalo de frecuencia desde 1 hasta 80 Hz, al cuerpo entero.

- Extremidad superior o mano-brazo:

Fenómeno físico que se manifiesta por transmisión de energía mecánica por vía sólida, en el intervalo de frecuencias desde 8 hasta 1600 Hz, a las extremidades superiores.

Nivel de exposición a vibraciones (NEV): aceleración promedio de las vibraciones, referida al tiempo de exposición del trabajador.

Personal ocupacionalmente expuesto (POE): trabajadores que en el desempeño de sus actividades laborales están expuestos a vibraciones.

Vibraciones: movimientos periódicos u oscilatorios de un cuerpo rígido o elástico desde una posición de equilibrio.

Vibraciones en cuerpo entero: fenómeno físico que se manifiesta por la transmisión de energía mecánica por vía sólida, en el intervalo de frecuencias desde 1 hasta 80 Hz, al cuerpo entero del POE.

Vibraciones en extremidades superiores: fenómeno físico que se manifiesta por la transmisión de energía mecánica por vía sólida, en el intervalo de frecuencias desde 8 hasta 1600 Hz, a las extremidades superiores del POE.

Sistema basicéntrico de coordenadas: tres direcciones mutuamente ortogonales que tienen su origen en el área de contacto entre la mano y la superficie que vibra.

Sistema biodinámico de coordenadas: tres direcciones mutuamente ortogonales en un punto próximo al lugar en que la vibración penetra en la mano, este lugar generalmente es el nudillo del dedo medio.

Límites máximos permisibles de exposición a vibraciones en cuerpo entero.

Cuando se conoce la frecuencia de un mecanismo que genera vibración y se relaciona con la aceleración en m/s^2 ya sea en el eje de aceleración longitudinal **az**, o en los ejes de aceleración transversal **ax** y **ay**, se obtiene el tiempo de exposición que puede variar de un minuto a veinticuatro horas. Los límites de exposición a vibraciones en el eje longitudinal **az** y en los ejes transversales **ax** y **ay**, se establecen en las Tablas 1 y 2, respectivamente de la NOM-024-STPS-2001.

Percepción de las vibraciones:

El organismo no dispone de un receptor especializado en la captación de las vibraciones, éstas son captadas por receptores situados en diversas zonas del cuerpo como son:

- Oído interno
- Los ojos (información de los movimientos)
- Los músculos (contienen receptores sensibles al estiramiento)
- Articulaciones y los tendones
- Piel (receptores cutáneos). Los sujetos de pie son más sensibles a las vibraciones verticales e inversamente sucede en las personas en posición sentada.

Los efectos que pueden producir las vibraciones en el organismo según su frecuencia son:

- a) De muy bajas frecuencias (menores a 2 Hz): El mecanismo de acción se da en las vibraciones de aceleración provocada en el aparato vestibular del oído, originando alteraciones en el sentido del equilibrio (mareos, náuseas, vómitos). Son ejemplos de ellos las vibraciones sentidas en los medios de transporte.
- b) De baja y medias frecuencias (de 2 Hz a 20 Hz): El mecanismo de acción se dan sobre la columna vertebral provocando lumbalgia, dolores cervicales, agravación de lesiones raquídeas, sobre el aparato digestivo provocando hemorroides, diarreas, dolores abdominales, disminución de la agudeza visual, sobre la función respiratoria y ocasionalmente sobre la función cardiovascular.
- c) de alta frecuencia son (entre 20 y 1000Hz) y son generadas durante la utilización de diversas herramientas manuales como

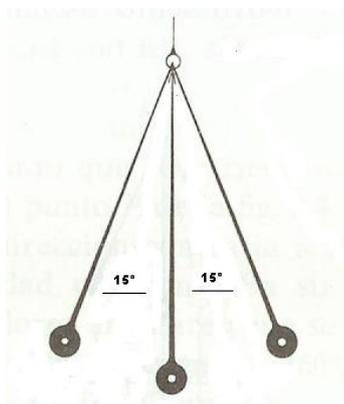
ESPECIALIZACIÓN EN SALUD EN EL TRABAJO

motosierras, pulidoras, etc. Afectan al sistema osteomuscular, al sistema vascular y al aparato digestivo.³

Pueden producir quemaduras por rozamiento y problemas vasomotores, en las articulaciones, musculares (herramientas manuales, percutoras y rotativas).

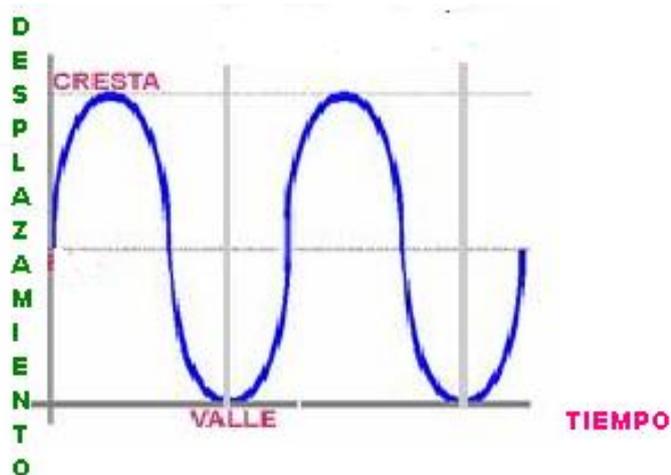
El movimiento que se produce en la vibración puede ser simple como el que ocurre o se observa en el péndulo o complejo cuando se produce en el medio industrial, es decir:

a) Armónica, caracterizada por una frecuencia definida y conocida como el movimiento armónico simple, ejemplificado por el movimiento de un péndulo, si el ángulo a través d cual se desplaza no es mayor de 15° .



b) Estadística, que es un complejo proceso oscilatorio con un amplio espectro de frecuencia y distribución desordenada de amplitud, ésta conocida como vibración compleja y se ejemplifica en la encontrada en la industria y medios de transporte.

Para mayor comprensión efectuaremos el análisis del movimiento armónico simple con una esquematización, donde una vibración simple girara a través de un mecanismo obtendremos una curva senoidal con crestas y valles.



ESPECIALIZACIÓN EN SALUD EN EL TRABAJO

De estas características surgen varias mediciones, que son las siguientes:

Frecuencia:

Mide las vibraciones por unidad de tiempo, es expresada en ciclos por segundo o Hertz. Cada ciclo representa el movimiento de un extremo a otro y del retorno a la media.

Desplazamiento:

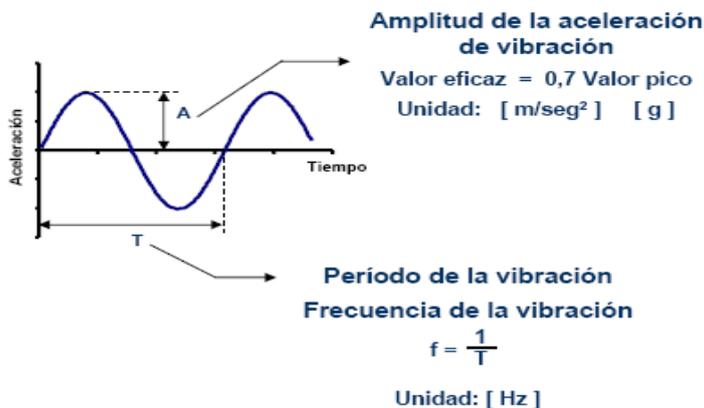
Representa la magnitud del movimiento vibratorio y mide la distancia, su unidad de medida es en el sistema métrico decimal. Esta medición puede efectuarse directamente sólo si la frecuencia de la vibración se baja.

Velocidad:

Esta determina la distancia en relación con el tiempo, es la variación en el tiempo del cambio de desplazamiento, representa la magnitud del movimiento vibratorio por unidad de tiempo, su unidad de medida es en el sistema métrico decimal (m/seg^2).

Aceleración:

Representa la proporción en el tiempo del cambio de velocidad, su unidad de medida es en el sistema métrico decimal por unidad de tiempo al cuadrado (m/seg^2).



Tipos de vibraciones diferentes:

Vibración segmentaria

La vibración puede causar una insuficiencia vascular de la mano y dedos (enfermedad de Raynaud o vibración de dedo blanco), también esto puede interferir en los receptores sensoriales de retroalimentación para aumentar la fuerza de agarre con los dedos de las herramientas.

Vibración en todo el cuerpo

La exposición de todo el cuerpo a la vibración, normalmente a los pies, glúteos al manejar un vehículo da como resultado riesgos de trabajo. La prevalencia de reportes de dolor de espalda baja puede ser mayor en los conductores de tractores que en trabajadores más expuestos a vibraciones, aumentando así el dolor de espalda con la vibración. Los operadores de palas mecánicas con al menos diez años de exposición a la vibración de todo el cuerpo mostraron cambios morfológicos en la columna lumbar y en más frecuente que en la gente no expuesta.

Factores de exposición:

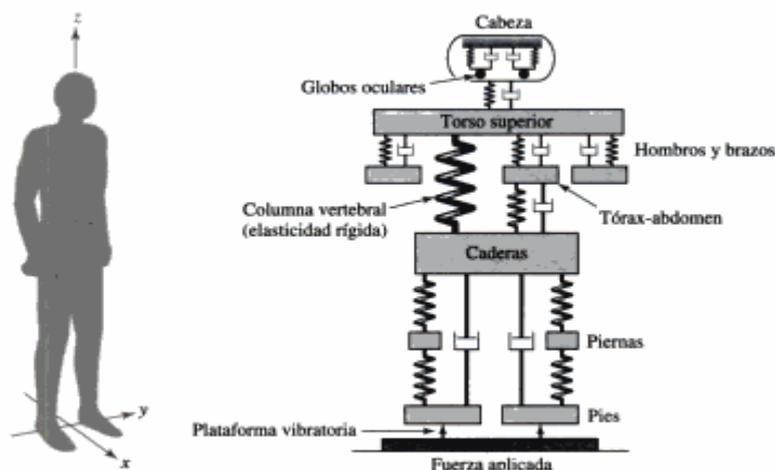
Una de las exposiciones más común en vibraciones, es el contacto con vehículos de transporte, en la industria, la utilización de maquinaria, trabajadores que laboran cerca de maquinarias como prensas, compresoras y aquellos que utilizan herramientas de mano vibrantes como martillo neumático, sierras de cadena, moledoras, etc.

Algunos estudios han clasificado las vibraciones de acuerdo al tipo de movimiento que realizan y de las cuales son:

- Por movimientos de torsión: En máquinas diesel y de gasolina, válvulas, compresoras y bombas.
- Por mecanismos rotatorios: En motores eléctricos, ventiladores, turbinas, engranes, mesas giratorias, poleas o garruchas y hélices.
- Por movimientos giratorios: En flechas de máquinas y motores, instrumentos para enredar, correas, cadenas, hélices y máquinas de lavado.
- Por movimientos de flexión: En aeroplanos aviones y sierras circulares.

Aspectos fisiológicos:

El cuerpo humano es muy sensible y complejo que si lo vemos desde el punto de vista mecánico contiene un gran número de elementos lineales y no lineales, y cuyas propiedades varían de individuo a individuo. Esto semeja un sistema de amortiguadores y resortes que se pueden esquematizar de la siguiente manera:



El cuerpo humano y un modelo vibratorio. Fuente: tomado de M. P. Norton, *Fundamentals of Noise and Vibration Analysis for Engineers*, Cambridge University Press, Nueva York (1989). Copyright © 1989 Cambridge University Press. Reimpreso con autorización de Cambridge University Press.

La vibración es percibida en el organismo a través de mecanismos de sensibilidad como somestésica y esteroceptiva, esta se percibe por la piel como tacto, dolor y presión.

También es percibida como sensibilidad propioceptiva por medio de tensión de músculos y tendones así como presión profunda. Y otro medio es la sensibilidad visceral como dolor.

Los receptores sensoriales pueden ser: terminaciones nerviosas libres que perciben sensaciones gruesas de tacto, presión, dolor, calor, frío y receptores u órganos terminales; estos receptores pueden ser esteroceptivos como los corpúsculos de Meissner, que perciben frío, calor y tacto suave y órganos terminales propioceptivos como el receptor cinestésico articular, huso muscular y los órganos de Golgi o receptores tendinosos.

