



# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

## **FACULTAD DE POSGRADO**

### **TEMA**

## **ALTERACIONES DE LA COLUMNA LUMBAR EN CONDUCTORES DE UNA COOPERATIVA DE TRANSPORTE INTERPROVINCIAL, GUAYAQUIL, 2023**

Autor: Dra. Margarita Cristina Guillén Macías

Presentado para Optar al Título en

### **MAGISTER EN HIGINE Y SALUD OCUPACIONAL**

Tutor: Ing. Guillermo Neusa Arenas., Esp.-MSc.

Asesor: Ing. Ramiro Saraguro, MSc.

### **MAESTRÍA EN HIGIENE Y SALUD OCUPACIONAL**

Línea de Investigación: Salud y Bienestar Integral



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
 Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020  
**FACULTAD DE POSGRADO**



Ibarra, 06 de febrero del 2024

Dra. Lucía Yépez  
**DECANA**  
**FACULTAD DE POSTGRADO**

**ASUNTO:** Conformidad con el documento final

Señor(a) Decano(a):

Nos permitimos informar a usted que revisado el Trabajo final de Grado "ALTERACIONES DE LA COLUMNA LUMBAR EN CONDUCTORES DE UNA COOPERATIVA DE TRANSPORTE INTERPROVINCIAL, GUAYAQUIL, 2023" del maestrante Dra. Margarita Cristina Guillén Macías, de la Maestría de Higiene y Salud Ocupacional, certificamos que han sido acogidas y satisfechas todas las observaciones realizadas.

Atentamente,

	<b>Apellidos y Nombres</b>	<b>Firma</b>
Tutor/a	Ing. Guillermo Neusa Arenas, Esp.- MSc.	 GUILLERMO NEUSA ARENAS
Asesor/a	Ing. Ramiro Saraguro, MSc.	 RAMIRO VICENTE SARAGURO PIARPUENZAS



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

## BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

### AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

#### I.- IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago entrega del presente Trabajo de Grado a la Universidad