La vibración es transmitida por el sistema del cordón posterior, constituido por:

- Raíz dorsal y ganglio raquídeo
- Médula espinal
- Ramas ascendentes de las fibras radicales dorsales
- Entrecruzamiento en el bulbo
- Lemnisco medial
- Complejo ventrobasal del tálamo
- Zona sensorial somestésica de la corteza cerebral

Este sistema está formado por fibras nerviosas de gran calibre que transmiten con velocidad de 35,100 m/seg, con fibras mielinizadas bien aisladas. El cerebro tiene la necesidad de conocer de dónde proviene la sensación, esta facultad depende de la orientación espacial de estas fibras nerviosas, médula espinal, rombencéfalo y corteza cerebral, representado todo el cuerpo tridimensionalmente en la corteza somestésica, cuya función es localizar con exactitud los sitios del cuerpo en que nacen las sensaciones.

Algunos libros mencionan que el cuerpo humano es un complicado sistema de resortes con un fenómeno de resonancia que se describen a continuación:

Para cada una de las partes del organismo hay una resonancia:

- Mano 30 - 40 Hz
- Mandíbula inferior respecto al cráneo 100 - 200 Hz
- Cabeza respecto al cuerpo 20 - 30 Hz
- Globo ocular 60 - 90 Hz
- Columna vertebral 2 - 20 Hz.
- Abdomen 4 – 8 Hz

Esta resonancia se verá afectada por diversos factores como son:

- Características físicas de la vibración, como frecuencia e intensidad.
- Fuente de la vibración
- Efecto de fatiga
- Duración de la exposición
- Dirección de la vibración axial
 - 1.- Vertical, a través del eje central del hombre, de pie o sentado (+,- Gz)
 - 2.- Del tórax a la espalda (\pm Gx)
 - 3.- Frontal, de hombro a hombro (\pm Gy)
- Postura y orientación del hombre
- Susceptibilidad individual y tolerancia a la vibración.

El efecto que se produce en el cuerpo humano proviene de la acción de las vibraciones locales que cuando inciden de forma incontrolada

constituyen un agente nocivo capaz de originar alteraciones en el organismo de la persona expuesta, como puede ser a nivel de hueso que en casos avanzados se pueden producir fragmentación de las superficie articular y degeneración primaria de cuerpos articulares, siendo fundamentalmente en región lumbar, fracturas crónicas o micro desprendimiento óseos.⁴ Este efecto dependerá de las características físicas del proceso oscilante y de la duración del contacto entre el cuerpo y la superficie expuesta a la vibración.

Estas vibraciones al ser detectadas en el organismo, se amortiguan las oscilaciones más fuertes y las más altas en frecuencia, pero el factor de este amortiguamiento no depende de la intensidad de estas oscilaciones en el área de excitación. Esto explica la diferencia en la respuesta a la vibración de baja y alta frecuencia.

Además de lo ya mencionado se puede encontrar una ligera aceleración en el índice o tasa de consumo de oxígeno, ventilación pulmonar y rendimiento cardíaco. Existe evidencia de reflejos anormales de tendones y una atrofia de la capacidad de regular la postura del cuerpo, posiblemente a través de acciones por las vías de reflejo vestibular y espinal. Se han registrado alteraciones en la actividad eléctrica del cerebro, y se ha tenido evidencia de efectos de agudeza y capacidad visual en diversos niveles de actividad motriz durante la exposición a vibración de cuerpo entero. Estos y otros estudios realizados en el continente europeo indican que la vibración de cuerpo completo afecta los sistemas endocrino, bioquímico e histopatológico del cuerpo humano.

Anatomía y fisiología de la columna vertebral

Conociendo y entendiendo la anatomía y fisiología de la columna vertebral conoceremos mejor la patología presente en los proceso de trabajo.

La columna vertebral constituye la parte del esqueleto que ocupa porción posterior del cuello, tórax, abdomen y pelvis. Está formada por un conjunto de 31 a 33 estructuras óseas, las vértebras, entre las que se interpone un fibrocartílago, el disco intervertebral. La columna vertebral realiza tres funciones principales distintas:

- Sostener el cuerpo.
- Servir de palanca ósea para permitir los movimientos corporales.
- Proteger la médula espinal.

Regiones vertebrales

En la columna vertebral se distinguen cinco regiones que van a presentar, cada una de ellas, distintas características morfológicas y funcionales. Estas regiones son:

- Columna cervical: Es la porción más craneal correspondiendo al esqueleto del cuello. Está formada por siete vértebras que se nombran de C-1 a C-7 siendo las dos primeras, el atlas y el axis, diferentes al resto. Los elementos que representan al esqueleto anterior y lateral están muy poco desarrollados, por lo que esta es la región más móvil.
- Columna dorsal o torácica: Es la porción de la columna que corresponde al tórax, siendo la única en la que los elementos óseos anteriores y laterales están totalmente desarrollados por lo que va a ser la parte menos móvil de la columna, siendo su principal característica el que sus vértebras presentan superficies articulares para las costillas. Está formada por doce vértebras que se nombran de T-1 a T-12.
- Columna lumbar: Es la porción que corresponde al abdomen, en ella los elementos laterales vuelven a ser rudimentarios por lo que es una porción móvil, aunque no tanto como la cervical. Está constituida por cinco vértebras que se nombran de L-1 a L-5.
- Columna sacra: Esta porción se encuentra en la parte dorsal de la pelvis. Está formada por cinco vértebras que en el adulto se encuentran fusionadas entre sí constituyendo el hueso sacro. Aunque forman todas ellas un solo hueso con frecuencia se hace distinción entre las distintas vértebras, nombrándolas entonces de S-1 a S-5.
- Columna Cocciógea: Es la porción más caudal de la columna. Normalmente está formada entre 3 y 5 vértebras rudimentarias fusionadas.

Estática de la columna vertebral.

La columna vertebral se compone de vértebras, discos, ligamentos y músculos. Su función es proporcionar tanto movilidad como estabilidad al tronco.

Los seres humanos son capaces de permanecer erectos y balancear el tronco sobre la pelvis gracias al sostén proporcionado por las estructuras intrínsecas de la columna y por las estructuras extrínsecas relacionadas. La estabilidad de la columna vertebral es proporcionada por:

Las vértebras y los discos intervertebrales, especialmente el anillo fibroso.

Las carillas articulares de las articulaciones intervertebrales posteriores y sus cápsulas articulares.

Los ligamentos intraespinales, interespinales y supraespinales, los Ligamentos situados entre las láminas, y los ligamentos longitudinales anteriores y posteriores.

La musculatura intrínseca de la columna. Su importancia queda demostrada con las continuas contracciones musculares que se producen para mantener la posición erecta.

La estabilidad es proporcionada extrínsecamente por la caja torácica. Cada costilla es sostenida por sus músculos intercostales y ligamentos. Anteriormente, la caja torácica está reforzada por el esternón y los cartílagos costales. Los músculos abdominales también proporcionan un sostén extrínseco a la caja torácica y de este modo a la columna.

La columna vertebral está situada en la parte dorsal media del cuerpo. Su longitud es de aproximadamente el 40% de la talla del individuo. El 75% de su longitud corresponde a las vértebras y el 25% a los discos intervertebrales.

Es una estructura flexible cuya solidez depende de los cuerpos vertebrales y cuya plasticidad pende de los discos intervertebrales.

Las estructuras vertebrales pueden llegar a soportar una presión de hasta 600 - 800 Newton cm^2 .

Los cuerpos vertebrales aumentan su tamaño desde C3 hasta L5, disminuyendo otra vez hasta el sacro.

La columna vertebral no es una estructura recta en el plano frontal ni en el sagital, sino que presenta unas curvaturas fisiológicas.

Si la visualizamos lateralmente se observan 4 curvas fisiológicas localizadas a nivel cervical, dorsal, lumbar y pélvico. Las curvaturas cóncavas hacia delante se llaman cifosis y las convexas hacia delante se llaman lordosis, encontrándonos las lordosis cervical y lumbar, y las cifosis dorsal y sacra. Estas curvas fisiológicas se forman principalmente cuando comienza la bipedestación y debido a la dirección de la fuerza de la gravedad. Cuando se modifica la fisiología de estas curvas aparecen las hiper cifosis, hiperlordosis y rectificaciones.

Si visualizamos frontalmente se observa una columna prácticamente rectilínea, pero existe una pequeñísima inclinación lateral fisiológica a nivel dorsal. Cuando se modifica la fisiología de estas curvas aparecen las escoliosis.

Dinámica de la columna vertebral

La amplitud y dirección de los movimientos de cada vértebra están determinadas por la forma y posición de las superficies articulares, por lo que son más amplios a nivel cervical y lumbar. La acción de los músculos se ejerce sobre las apófisis transversas y sobre las apófisis espinales, que actúan como verdaderas palancas orientadas en los planos transversal y sagital del espacio. Cada vértebra se comporta como una palanca de movimiento, gracias a la contracción muscular este se

produce. Los discos intervertebrales lumbares y cervicales, al ser de mayor tamaño y grosor permiten una mayor movilidad. El movimiento intervertebral es de pequeña amplitud, pero la suma de todos ellos le permite a la columna tener una buena movilidad en flexión, extensión inclinación lateral y rotación.

Flexión: En este movimiento se relaja el ligamento longitudinal anterior y se comprime la porción anterior del disco. Está realizado por los músculos largo del cuello, escalenos, anterior del abdomen y oblicuos del abdomen actuando bilateralmente. Está limitado por los ligamentos longitudinal posterior, amarillos, interespinosos y supraespinosos, así como la tensión de los músculos extensores. Los grados de movilidad que se alcanzan son 110°.

Extensión: Se produce una situación a contraria a la anterior. Los músculos movilizados son el erector de la espina, esplenio y complejo mayor. El movimiento está limitado por la tensión del ligamento longitudinal anterior y por el contacto de las apófisis espinosas por lo que se encuentra más limitado en la región torácica, y la parilla costal. Los grados de movilidad que se alcanzan son 90°.

Flexión lateral: Este movimiento siempre se asocia a cierto grado de rotación. Está producido fundamentalmente por el músculo dorsal largo, el erector de la espina, el músculo cuadrado lumbar y al actuar unilateralmente los músculos que al actuar bilateralmente producen flexión. Las estructuras limitantes de este movimiento son el contacto de las superficies articulares, los ligamentos intertransversos y los ligamentos amarillos, así como las costillas en la región torácica. Los grados de movilidad que se alcanzan a cada lado son 75°.

Rotación: Este movimiento está producido por la torsión de las vértebras relacionadas entre sí, produce deformación torsional de los discos, lo que va a limitar el movimiento junto con las estructuras ligamentosas, sobre todo los ligamentos amarillos. En la región torácica está limitado por la actuación de las vértebras con las costillas y el esternón. Este movimiento se produce por la acción de los músculos rotadores, multifidos y esplenio del cuello. Los grados de movilidad que se alcanzan a cada lado son 90°.

Esta sufre lesiones cuando se rompe el equilibrio de los movimientos coordinados o se realizan hiperextensión de la misma, causando daños severos en su estructura.

3.2 Legislación nacional sobre vibraciones

En la Ley Federal del Trabajo en su artículo:

Artículo 473: Riesgos de trabajadores son los accidentes y enfermedades a que están expuestos los trabajadores en ejercicio o con motivo del trabajo.

Artículo 474: accidente de trabajo es toda lesión orgánica o perturbación funcional, inmediata o posterior, o la muerte, producida repentinamente en ejercicio, o con motivo del trabajo, cualquiera que sea el lugar y el tiempo en que se preste.

Artículo 475: enfermedad de trabajo es todo estado patológico derivado de la acción continuada de una causa que tenga su origen o motivo en el trabajo o en el medio en que el trabajador se vea obligado a prestar sus servicios.⁵

El Reglamento de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente del Trabajo en el capítulo primero Ruido y vibraciones que abarca del **artículo 76 al 78**.⁶

También se encuentra la Norma Oficial Mexicana **NOM-024-STPS-2001** que describe la exposición el tiempo de tolerancia y exposición a vibraciones mecánicas, y los riesgos a la salud del trabajador expuesto a ellas, ya que pueden desencadenar problemas osteomusculares, neurológicos y vasculares.

Legislación Internacional

La Norma Internacional 2631 (ISO 1974, 1985) definió límites de exposición considerado como umbral del dolor (o límite de tolerancia voluntaria) para sujetos humanos sanos". De acción del valor de la dosis de vibración para vibración vertical, derivado de la Norma Británica 6841 (BSI 1987b); esta norma es similar, en parte, a un proyecto revisado de la Norma Internacional. Describe los valores altos de las vibraciones, así como el malestar intenso, dolor y lesiones que causan.

3.3 Descripción del centro de trabajo y actividades del operador de ambulancias.

El Hospital, cuenta con un servicio de ambulancias que satisfacen las necesidades del derechohabiente, ya que trasladan al paciente, cuando así lo amerita el caso, a su domicilio, rehabilitación, a un segundo o tercer nivel de atención.

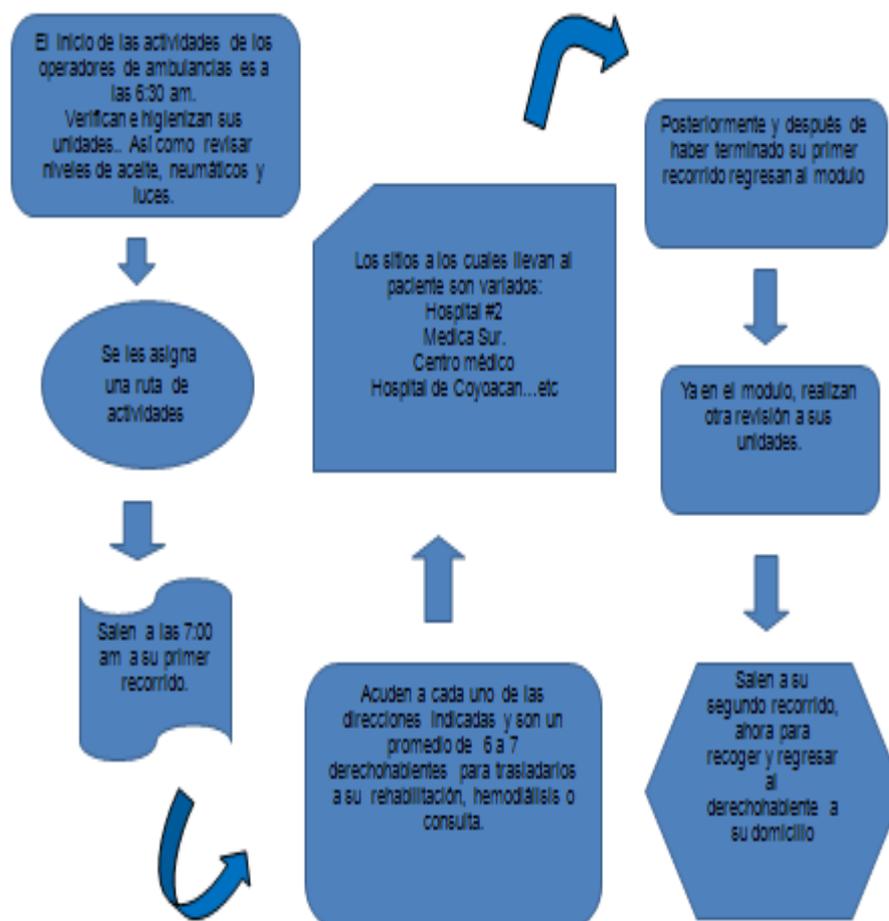
Gráfica 1. Plano de distribución dentro del área del hospital.



Gráfica 1. El Módulo de ambulancias se encuentra comprendido dentro de las inmediaciones del Hospital, entre el almacén general y el departamento de diálisis peritoneal.

3.3.1. Proceso de actividades del operador de ambulancias.

Gráfica 2.



Gráfica No. 2. Las ambulancias en el módulo son 6 y 1 microbús, realizan durante La jornada del turno matutino dos recorridos uno desde las 7 a las 11:00 de la mañana y otro que inicia a las 11:00 del día para terminara las 15 horas (asiendo un tiempo real de contacto con el factor de riesgo de 6 a 8 h. aproximadamente), realizando de 8 a 10 traslados de pacientes durante la jornada matutina, en la jornada vespertina son de 4 a 6 traslados (con una exposición de 5 a 6 h. aproximadamente) y por la noche los que se presenten de urgencia, que son en un promedio de 3 o 4 (varia el tiempo de exposición), y para los de jornada acumulada el promedio de traslados es igual o menor en algunos casos. Se pretende en este estudio realizar un solo recorrido por la mañana o a media tarde, ya que es el turno en el cual el operador de ambulancia aparentemente se encuentra más expuesto a vibraciones, por haber un número mayor de traslados.

3.3.2. Equipos:

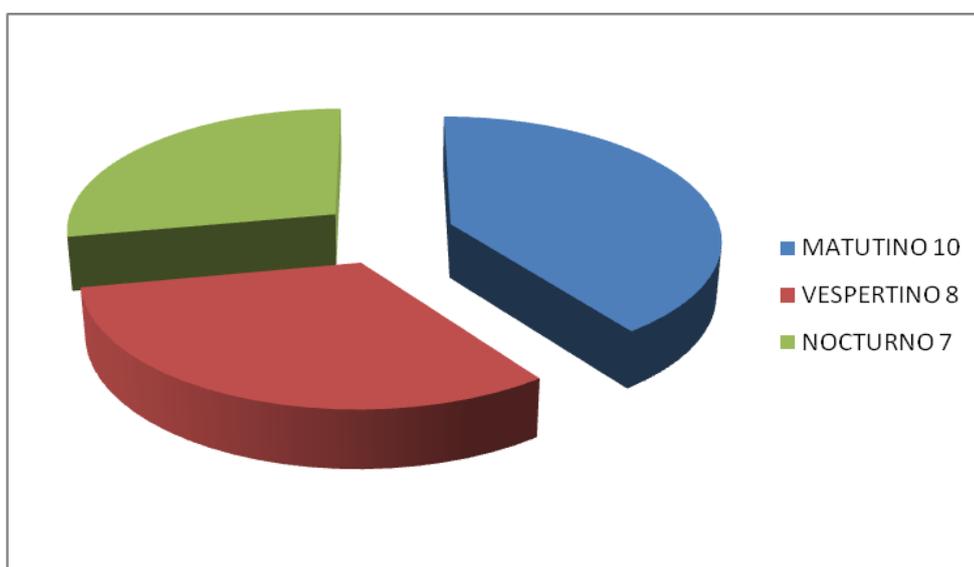
- Ambulancia modelo 2008.
- Ambulancia modelo 2009.
- Microbús modelo 2008.

Las ambulancias y el microbús no cuentan con un programa de mantenimiento específico, ya que son los mismos trabajadores que dan servicio a sus unidades, dependiendo de sus capacidades y limitaciones, razón por la cual presentan mucha deficiencia en cuanto a la falta de cumplimiento normativo.

Dentro de su plantilla de trabajadores se encuentran 25 operadores de ambulancias dedicados al traslado de paciente, distribuidos diez en el turno matutino, ocho elementos en el turno vespertino y siete trabajadores para el turno nocturno.

Gráfica No. 3

Distribución de turnos



Gráfica No. 3. Este servicio satisface las necesidades del derechohabiente, ya que trasladan al paciente, cuando así se requiera a su domicilio, rehabilitación, consulta, a segundo o tercer nivel de atención.

** Para la realización de este estudio solo se llevará acabo el estudio en el microbús modelo 2008 y ambulancia del mismo año.

3.4 Situación en el Hospital General

En la actualidad no existe ningún registro sobre exposición a vibraciones en operadores de ambulancias. Pero a nivel nacional ocupa el cuarto nivel de presentación en trabajadores y a nivel delegacional el tercer lugar como enfermedad crónica.

Este será el primer trabajo entregado en este centro laboral, que representará un gran valor, ya que dentro de la institución en su región sur, hay un alto índice de reportes por problemas lumbares (sin ningún registro estadístico, solo verbal), y que dentro de los mismos trabajadores genera ya una inquietud.

3.5 Relevancia del problema a nivel nacional

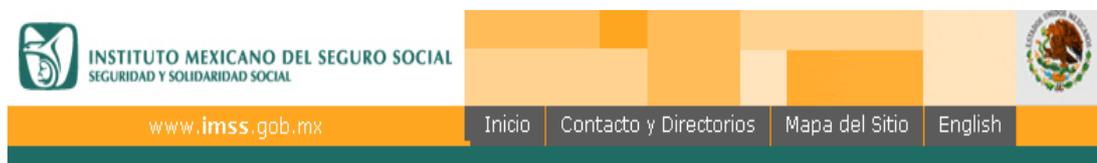
Gráfica No. 4. Estadística a nivel nacional que se reporta.

Accidentes de trabajo (1) por ocupación, causa externa y sexo												
2008												
Ocupación (3)	Total Nacional			Exposición a fuerzas mecánicas inanimadas			Caídas			Exceso de esfuerzo, viajes y privación		
	Total	Hombres	Mujeres	T	H	M	T	H	M	T	H	M
T O T A L(3)	411179	250526	90175	156633	124396	32237	84805	49998	34807	46673	34442	12231
Peones de carga	36201	31072	5129	18552	16316	2236	7745	6079	1666	6948	6123	825
Vendedores y demostradores de tiendas y almacenes	21637	10926	10711	8669	4769	3900	6584	2512	4072	3757	2044	1713
Empleados de servicios de apoyo a la producción	20739	14406	6333	10244	7697	2547	4656	2623	2033	3304	2290	1014
Operadores de maquinas herramientas	19417	15182	4235	11960	9694	2266	3280	2258	1022	2531	1914	617
Limpiadores de oficinas, hoteles y otros establecimientos	13094	4904	8190	4340	2283	2057	6125	1513	4612	1658	671	987
Embaladores manuales y otros peones de la industria manufacturera	12192	8451	3741	6898	5094	1804	2452	1408	1044	1805	1224	581
Albañiles y mamposteros	11930	11756	174	6057	5989	68	3478	3411	67	1778	1750	28
Cocineros	10702	4417	6285	5065	2698	2367	3127	737	2390	770	262	508
Mensajeros, porteadores y repartidores	8105	7744	361	1342	1277	65	1073	946	127	681	653	28
Conductores de camiones	7186	7114	72	2238	2219	19	1832	1811	21	911	901	10

Gráfica No. 4. A nivel nacional las lumbalgia ocupan el tercer lugar de consultas, pero estadísticamente no se puede corroborar que las vibraciones sean la causa de tal patología, ya que en los datos que se recopilaron solo existen datos generales y diagnósticos que presento a continuación.

Gráfica No. 5.

Accidentes de trabajo por área anatómica



Menú Índice

Accidentes de trabajo (1), por región anatómica, tipo de lesión y sexo												
2008												
Región Anatómica	Tipo de Lesión											
	Luxaciones, esguinces y desgarros			Traumatismos			Quemaduras			Cuerpo extraño		
	Total	Hombres	Mujeres	T	H	M	T	H	M	T	H	M
TOTAL	33463	28487	4976	20201	15316	4885	8257	6036	2221	6771	4862	1909
%	8	7	1	5	4	1	2	2	0	2	1	0
Muñeca y mano.	14132	12404	1728	1175	862	313	2647	1788	859	0	0	0
Tobillo y pie.	5344	4381	963	562	448	114	594	453	141	0	0	0
Abdomen, región lumbosacra, columna lumbar y pelvis.	740	565	175	806	536	270	325	258	67	0	0	0
Cabeza y cuello (excluye lesión en ojo y sus anexos).	1461	1297	164	2103	1657	446	1036	803	233	0	0	0
Miembro inferior (excluye tobillo y pie).	4860	4161	699	926	688	238	384	307	77	0	0	0
Miembro superior (excluye muñeca y mano).	5734	4593	1141	755	559	196	1263	875	388	0	0	0
Cuerpo en general (incluye lesiones múltiples).	165	152	13	10177	7406	2771	1334	1053	281	0	0	0
Tórax (incluye lesiones en órganos Intratorácicos).	1002	912	90	364	313	51	55	30	25	0	0	0
Ojo (incluye lesiones en ojo y sus anexos).	0	0	0	2947	2559	388	619	469	150	0	0	0

Gráfica No. 5. Se puede observar una incidencia mayor en hombres con una relación de 1:3 con respecto a las mujeres. Pero no podemos asegurar que sean causa de exposición a vibraciones únicamente.

**En cuanto al reporte de lumbalgia al servicio de Promoción y Prevención a la salud de los Trabajadores, son altas pero sin ningún reporte sustentable. El trabajador operador de ambulancias refiere lumbalgia a consecuencia de la exposición a las vibraciones generadas por la transmisión de la ambulancia.

Con ello surge la necesidad de realizar estudio estadístico que demuestre o anule la posibilidad de que las vibraciones que perciben los operadores de ambulancias sean las responsables del dolor lumbar que presentan.

3.6 Revisión bibliográfica

Los operadores de ambulancias son una parte muy importante para cualquier institución que practique el cuidado de la salud, ya que son ellos los que se encargan del traslado de los pacientes que requieren de su rehabilitación, consultas programadas o simplemente surge la necesidad de trasladar al derechohabiente a su domicilio, siempre y cuando esta se realice con una programación previa.

Esta es una parte de la institución donde los riesgos por enfermedad laboral están muy presentes, pero en esta ocasión solo analizare las vibraciones de cuerpo completo y su repercusión en la columna vertebral.

En el artículo "Las condiciones de salud de los conductores de autotransportes urbanos de pasajeros de la Ciudad de México"; hace mención en su artículo de que existe una prevalencia de lumbago elevado en conductores de autobuses de ruta 100, con respecto a otras actividades laborales.⁷

En otro estudio del mismo autor se reporta un nivel elevado a vibraciones de frecuencia baja.⁸

Las alteraciones que se describen en estos artículos, se producen cuando los trabajadores están expuestos a un ambiente de vibraciones de cuerpo completo en condiciones laborales.

Pichardo VG, describe en otro artículo "Vibraciones y salud en el trabajo" menciona la exposición crónica y los efectos nocivos más graves y más frecuentes son las alteraciones en la columna vertebral, manifestadas por molestias lumbares.⁹

El Real Decreto 1311/2005, refiere, las vibraciones de cuerpo entero pueden producir trastornos respiratorios, músculo-esqueléticos, sensoriales, cardiovasculares, efectos sobre el sistema nervioso, sobre el sistema circulatorio o sobre el sistema digestivo, así como lumbalgia, problemas degenerativos independientes de la edad, hemorroides y varices.¹⁰

Dupuis, H. G Zerlett. En su estudio de vibraciones de cuerpo completo en operadores de máquinas de movimiento de tierra. Después de 8 horas de trabajo y exposición a vibraciones se reportan molestias espinales a nivel de la columna lumbar.¹¹

El artículo "Riesgos para la salud reflejados en la Directiva" Entendemos que es la primera vez que en una normativa oficial se hace referencia a riesgos inherentes a la exposición a vibraciones mecánicas. Así, para el sistema mano-brazo, indica textualmente "problemas vasculares, de huesos o de articulaciones, nerviosos o musculares". Otro tanto ocurre con las vibraciones a cuerpo entero, mencionándose "lumbalgia y lesiones de la columna vertebral".¹²

3.7 Conclusión de la bibliografía documentada

En la investigación realizada de los artículos mencionados, se atañen las vibraciones de cuerpo completo al dolor lumbar asumiendo en su mayoría, como factor de riesgo laboral por exposición a vibraciones cuando hay una exposición que sobre pasa los límites máximos permisibles en intensidad, duración, y frecuencia. Este efecto biológico se relaciona con la cantidad de energía que se produce por la vibración, y que es absorbida por el organismo, sin dejar de mencionar que no son las únicas manifestaciones clínicas que se presentan, ya que dependerán de los hertzios que se perciban, el daño que estas generarán en el organismo y como consecuencia a la salud.

4 Objetivos e Hipótesis

4.1 Objetivos

Generales:

- Evaluar en los operadores de ambulancias la exposición a vibraciones de cuerpo completo.
- Identificar la patología de la columna vertebral en los operadores de ambulancias relacionadas con sus tareas.

Hipótesis:

- Los operadores de ambulancias que se encuentran expuestos a niveles elevados de vibraciones de cuerpo completo.
- En los operadores de ambulancias será elevada la frecuencia de alteraciones patológicas en la columna vertebral.

Objetivo	Hipótesis
Identificar la exposición a vibraciones de los trabajadores del Módulo de ambulancias	Las vibraciones generadas en ambulancias y microbuses utilizados en el traslado de pacientes serán elevadas
Reconocer los síntomas asociados a problemas de columna.	Durante la historia clínica y explotación física se encontraran dolor lumbar en los operadores de ambulancias.
Identificar lesiones a nivel de columna vertebral por medio de placas de rayos "X" en trabajadores con exposición a vibraciones laborales.	Los trabajadores presentan en su placa de rayos "X" patología en la columna lumbar.
Analizar la asociación de la edad, tabaquismo y obesidad con lesiones en la columna.	La edad, tabaquismo y obesidad son factores se asocian a las lesiones de columna y/o potencializan la presencia de lumbalgia.
Analizar la asociación de la edad, tabaquismo y obesidad con lesiones en la columna.	La edad, tabaquismo y obesidad son factores se asocian a las lesiones de columna y/o potencializan la presencia de lumbalgia.

5. Método

5.1 Tipo de estudio.

Descriptivo trasversal del 01-09-2009 al 01-03-2010.

5.2 Población estudiada

Trabajadores adscritos al servicio de traslado programado del Módulo de ambulancias. Expuesto a vibraciones durante su jornada laboral. Siendo un total de 100 trabajadores y de los cuales solo 25 son operadores de ambulancias y de los cuales participaron en el estudio 15 en sus diferentes turnos.

Categoría de la Población del Módulo de ambulancias.



5.3 Selección de individuos

Criterios de inclusión

- Ser trabajador operador de ambulancia.
- Más de 5 años antigüedad
- Sexo masculino
- Categoría: operador de ambulancias.
- Que se encuentre laborando en alguno de los turnos.
- Que acepte voluntariamente participar en el estudio

Criterios de exclusión

- Que se conozca con alguna lesión de columna previa (escoliosis, retrolistesis, anterolistesis y alteraciones genéticas)

Criterios de eliminación

- Operador de ambulancia que no desee participar en el estudio.
- Operador de ambulancias jubilado.

5.4 Variables

Tipo	Variable	Operacionalización
Vibraciones	Independiente	Se realizara análisis de acuerdo a la N.O.M.024 STPS 2000
Lumbalgía	Dependiente	Dolor en la región lumbar por medio de la Exploración Clínica.
Lesión de columna vertebral	Dependiente	Placas de Rayos "X"
Edad	Confusión	Años cumplidos
Sexo	Confusión	Hombre
Tabaquismo	Confusión	Número de cigarrillos
Obesidad	Confusión	Indice de masa corporal
Ergonomía	Confusión	Sobrecarga Sobreesfuerzo Movimientos forzados Estiramientos

Definición de variables:

- **Exposición a vibraciones de cuerpo completo**

Definición conceptual:

La exposición a vibraciones se produce cuando se transmite a alguna parte del cuerpo el movimiento causado por las mismas. El daño que estas generen en la salud del trabajador dependerá del tiempo y duración de la exposición.

Escala de medición: cuantitativa continua

Indicador de medición: tiempo de exposición.

- **Lumbalgia**

Definición conceptual:

Dolor que se localiza en región lumbar.

Escala de medición: cualitativa

Indicador de medición: Presencia o no de dolor referido a la exploración clínica.

- **Lesiones en la columna vertebral**

Definición conceptual:

Son las manifestaciones objetivas clínicas de un padecimiento.

Escala de medición: Cualitativa, cuantitativa.

Indicador de medición: Presencia o no de los signos referidos.

- **Sexo**

Definición conceptual:

Condición orgánica que distingue a los sexos, de masculino del femenino

Escala de medición: Cualitativa, dicotómica.

Indicador de medición: Masculino o femenino.

- **Tabaquismo**

Definición conceptual: Intoxicación aguda crónica producida por el abuso del tabaco

Escala de medición: Cuantitativa, discreta.

Indicador de medición: Presenta el hábito o no el hábito.

- **Obesidad**

Definición conceptual:

Acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud. En la cual las reservas naturales de energía, almacenadas en el tejido adiposo, se incrementa hasta un punto donde está asociado con ciertas condiciones de salud o un incremento de la mortalidad.

Escala de medición: Cualitativa, ordinal.

Indicador de medición: Índice de Masa Corporal. (peso/talla²)

- **Ergonomía**

Definición conceptual:

La palabra ergonomía se deriva de las palabras griegas "ergos", que significa trabajo, y "nomos", leyes; por lo que literalmente significa "leyes del trabajo", y podemos decir que es la actividad de carácter multidisciplinar que se encarga del estudio de la conducta y las actividades de las personas, con la finalidad de adecuar los productos, sistemas, puestos de trabajo y entornos a las características, limitaciones y necesidades de sus usuarios, buscando optimizar su eficacia, seguridad y confort.

Escala de medición: Cualitativa, cuantitativa.

Indicador de medición: Métodos de medición ergonómicos.

5.5 Instrumentos utilizados

- 1.- Historia clínica (anexo 1)
- 2.- Cuestionario (anexo 2)
- 3.- Estudio de vibraciones; Acelerómetro
- 4.- Placa de rayos “X”
- 5.- Cuestionario de VICORSAT (anexo 3)

5.6 Procedimiento o actividades realizadas

a) Previo al monitoreo de vibraciones estudio se realizó una valoración médica por medio de la Historia Clínica (anexo 1), y un cuestionario (anexo 2 y 3), donde se manifiesta algún síntoma por parte del trabajador y la historia clínica que comprende dentro de ella la exploración neurológica como prueba de sensibilidad en miembros inferiores, maniobras de Lassage y Rotos.

b) Así mismo se entregó de solicitud de rayos “X”, a los operadores de ambulancias para valorar anatomía de columna vertebral y la búsqueda de microfracturas o alguna otra lesión que se asocie con daños a este nivel a consecuencia de las vibraciones

c) Medición de exposición a vibraciones

Se realizó un registro de las vibraciones durante el recorrido de cada 5 minutos con el vehículo en movimiento, haciendo un total de 4 horas de exposición, así como también, se llevó a cabo este mismo procedimiento en un microbús, ambos modelo del año 2008.

Estos datos se registraron en una bitácora para cotejar posteriormente con los obtenidos con el acelerómetro, y el cual se instaló en el asiento del operador de la ambulancia y el microbús.

Se utilizó un acelerómetro calibrado y certificado, modelo VI 400Pro, que mide y analiza vibraciones en maquinaria, mano-brazo o cuerpo entero, para ello se utilizaran los canales 1,2 y 3 con el acelerómetro apropiado.

Se colocó el acelerómetro en el asiento del operador, el cual registró las vibraciones transmitidas de la ambulancia al operador. El registro se reportó en una hoja de control, así como el tiempo de recorrido de la ambulancia y/o microbús de los modelos 2008 ambos. Una vez realizado el proceso se analizaron los datos obtenidos y reportaron sus resultados.

Previo al monitoreo se explicó al operador todas a las actividades a realizar.

ESPECIALIZACIÓN EN SALUD EN EL TRABAJO

Además se realiza evaluación de los riesgos laborales, ya que es un procedimiento dirigido a estimar la magnitud de aquellos riesgos que no hayan podido evitarse, obteniendo la información necesaria para que el empresario esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas y, en tal caso, sobre el tipo de medidas que deben adoptarse. Y que en este caso será la presencia de lumbalgia o lesiones a nivel de columna vertebral.

6.0 Captura y análisis de la información.

Se realiza la captura de los datos de los trabajadores que se prestaron para la realización de este estudio en Excel, así como la utilización de Power Point para la presentación de gráficas y cuadros.

Microsoft Word se utiliza para la realización del documento electrónico, así como SPSS para la estadística, asociación de variables y el cruce de las mismas.

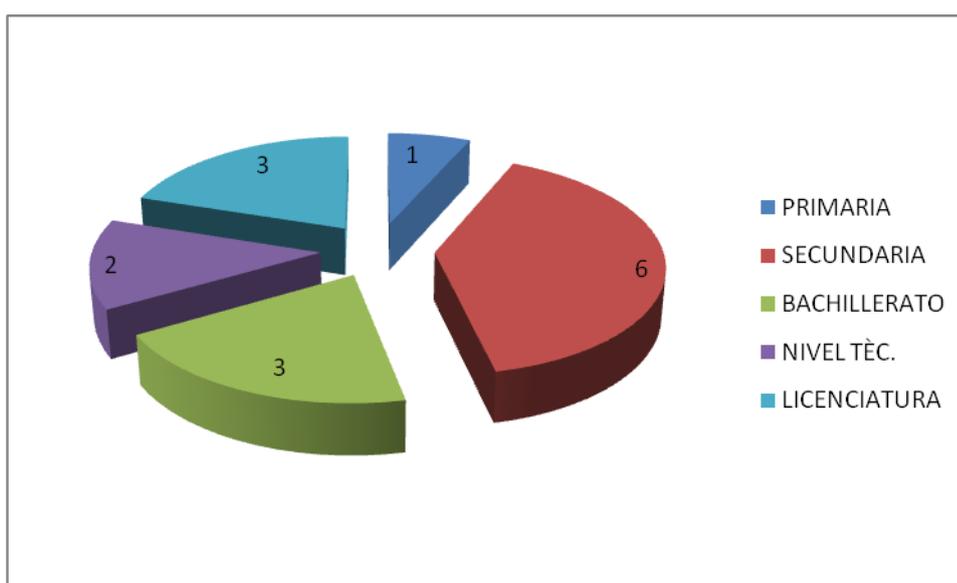
7 Resultados

A continuación se presentan los resultados obtenidos, y los cuales se describirán primeramente los resultados sociodemográfico, posteriormente los de exposición a riesgo laboral, frecuencia de síntomas clínicos y rayos "X", así como cruce de variables obtenidas, siendo interesante los datos obtenidos y que se concluirán al finalizar.

7.1 Características sociodemográficas

Tabla No. 6.

Datos por nivel escolar



En la tabla No. 6 podemos observar que el nivel escolar que tiene mayor representatividad es la secundaria, con un 40 %, en comparación con los otros niveles educativos.

Tabla No.7.

Turno, antigüedad e Índice de Masa Corporal (IMC)

	Turno									
	J. Acumulada		Matutino		Nocturno		Vespertino		Total	
	N	Media	N	Media	N	Media	N	Media	N	Media
Edad	1	51.0	5	49.00	5	53.20	4	47.75	15	50.20
Antigüedad	1	22.0	5	18.80	5	20.80	4	19.75	15	19.93
IMC	1	32.52	5	28.60	5	26.96	4	27.78	15	28.09

En la tabla No. 7 podemos observar el promedio de los turnos para la edad es de 50 años, en antigüedad 19 años y en IMC con 28.09, el cual se puede representar también como sobrepeso.

Tabla No. 8

Frecuencia en la ingesta de alcohol

		Alcohol						Total	
		LEVE		MODERADO		NO			
		No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Turno	J. Acumulada	1	11.1	0	.0	0	.0	1	6.7
	Matutino	3	33.3	1	33.3	1	33.3	5	33.3
	Nocturno	2	22.2	2	66.7	1	33.3	5	33.3
	Vespertino	3	33.3	0	.0	1	33.3	4	26.7
Total		9	100.0	3	100.0	3	100.0	15	100.0

Tabla No. 8. El turno matutino y nocturno presentan en su conjunto un 66.66%, con una ingesta de alcohol leve en comparación con los otros grados y turnos.

7.2 Monitoreo de vibraciones en la ambulancia modelo 2008 y microbús 2008.

En cuanto al estudio de vibraciones que se llevó a cabo en microbús y la ambulancia de la institución, ambos del modelo 2008. Se pone de manifiesto que si existen niveles de vibraciones mecánicas de cuerpo completo, principalmente en el microbús que sobre pasan las especificadas en la NOM-024-STPS-2001, para una exposición de 4 horas.

Dentro de los resultados obtenidos por medio del acelerómetro, se observaron los datos siguientes:

Datos obtenidos en la evaluación de vibraciones en cuerpo entero del modulo de ambulancias.

TABLA No. 9 RESULTADOS

Microbús modelo 2008 hora inicio 11:00 a 15:00.
Fecha. 23 febrero 2010

Frecuencia	Aceleración en el eje de transmisión			Límite para 4 hrs. de Exposición	
	X (m/s ²)	Y (m/s ²)	Z (m/s ²)	X,Y	Z
1Hz	0.741310241	0.84139514	0.83176377	0.355	1.06
1.3Hz	0.65	0.63826349	0.69183097	0.355	0.95
1.6Hz	0.389045145	0.35892193	0.35892193	0.355	0.85
2Hz	0.295120923	0.26001596	0.2113489	0.355	0.75
2.5Hz	0.068391165	0.0851138	0.08317638	0.45	0.67
3.1Hz	0.056885293	0.05370318	0.05069907	0.56	0.6
4Hz	0.031260794	0.02691535	0.02660725	0.71	0.53
5Hz	0.006095369	0.00530884	0.00562341	0.9	0.53
6.3Hz	0.003126079	0.00312608	0.00285102	1.12	0.53
8Hz	0.002540973	0.00254097	0.00263027	1.4	0.53
10Hz	0.002371374	0.00239883	0.00234423	1.8	0.67
12.5Hz	0.002540973	0.0025704	0.00254097	2.24	0.85
16Hz	0.002630268	0.00266073	0.00263027	2.8	1.06
20Hz	0.002754229	0.00278612	0.00275423	3.55	1.32
25Hz	0.002884032	0.00288403	0.00285102	4.5	1.7
31.5Hz	0.002851018	0.00288403	0.00285102	5.6	2.12
40Hz	0.002818383	0.00285102	0.00281838	7.1	2.65
50Hz	0.002691535	0.0027227	0.00269153	9	3.35
63Hz	0.002540973	0.0025704	0.00254097	11.2	4.25
80Hz	0.002344229	0.00237137	0.00231739	14	5.3

En la Tabla 9, observamos una exposición de 4 hrs. Y los valores de aceleración en ejes X, Y superan el límite permisible en las frecuencias de 1, 1.3 y 1.6. Los valores encontrados en las demás frecuencias se

encuentran por debajo del límite que estipula la norma, para el eje de la Z no se encontraron anomalías, motivo por el cual se reconoce una exposición sobre los valores máximos permisibles.

Ambulancia modelo 2008
hora inicio 11:00 a 15:00.Fecha 24 de febrero del 2010

TABLA No.10 RESULTADOS

Frecuencia	Aceleración en el eje de transmisión			Límite para 4 h. de Exposición	
	X (m/s ²)	Y (m/s ²)	Z (m/s ²)	X,Y	Z
1Hz	0.27542287	0.26607251	0.30902954	0.355	1.06
1.3Hz	0.234422882	0.30549211	0.27861212	0.355	0.95
1.6Hz	0.239883292	0.22646443	0.21627185	0.355	0.85
2Hz	0.169824365	0.16218101	0.15848932	0.355	0.75
2.5Hz	0.133352143	0.09885531	0.10115795	0.45	0.67
3.1Hz	0.026915348	0.02630268	0.0260016	0.56	0.6
4Hz	0.024547089	0.02398833	0.02344229	0.71	0.53
5Hz	0.007852356	0.00794328	0.00785236	0.9	0.53
6.3Hz	0.003630781	0.00350752	0.00350752	1.12	0.53
8Hz	0.002660725	0.00266073	0.00263027	1.4	0.53
10Hz	0.002344229	0.00234423	0.00231739	1.8	0.67
12.5Hz	0.002540973	0.0025704	0.00251189	2.24	0.85
16Hz	0.002630268	0.00266073	0.00263027	2.8	1.06
20Hz	0.002786121	0.00281838	0.00275423	3.55	1.32
25Hz	0.002851018	0.00288403	0.00285102	4.5	1.7
31.5Hz	0.002884032	0.00288403	0.00285102	5.6	2.12
40Hz	0.002818383	0.00285102	0.00278612	7.1	2.65
50Hz	0.002691535	0.0027227	0.00269153	9	3.35
63Hz	0.002540973	0.0025704	0.00251189	11.2	4.25
80Hz	0.002344229	0.00237137	0.00234423	14	5.3

La tabla número 10 nos gráfica la exposición de 4 hrs. Así como los valores de aceleración en ejes X, Y y Z, que se encuentran dentro de parámetros normales y por debajo del límite máximo permisible.

7.3 Exposición a riesgos laborales

En lo que se refiere a exposición a vibraciones, los trabajadores expresan estar expuestos a ellas, algunos en mayor magnitud que otros, pero todos tienen la misma respuesta.

**Tabla No.11.
Relación de los Turno con la exposición a Vibración**

		Vibración	
		Si	
		No.	%
Turno	J. Acumulada	1	6.7
	Matutino	5	33.3
	Nocturno	5	33.3
	Vespertino	4	26.7
Total		15	100.0

Fuente: resultados del estudio

Tabla No. 11. En los tres turnos los trabajadores manifiestan presencia de vibraciones y estar expuestos a ellas. Observándose mayormente en el turno matutino y nocturno

**Tabla No.12.
Relación de Turno y Temperatura**

		Temperatura			
		No		Si	
		No.	%	No.	%
Turno	J. Acumulada	1		0	
	Matutino	4		1	
	Nocturno	4		1	
	Vespertino	4		0	
Total		13	86.66	2	13.33

Fuente: resultados del estudio

Para este agente físico solo se reportaron dos casos con una representatividad del 13.33% en la Tabla No.12.

Tabla No.13.
Relación de Turnos con la exposición a polvos.

		Polvos			
		No		Si	
		No.	%	No.	%
Turno	J. Acumulada	1		0	
	Matutino	3		2	
	Nocturno	4		1	
	Vespertino	4		0	
Total		12	80	3	20

Fuente: resultados del estudio

Para este agente físico solo se reportaron tres casos con un porcentaje de 20 que se puede observar en la tabla No. 13.

Tabla No.14
Relación de turnos con la exposición de humos

		Humos			
		No		Si	
		No.	%	No.	%
Turno	J. Acumulada	1		0	
	Matutino	4		1	
	Nocturno	4		1	
	Vespertino	4		0	
Total		13	86.66	2	13.33

La respuesta para los trabajadores a esta pregunta fue relacionada a la contaminación, y para los cuales se obtuvieron dos respuestas positivas para exposición (Tabla No. 14).

Tabla No.15
Relación de turnos con agentes Biológicos

		Biológicos			
		No		Si	
		No.	%	No.	%
Turno	J. Acumulada	1		0	
	Matutino	4		1	
	Nocturno	3		2	
	Vespertino	3		1	
Total		11	73.33	4	26.66

Observamos en la tabla que solo son 4 los casos reportados para el contacto con productos biológicos (tabla No. 15).

Tabla No.16
Representación gráfica de los turno con presencia de sobrecarga

		Sobrecarga			
		No		Si	
		No.	%	No.	%
Turno	J. Acumulada	1		0	
	Matutino	1		4	
	Nocturno	1		4	
	Vespertino	3		1	
Total		6	40	9	60

En la tabla No.16 se observar que para este tipo de factor físico hay un reporte de 9 casos que hacen referencia a ello y representa el 60% del total de trabajadores.

Tabla No.17
Relación existente entre los turnos y el sobre esfuerzo

		Sobre esfuerzo			
		No		Si	
		No.	%	No.	%
Turno	J. Acumulada	0		1	
	Matutino	1		4	
	Nocturno	0		5	
	Vespertino	2		2	
Total		3	20	12	80

Para la relación que existe entre turno y sobre esfuerzo, observamos en la tabla No.17. Se obtuvo una respuesta alta con un porcentaje de 80, que incluye a todos los turnos.

Tabla No.18
Relación de los turnos y los movimientos forzados

		Movimientos Forzados			
		No		Si	
		No.	%	No.	%
Turno	J. Acumulada	0		1	
	Matutino	1		4	
	Nocturno	0		5	
	Vespertino	1		3	
Total		2	13.33	13	86.66

Se observa en la tabla No. 18, una respuesta positiva para este riesgo físico en todos los turnos, y son el turno matutino y nocturno donde la respuesta es mayor, con un total de 13 trabajadores que representa el 86.66%

Tabla No. 19
Relación de turno y presencia de estiramientos

		Estiramientos			
		No		Si	
		No.	%	No.	%
Turno	J. Acumulada	1		0	
	Matutino	2		3	
	Nocturno	1		4	
	Vespertino	0		4	
Total		4	26.66	11	73.33

Podemos observar que en la tabla No. 19, la respuesta para los estiramientos fue alta con una representatividad de 11 trabajadores que representa el 73.33%

7.4 Presencia de Síntomas

Tabla No. 20
Asociación de turno y presencia de calambres

		Calambres			
		No		Si	
		No.	%	No.	%
Turno	J. Acumulada	1		0	
	Matutino	5		0	
	Nocturno	5		0	
	Vespertino	3		1	
Total		14	93.34	1	6.66

En la tabla No. 20, reporta este síntoma solo un trabajador y el cual es del turno vespertino, no siendo muy representativo.

Tabla No. 21
Relación de turno y presencia de cefalea

		Cefalea			
		No		Si	
		No.	%	No.	%
Turno	J. Acumulada	0		1	
	Matutino	1		4	
	Nocturno	2		3	
	Vespertino	2		2	
Total		5	33.33	10	66.66

La presencia de cefaleas también se observó como lo hace referencia la bibliografía revisada, y podemos ver en la tabla No. 21, que para el turno matutino son 4 reportes y en el turno nocturno 3, sumando entre los dos turnos un porcentaje de 46.66% y para todos los turnos 66.66%, haciendo muy representativo este síntoma.

Tabla No. 22
Exposición de Lumbalgia y relación con los turnos

		Lumbalgia				Total	
		No		Si			
		No.	%	No.	%	No.	%
Turno	J. Acumulada	0		1		1	6.7
	Matutino	3		2		5	33.3
	Nocturno	0		5		5	33.3
	Vespertino	3		1		4	26.7
Total		6	40	9	60	15	100.0

Podemos observar en la Tabla No. 22, el reporte de 9 trabajadores de un total de 15, y es mayor en el turno nocturno que en los otros.

Para la valoración de lumbalgia se utilizaron dos signos: Lassage y Rotos.

Tabla No. 23
Presentación de Signo de Rotos.

		Rotos				Total	
		No		Si			
		No.	%	No.	%	No.	%
Turno	J. Acumulada	1		0		1	6.7
	Matutino	4		1		5	33.3
	Nocturno	3		2		5	33.3
	Vespertino	3		1		4	26.7
Total		11	73.33	4	26.66	15	100.0

En la tabla No. 23 se observa un total de 4 trabajadores que lo manifiestan en sus diferentes turnos, representando el 26.66% del total de los trabajadores.

Tabla No. 24

Lassage es otro de los signos que se utilizó para valorar el dolor lumbar y del cual se obtuvo el resultado siguiente.

		Lassage				Total	
		No		Si			
		No.	%	No.	%	No.	%
Turno	J. Acumulada	1		0		1	6.7
	Matutino	3		2		5	33.3
	Nocturno	2		3		5	33.3
	Vespertino	3		1		4	26.7
Total		9	60	6	40	15	100.0

Se observa en la tabla No. 24 un total de 6 trabajadores, siendo el turno matutino y nocturno los de mayor representatividad con el 40%.

Tabla No. 25
Percepción de la sensibilidad

		Disminución Sensibilidad				Total	
		No		Si			
		No.	%	No.	%	No.	%
Turno	J. Acumulada	1		0		1	6.7
	Matutino	2		3		5	33.3
	Nocturno	3		2		5	33.3
	Vespertino	0		4		4	26.7
	Total	6	40	9	60	15	100.0

En la Tabla No. 25, se obtiene un total de 9 trabajadores de 15, con mayor presentación en el turno matutino y vespertino.

7.5 Alteraciones en las placas de Rx

Tabla No. 26
Desgaste de Cuerpos y su relación con los turnos

		Desgaste de Cuerpos				Total	
		No		Si			
		No.	%	No.	%	No.	%
Turno	J. Acumulada	1		0		1	6.7
	Matutino	5		0		5	33.3
	Nocturno	4		1		5	33.3
	Vespertino	4		0		4	26.7
	Total	14	93.33	1	6.66	15	100.0

Como podemos observar en la tabla No. 26, es solo un trabajador de todos los turnos que presenta desgaste de cuerpos vertebrales, lo cual no es representativo.

Tabla No. 27
Relación de Turnos y Disminución de cuerpos vertebrales.

		Disminución de cuerpos				Total	
		No		Si			
		No.	%	No.	%	No.	%
Turno	J. Acumulada	1		0		1	6.7
	Matutino	3		2		5	33.3
	Nocturno	5		0		5	33.3
	Vespertino	3		1		4	26.7
Total		12	80	3	20	15	100.0

En la tabla No. 27, observamos que son tres los trabajadores con este daño a la salud.

Tabla No. 28
Asociación de turno y escoliosis

		Escoliosis				Total	
		No		Si			
		No.	%	No.	%	No.	%
Turno	J. Acumulada	1		0		1	6.7
	Matutino	1		4		5	33.3
	Nocturno	2		3		5	33.3
	Vespertino	2		2		4	26.7
Total		6	40	9	60	15	100.0

Observamos en la Tabla No. 28, que se reportan 9 trabajadores con escoliosis y los cuales representan el 60% del total, teniendo mayor representatividad el turno matutino.

Tabla No. 29
Turno y presencia de Lordosis

		Lordosis				Total	
		No		Si			
		No.	%	No.	%	No.	%
Turno	J. Acumulada	0		1		1	6.7
	Matutino	5		0		5	33.3
	Nocturno	3		2		5	33.3
	Vespertino	4		0		4	26.7
Total		12	80	3	20	15	100.0

Como se puede observar en la tabla No. 29, son 3 el total de los casos que se reportan de lumbalgia con un 20% de representatividad.

Tabla No. 30
Turno y asociación de fusión de cuerpos vertebrales.

		Fusión de cuerpos.				Total	
		No		Si			
		No.	%	No.	%	No.	%
Turno	J. Acumulada	1		0		1	6.7
	Matutino	5		0		5	33.3
	Nocturno	3		2		5	33.3
	Vespertino	4		0		4	26.7
Total		13	86.66	2	13.33	15	100.0

En la tabla No. 30, solo se observaron dos trabajadores con lesión en cuerpos vertebrales que representan un total de 13.33%.

Tabla No. 31
Relación de turnos y presencia de Meta apófisis Transversa

		Meta apófisis Transversa				Total	
		No		Si			
		No.	%	No.	%	No.	%
Turno	J. Acumulada	1		0		1	6.7
	Matutino	4		1		5	33.
	Nocturno	4		1		5	33.
	Vespertino	4		0		4	26.
Total		13	86.66	2	13.33	15	100.0

Podemos observar en la tabla No.31 que solo dos trabajadores presentan esta malformación.

Tabla No. 32

Asociación de turnos y presencia de osteofitos.

		Osteofitos				Total	
		No		Si			
		No.	%	No.	%	No.	%
Turno	J. Acumulada	0		1		1	6.7
	Matutino	1		4		5	33.3
	Nocturno	2		3		5	33.3
	Vespertino	3		1		4	26.7
Total		6	40	9	60	15	100.0

Se observa en la tabla No. 32 la presencia de 9 trabajadores con esta alteración degenerativa y representan el 60% de un total de 15 operadores de ambulancias.

Tabla No. 33

Representación de turno y presencia de 6 Vertebra lumbar.

		6ª Vertebra Lumbar				Total	
		No		Si			
		No.	%	No.	%	No.	%
Turno	J. Acumulada	1		0		1	6.7
	Matutino	5		0		5	33.3
	Nocturno	4		1		5	33.3
	Vespertino	3		1		4	26.7
Total		13	86.66	2	13.33	15	100.0

Fuente: resultados del estudio

Como se puede observar en la tabla No. 33. Se detecto esta malformación congénita en dos trabajadores, uno para el turno nocturno y otro para el vespertino, y de ello se hace infencia que no es un padecimiento por exposición a vibraciones, sino más bien patología genética.

7.6 Asociación entre síntomas y alteraciones radiográficas

Tabla No. 34
Asociación de signos y síntomas con las placas de Rayos "X".

		Lumbalgia		Rotos		Lassage		Disminución Sensibilidad		Cefalea	
		No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si
Desgaste de Cuerpos	No	6	8	10	4	8	6	5	9	4	10
	Si	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0
Escoliosis	No	3	3	5	1	4	2	2	4	1	5
	Si	3	6	6	3	5	4	4	5	4	5
Lordosis	No	6	6	9	3	8	4	4	8	5	7
	Si	0	3	2	1	1	2	2	1	0	3
Osteofitos	No	4	2	5	1	4	2	1	5	2	4
	Si	2	7	6	3	5	4	5	4	3	6
6ª Vertebra Lumbar	No	5	8	10	3	8	5	6	7	4	9
	Si	1	1	1	1	1	1	0	2	1	1
Metaapófisis Transversa	No	6	7	10	3	9	4	5	8	5	8
	Si	0	2	1	1	0	2	1	1	0	2
Disminución de cuerpos	No	5	7	10	2	9	3	6	6	5	7
	Si	1	2	1	2	0	3	0	3	0	3
Fusión de cuerpos.	No	6	7	10	3	9	4	5	8	5	8
	Si	0	2	1	1	0	2	1	1	0	2

Fuente: Resultados obtenidos del estudio en los operadores de ambulancias y el cruce de los mismos.

Podemos observar que en la tabla No. 34, para la presencia de escoliosis se asocian síntomas como son las lumbalgia, con la valoración neurológica de rotos y lassage presente en uno u otro caso, así como también, disminución de la sensibilidad y cefalea. Otra representatividad son los osteofitos con presencia de lumbalgia, rotos y lassage, sensibilidad y cefalea.

Tabla No. 35
Cruce de variables
Índice de Masa Corporal y presencia de signos.

		Lumbalgia		Rotos		Lassage		Disminución Sensibilidad		Cefalea	
		No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si
Peso	NORMAL	1	1	1	1	0	2	0	2	0	2
	OBESIDAD I	2	3	4	1	3	2	2	3	1	4
	SOBREPESO	3	5	6	2	6	2	4	4	4	4

En esta tabla No. 35 se observa que no es específico que por un IMC por arriba de lo normal presente lumbalgia, ya que con un IMC y obesidad grado I, los trabajadores presentan lumbalgia que además se asocia con disminución de la sensibilidad y cefaleas.

Tabla No. 36
Adicciones y signos y síntomas.

		Lumbalgia		Rotos		Lassage		Disminución Sensibilidad		Cefalea	
		No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si
Tabaco	LEVE	1	5	3	3	3	3	3	3	2	4
	MODERAD	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0
	NO	4	2	6	0	4	2	2	4	2	4
	SEVERO	1	1	1	1	1	1	0	2	0	2
Alcohol	LEVE	4	5	7	2	7	2	4	5	4	5
	MODERADO	0	3	1	2	1	2	1	2	1	2
	NO	2	1	3	0	1	2	1	2	0	3

Fuente: resultados del estudio obtenido y el cruce de los mismo.

Podemos observar en la tabal No. 36, el tabaquismo se relaciona con problema de lumbalgia, a su vez tiene manifestaciones que se corroboran con el signo de Rotos, ($p.=0.18$), En cuanto al alcoholismo también se observa lo mismo ($p.=0.16$), para la ingesta moderada. Así, como también se presenta disminución de la sensibilidad y cefalea.

Tabla No. 37

Alteraciones radiográficas y movimientos forzados.

	Desgaste de Cuerpos		Disminución de cuerpos		Escoliosis		Fusión de cuerpos.		Lordosis		Metaoófisis Transversa		Rotoescoliosis		6ª Vertebra Lumbar		Osteofitos		
	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	
Sobrecarga	No	6	0	6	0	4	2	5	1	4	2	6	0	6	0	4	2	4	2
	Si	8	1	6	3	2	7	8	1	8	1	7	2	9	0	9	0	2	7
Sobreesfuerzo	No	3	0	3	0	1	2	3	0	3	0	3	0	3	0	2	1	2	1
	Si	11	1	9	3	5	7	10	2	9	3	10	2	12	0	11	1	4	8
Movimientos Forzados	No	2	0	2	0	0	2	2	0	2	0	2	0	2	0	1	1	1	1
	Si	12	1	10	3	6	7	11	2	10	3	11	2	13	0	12	1	5	8
Estiramientos	No	3	1	3	1	1	3	4	0	3	1	3	1	4	0	4	0	0	4
	Si	11	0	9	2	5	6	9	2	9	2	10	1	11	0	9	2	6	5

Fuente: resultados del estudio obtenido y el cruce de los mismo.

Observamos en la tabla No. 37, el cruce entre Sobreesfuerzo y disminución de cuerpos vertebral (P=.11, poco significativo), para estiramientos con osteofitos una (P= 0.05).

Tabla No. 38
Movimientos forzados y sintomatología.

		Lumbalgia		Lassage		Rotos		Disminución Sensibilidad		Calambres		Cefalea	
		No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si
Sobrecarga	No	4	2	5	1	5	1	2	4	5	1	3	3
	Si	2	7	4	5	6	3	4	5	9	0	2	7
Sobreesfuerzo	No	3	0	3	0	3	0	1	2	3	0	3	0
	Si	3	9	6	6	8	4	5	7	11	1	2	10
Movimientos Forzados	No	2	0	2	0	2	0	1	1	2	0	2	0
	Si	4	9	7	6	9	4	5	8	12	1	3	10
Estiramientos	No	1	3	3	1	3	1	3	1	4	0	2	2
	Si	5	6	6	5	8	3	3	8	10	1	3	8

Analizando la tabla No. 38, observamos que la sobrecarga se relaciona con disminución de la sensibilidad (p= 0.18, poco significativa) y Lassage 0.13 para sobreesfuerzo y Lassage (p.= 0.13, poco significativa). Además se puede observar que para movimientos forzados y estiramientos también se relacionan con toda la sintomatología, y para disminución de la sensibilidad obtengo un valor cercano a la significancia.

8 Discusión de Resultados

Los resultados obtenidos en la historia clínica permitió conocer las características del puesto laboral de los operadores de ambulancias, las diferentes manifestaciones clínicas que refiere la literatura revisada y que se asociadas a las vibraciones mecánicas de cuerpo completo, y con ello se indica la prevalencia de estos síntomas en esta población trabajadora, proyectando una idea de la importancia cualitativa y cuantitativa, que se asocia con este factor de riesgo laboral.

Es interesante señalar los datos que se encontraron durante la historia clínica como son el tabaquismo, Índice de Masa Corporal, el turno y los factores ergonómicos que se obtuvieron y al parecer los más importantes, que no son motivo de estudio para esta tesis pero si se deben resaltar y para los cuales se obtuvieron los resultados siguientes; para sobrecarga 9 de los 15 trabajadores reportan tener este factor de riesgo con un porcentaje de 60%, para sobreesfuerzo el 80%, movimientos forzados 86.66% y para estiramientos 73.33%, que son estos factores los que se asocian a Lumbalgia.

En lo que se refiere a las vibraciones como factor de riesgo y exposición hay una presencia del 100%, expresada por los trabajadores en la historia clínica, para los resultados sociodemográficos se obtienen los siguientes datos: existe un promedio de edad de 50 años, con una antigüedad de 20 años y un IMC de 28.09, la ingesta de alcohol para los turnos es leve así como el tabaquismo, se hace mención de esos factores ya que el proceso propio de la edad genera cambios en la estructura corporal que si se asocian al consumo de alcohol y tabaco potencializan aún más los efectos de deterioro de la salud del trabajador .

El monitoreo arrojó un resultado positivo con respecto a lo mencionado en la **NOM-024-STPS-2001**, siendo tres puntos que comprenden el eje de X y Y en el microbús únicamente. Se debe de tomar en cuenta que la unidades no son fijas para un operador de ambulancias ya que son rotatorias, generando con ello que la exposición a las vibraciones sea menor.

Las vibraciones se pueden asociar a varios de los síntomas obteniéndose los siguientes resultados; para lumbalgia 60%, con la presencia de Lassage de 40% y Rotos 40% para la valoración de lumbalgia respectivamente, se observó una presencia importante de cefalea la cual representa el 66.66%. Sin embargo al no realizarse un monitoreo personal de todos los ambulantes no podría asegurarse que sea la causa única, en todo caso se combina con los otros factores presentes en el trabajo.

Para la valoración de escoliosis se requirió de placa de estudio radiográfico de columna vertebral anteroposterior de columna lumbar, las cuales reporta un 60% de de asociación de lumbalgia con escoliosis o lordosis. Para la formación de osteofitos se obtiene un 60% y para

lordosis 20%, en lo que respecta la fusión de cuerpos vertebrales fue baja en un 13.33%, y 4 hallazgos 2 para metaapófisis transversa y 2 para 6ª vertebra lumbar., y en lo que se refiere a cefalea que se asocia también a lumbalgía y vibraciones en un 66.66%.

Las vibraciones que se transmiten a través de todo el cuerpo por el asiento del operador de ambulancia (aunque las vibraciones no se encontraron fuera de norma en ambulancias únicamente en el microbús), son de llamar la atención pues dan origen a la mayoría de las patologías que se ponen de manifiesto desde hace ya varios años hasta la actualidad, y que se centran en la columna vertebral cuando los niveles de vibración sobrepasa los límites máximos permisibles en la norma, y puede ser este uno de los factores de riesgos laborales asociados a la presencia de lumbalgía, sin dejar de mencionar la influencia que tienen otros agentes como son el tabaquismo, la obesidad, el sedentarismo, posiciones estáticas prolongadas, ergonómicas, así como la edad que con llevan a potencializar aun más estos daños.

9 Conclusiones

Si las condiciones físicas son inadecuadas, la producción será deficiente, independientemente del cuidado que se tenga en la selección de los candidatos más idóneos, pero si a estos no se les inculca la cultura del auto cuidado, dejando que se fomente la ignorancia y desconocimiento, genera la repercusión en enfermedades y riesgos de trabajo que dan como resultado pérdidas económicas.

En la evaluación que se llevo a cabo en el microbús y ambulancia del modelo 2008, es solo en el microbús donde se reportan punto superiores a la Norma Oficial Mexicana (**NOM-024-STPS-2001**), la cual refiere que con un punto superior a lo establecido se puede hablar de exposición a vibraciones con repercusiones a la salud de trabajador expuesto.

Analizando las historias clínicas obtenidas y las radiografías de columna vertebral, observamos diferentes alteraciones que pueden estar asociadas con las vibraciones de cuerpo completo y la exposición a las mismas, sin dejar de mencionar otros factores como los ergonómicos y tabaquismo, que podrían causar mayor daño en la columna vertebral de los operadores de ambulancias o potenciar los efectos.

Una de las hipótesis planteadas fue; Las vibraciones generadas en ambulancias y microbuses utilizados en el traslado de pacientes serán elevadas. Con los recorridos realizados se pudo observar que no son las vibraciones las únicas causantes del daño, sino que se suman otros factores de riesgo como son; el manejo del paciente con capacidades diferentes, sobreesfuerzos, además de las malas posturas, obesidad, tabaquismo y la mala alimentación de los operadores, así como las malas condiciones en las que se encuentra la carpeta asfáltica, llena de baches e irregularidades en toda la ciudad y que es donde se mueven la mayor parte de su tiempo laboral los operadores de ambulancias

Se encontraron durante la historia clínica manifestaciones que se asocian a la exposición de vibraciones mecánicas de cuerpo completo como son; lumbalgia, cefaleas, disminución de la sensibilidad, en placas de rayos "X", escoliosis, lordosis a nivel de las vertebrae lumbares, formación de osteofitos y otras manifestaciones patológicas que no necesariamente se relacionan con la exposición a vibraciones y algunos hallazgos de características genéticas como fue la presencia de sexta vértebra lumbar.

Hay que difundir aún más, el conocimiento de todas aquellas acciones que generan riesgos y peligros en el trabajador, para crear una atmósfera óptima y de calidad laboral.

Se deben establecer pautas preferentes al nivel óptimo de cada uno de estos factores mencionados, que permitan elevar la calidad del trabajador, así como mejorar su ambiente físico que facilitará su

ESPECIALIZACIÓN EN SALUD EN EL TRABAJO

rendimiento y calidad de atención al paciente y evitar con ello una disminución de la productividad.

Por lo anterior se propone la realización de un Programa Preventivo de Seguridad que se debe implantar de forma programática en base a sus necesidades y pegado a la norma (anexo 3) e involucrar a responsables para dar cumplimiento a las acciones.

Además de ser importante un estudio ergonómico para valorar de una manera más amplia las actividades de carácter multidisciplinario, ya que esta es la ciencia que se encarga de el estudio de la conducta y las actividades de los trabajadores, con la finalidad de adecuar los puestos laborales, así como el entorno de trabajo y optimizar con ello las necesidades, seguridad y confort del operador de ambulancias.

10 Recomendaciones

1. Realizar, difundir e implementar el Programa de Salud, Seguridad e Higiene en el trabajo. RFSHMAT Título I, Capítulo segundo. Art. 17, Fracc. VI, Título cuarto Art. 130, 141, 144 y 151.
2. Difusión de sobre las posibles alteraciones a la salud por la exposición a los diversos factores de riesgos presentes en el centro de trabajo. RFSHMAT Título I, Capítulo primero, ART. 15
3. Informes de los riesgos de trabajo, integración de estadísticas en el centro de trabajo. RFSHMAT Título I, Capítulo segundo Art. 17, Fracc. XII; Título cuarto, capítulo tercero, Art.127, 128. NOM-019-STPS-1993, NOM.021-STPS-1994
4. Realizar evaluaciones de las condiciones del medio ambiente de trabajo. RFSHMAT Título I, Capítulo segundo ART. 17, Fracc. III y IV. Título tercero, capítulo sexto Art. 93.
5. Mejorar la capacitación al personal sobre la prevención de riesgos de trabajo en forma periódica. Así como en materia de Salud, seguridad e higiene en el trabajo, ya que este personal deberá recibir capacitación externa en todas las áreas de seguridad e higiene con la obligación de transmitir estos conocimientos al resto de la población trabajadora.
 - a. En materia de salud, seguridad e higiene en el trabajo (difusión de política interna)
 - b. Capacitación en manejo de cargas.
 - c. Capacitación en ergonomía.
 - d. Cambio de unidades.

RFSHMAT Título I, Capítulo primero Art. 15, Capítulo segundo Art. 17, Fracc. VII, Art. 39; Título cuarto, capítulo quinto Art. 135, 138, 139, 140. . RFSHMAT, Título cuarto, Capítulo quinto Art. 135.

6. Crear comisiones mixtas de capacitación y adiestramiento para realizar mejoras en la capacitación en promoción de la salud y de seguridad e higiene. RFSHMAT, capítulo quinto, Art. 136.
7. Capacitación y verificación constante en el manejo manual de cargas, ya que se han reportado alteraciones a nivel de columna vertebral, por sobreesfuerzo. La mayoría de las actividades implícitas en este centro de trabajo involucran el manejo de cargas de diversos pesos.
8. Se recomienda crear un manual de procedimiento en cuanto a un programa de higiene de columna. RFSHMAT Título I, Capítulo primero Art. 15., Capítulo segundo Art. 17, Fracc. VII, Art. 39; Título cuarto, capítulo quinto Art. 135, 138, 139, 140.

9. Elaborar un programa de mecánica corporal. Es el estudio del equilibrio y movimiento de los cuerpos aplicado a los seres humanos y se conceptualiza como la disciplina que trata del funcionamiento correcto y armónico del aparato músculo esquelético en coordinación con el sistema nervioso. RFSHMAT Título I, Capítulo primero, (Titulo Primero, Disposiciones Generales y Obligaciones de los Patrones y Trabajadores. Art. 1º, Fracc.XIV y XVII)
10. Elaborar un programa de manejo manual de cargas. La manipulación manual de cargas es una tarea frecuente en el área de ambulancias del Modulo 4, que puede producir fatiga física o lesiones como contusiones, cortes, heridas, fracturas y lesiones musculoesqueléticas en zonas sensibles como son los hombros, brazos, manos y lumbares. RFSHMAT Título I, Capítulo primero, (Titulo Primero, Disposiciones Generales y Obligaciones de los Patrones y Trabajadores. Art. 1º, Fracc.XIV y XVII).
11. Solicitar al área de capacitación en seguridad e higiene cursos de actualización y los cuales están reconocido por parte de la Institución, así como por la Secretaria de Trabajo y Previsión Social.

11. Bibliografía

- 1.-CORDERO Atienza, Antonio. Memorias de las acciones desarrolladas, Universidad de Córdoba 2008-2009, citado 10-09-09, Memorias Córdoba 30 de septiembre de 2009.
- 2.- Norma ISO 2631-1. Mechanical vibration and shock. Evaluation of human exposure to whole body vibration. Part 1: General Requirements.1997.
- 3.- Guía de Prevención de Riesgos Laborales para la Industria Cárnica. Tema 3, Riesgos Físicos / Vibraciones. 1996: 64-65.
- 4.- Deterioro precoz de enfermedades profesionales, Organización Mundial de la Salud, ginebra 1987, primera reimpresión , España. P.p. 189-191.
- 5.-Ley Federal del Trabajo. Agenda Laboral 2008. Ediciones fiscales ISEF. México D.F. 2008.
- 6.- Reglamento de la Ley Federal de Seguridad e Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, publicado en el diario oficial de la federación, México D. F. 1997.
- 7.- TOVALIN Ahumada, Horacio. “Las condiciones de salud de los conductores de autotransporte urbanos de pasajeros de la ciudad de México” Salud de conductores de auto transporte. México D.F. 1991. Bol Of. Sanit Panam 111 (4) 1991. Pp 324-331.
- 8.- TOVALIN Ahumada Horacio “Condiciones de trabajo de los operadores de autotransporte de la ciudad de la ciudad de México. 1985: 469-481. Ruta 100,(SUTAUR)
- 9.- PICHARDO Villalón, Germán “Vibraciones y Salud en el Trabajo”, México D.F. Vibraciones y Salud en el Trabajo. Agosto 2007. boletín FENASTAC.
- 10.- Real Decreto 1311/2005, Vibraciones Mecánicas, Ministerio de Trabajo e Migración, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- 11.- Dupuis, H. G Zerlett. La vibración de todo el cuerpo y los trastornos de la columna vertebral. Int Arch Occup Environ Health. 1987; 59 (4) :323-36. PMID: 3497111 [PubMed - NLM] Consultado 20 Febrero 2010. OhioLINK Revista Electrónica Centro.
- 12.- GARCÍA, Eduardo. Ferrero, Búrdalo. Una visión de la importancia de las vibraciones en el tractor agrícola a la vista de la directiva. 2002/44/CE. Consultado 13 de enero del 2010. <http://www3.unileon.es/lab/acustica/Comunicaciones/06-06%20-%20SIMPOSIO%20PALENCIA-VIBRACIONES.pdf>
- 13.- ASTRAND, Rodahl, “Fisiología del trabajo físico” Ed. Panamericana S.A. Buenos Aires 1997. p.p. 45-210.
- 14.- BARQUIN, Legaspi, Szpirman, Kahan, Salud en el Trabajo, editorial JGH, 1ª impresión, Mèxcio D.F. 2000.pp70-79.
- 15.- BURDORF, A.; Swuste.P. The effect of seat suspension on exposure to whole-body vibration of professional drivers. Ann. Occup. Hyg., 37 (1),1993. p.p. 45-55.
- 16.- CAILLIET, Rene, Lumbalgía Y Síndromes Dolorosos en Torso, editorial Manual Moderno, 4º edición, México D. F. 1999:507- 530.

- 17.- Guía de Prevención de Riesgos Laborales para la Industria Carnina. Tema 3, Riesgos Físicos / Vibraciones. Pp. 64-65. Año 2002.
- 18.- Olivé Moret Alejandro Lenin 1990. Instituto Mexicano del Seguro social “ Generalidades de Patología del trabajo” Subdirección General Medica/ Jefatura de Servicios de Medicina del Trabajo.
- 19.- J.A. Martí Mercadal, H. Desoille , “ Medicina del Trabajo”, 2 edición, editorial Masson S.A. México 1986:457.
- 20.- Ladou Joseph, M D, Medicina Laboral y Ambiente. 2ª edición. Ed. Manual Moderno. México D. F. 1966 : 66
- 21.- Med. R. Bauer, “ Columna”, Ed. Marban, S.L. España 2004:100-120.
- 22.- SAN MARTIN, H. Tratado general de salud en las sociedades modernas. Editorial, Prensa Médica, edición Segunda. México D.F., 1992. tomo 1:232.
- 23.- STANLEY Hoppenfeld, “Exploración Física de la Columna Vertebral y las Extremidades”. Ed. El Manual Moderno, México D.F. 1976:229,407.
- 24- V.GRIMALDI, Jhon, Ph.D., P.E, CSP. La Seguridad Industrial”, 10 reimpresión, editorial Alfa omega, México 1996:436.

Páginas de internet consultadas

- 1.- BARRERA Godínez, José Antonio. Tesis técnica ¿Cómo escribirla?. Facultad de Química: UNAM. México. Cd. Universitaria, México, D.F. Agosto de 2003. Consultada 26 de febrero de 2010. <http://www.tuobra.unam.mx/obrasPDF/publicadas/030820101159.html>.
- 2.- JÌMENEZ Peña Mellado, Dolores, Ruíz, Hazañas. Traumatología de raquis: cervicalgias y Lumbalgias. [http://www:medynet.com/usuarios/jraguilar/manual](http://www.medynet.com/usuarios/jraguilar/manual).
- 3.- MORENO Hurtado, José Joaquín. Manual de evaluación de Riesgos Laborales, editorial, Subdirección de Prevención de Riesgos, Sevilla 2004, consultado 22-02-2010. <http://www.ratri.es/Subidas/DescargasPublicas/Manual%20de%20Evaluacion%20de%20Riesgos%20Laborales.pdf>.
- 4.- MARQUEZ, Luis. La importancia del asiento en el tractor. Agrotec, 2001, 1,30,34. PDF. Consultado 16 de enero del 2010. http://www.mapa.es/ministero/pags/biblioteca/revista/pdf_agrotec.
- 5.- http://www.stps.gob.mx/04_sub_prevision/03_dgsht/normatividad/normas/nom_024.htm (6 de 26)09/11/2005. Consultado 27-12-2009.

Normas consultadas

- 1.- Norma UNE 3210284. Vibraciones mecánicas. Método de laboratorio para evaluar las vibraciones del asiento en el vehículo. Parte 1: Requisitos básicos. 1995.
- 2.- O.I.T. Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo. Edición española del MTAS. Subdirección General de Publicaciones. Madrid, 2001. p.p.50 tomo 2.
- 3.- Prost G. Las vibraciones transmitidas al conjunto del cuerpo. Notas y documentos sobre prevención de riesgos profesionales. Nº 163; pp.29 a 32. Instituto Nacional de medicina y Seguridad del trabajo. Madrid, 1988.

http://www.stps.gob.mx/04_sub_prevision/03_dgsht/normatividad/normas/nom_024.htm (6 de 26)09/11/2005.

ANEXOS

Anexo 1

Historia clínica

DELEGACION SUR
 REG. No. 32 MÓDULO DE AMBULANCIAS 4
 CATEGORÍA Y MATRÍCULA: OPERADOR DE AMBULANCIA

DIAS MES AÑO

NOMBRE: EDAD: SEXO: M F EDO CIVIL:

ANTECEDENTES

HEREDO FAMILIARES		PERSONALES PATOLÓGICOS		NO PATOLÓGICOS	
SI	NO	SI	NO	SI	NO
DIABETES		DIABETES		ALCOHOLISMO	
CARDIOVASCULARES		CARDIOLÓGICOS		TABAQUISMO	
NEOPLASIAS		ALERGICOS		TOXICOMANIAS	
PSIQUIÁTRICOS		HIPERTENSIVOS			
EPILEPSIA		OBESIDAD		HABITACION	B M
SPLIC		EPILEPSIA		ALIMENTACION	GRASAS Y CARBOHIDRATOS
T.B. PULMONAR		VENEREAS		HIGIENE	
MALFORMACIONES		QUIRURGICOS		PERSONAL	
ALERGICOS		TRAUMATICOS			

ANTECEDENTES LABORALES

EMPRESA	PUESTO	INICIO DE VIDA LABORAL	ANTIGÜEDAD	AGENTES DE EXPOSICION	EDAD

PADECIMIENTO ACTUAL

CABEZA	SI	NO	AGÜEZA VISUAL	SI	NO
DEFORMIDADES			OD		
CRANEO			ON		
CARA			VISION CROMATICA	N	A
CUELLO			REFLEJOS OCUL	N	A
AGÜEZA AUDIT	N	A	OJO DERECHO		
O. DERECHO			OJO IZQUIERDO		
O. IZQUIERDO					
COLUMNA	SI	NO	EXTREMIDADES SUP	SI	NO
ESCOLIOSIS			INTEGRIDAD		
XIFOSIS			ARTICULACIONE	N	A
QUISTE PILELONAL			ARCOS DE MOVI		
PEL	SI	NO	SENSIBILIDAD		
CIATRICES			ROTS		
NEVOS					

LABORATORIO Y GABINETE

GRUPO	RH	YORL	GLUCEMIA	FA TOPAX	RY COLUMNA
				N A	N A

DE CARACTERÍSTICAS PROPIAS DE LA EDAD. NORMAL

OBSERVACIONES

DE CARACTERÍSTICAS PROPIAS DE LA EDAD. NORMAL

DIAGNOSTICOS

DICTAMEN RESULTADO

APTO MEDICAMENTE NO APTO MEDICAMENTE MEDICO RESPONSABLE

MA ISABEL MARTÍNEZ LEDESMA

MATRÍCULA:

VISTO BUENO

Anexo 2

CUESTIONARIO

Datos personales (la ficha de identificación esta incluida dentro de la historia clínica)

Estilo de vida:		
1.- ¿Practica deporte?		
2.-Padece de exceso de peso		
3.- ¿Consume o utiliza alguna droga? si) Que tipo:		
4.- ¿Fuma cigarrillos comerciales? (si) Cuantos al día.		

Exposición en el medio ambiente de trabajo		
1.- Ruido		
2.- Vibraciones		
3.- Temperaturas extremas		
4.- Polvo		
5.- Iluminación		

ESPECIALIZACIÓN EN SALUD EN EL TRABAJO

Capacitación:	SI	NO
1.- Su empresa proporciona cursos de inducción al puesto.		
2.- Recibe capacitación en su empresa, actualmente.		
3.- Ha recibido capacitación en salud ocupacional, y/o seguridad e higiene.		

MANIFESTACIONES	SI	NO
1.- Cefalea		
2.- Mareo		
3.- Lumbalgía		
4.- Disminución de la sensibilidad de miembros inferiores		
5.- Dolor en miembros inferiores		
6.-Hemorroides		

ANEXO 3

APLICACIÓN DE LA NORMATIVIDAD DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO

PROTECCIÓN Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD EN LA MAQUINARIA, EQUIPOS, ACCESORIOS.

- Se debe tener un programa de mantenimiento de la maquinaria y equipo, con las medidas de seguridad e higiene incluidas. NOM-004-STPS-1999.
- Se debe llevar un registro para un mejor control del mantenimiento de la maquinaria y equipo, correctivo o preventivo, indicando la fecha en que se realizó y se mantiene este registro al menos durante doce meses. NOM-004-STPS-1999. si

CONDICIONES DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO.

- Se debe efectuar el reconocimiento y la evaluación a fin de conocer las características de vibraciones y sus componentes de frecuencia, y se mantienen vigentes. NOM-024-STPS-2001.
- Se deberá vigilar que no se rebasen los niveles máximos permisibles establecidos en la Norma Oficial Mexicana correspondiente con la materia. NOM-024-STPS-2001.
- Se debe difundir entre los trabajadores y la comisión de seguridad e higiene información sobre posibles alteraciones a la salud por la exposición a vibraciones y son orientados sobre la forma de evitarlo o atenuarlo. NOM-024-STPS-2001.
- Se debe vigilar la salud de los trabajadores expuestos a vibraciones mediante la aplicación de exámenes médicos específicos. NOM-024-STPS-2001.

EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

- En los centros de trabajo donde existan agentes en el medio ambiente laboral, que puedan alterar la salud y poner en riesgo la vida de los trabajadores y que por razones de carácter técnico no sea posible aplicar las medidas de prevención y control, el patrón deberá dotar a éstos con el equipo de protección personal. Se

dota de equipo de protección personal a todos los trabajadores. (RFSHMAT; Art. 101)

- Los trabajadores deben contar con información completa sobre los riesgos a los que están expuestos y el equipo de protección personal que deben utilizar. (NOM-017-STPS-2008).

MANEJO, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE MATERIALES

- Se debe contar con el registro de la vigilancia a la salud de los trabajadores, que en las actividades de carga manual de materiales estén expuestos a sobreesfuerzos musculares o de postura forzadas. (NOM-006-STPS-2000).
- Documentar que a los integrantes de la comisión se les proporciona la capacitación y adiestramiento en materia de seguridad e higiene necesarias para el ejercicio de sus funciones. (NOM-019-STPS-1993)

CONDICIONES GENERALES

- Llevar a cabo un programa de salud para la realización de exámenes anuales, Reglamento Federal de Seguridad, Higiene, Salud y Medio Ambiente de Trabajo. (Titulo Primero, Disposiciones Generales y Obligaciones de los Patrones y Trabajadores. Art. 1°, Fracc.XIV y XVII)
- Establecer por escrito y llevar a cabo un Programa de Seguridad e Higiene en el Trabajo, donde se considere el cumplimiento de la normatividad laboral en la materia (RFSHMAT; Art. 130)

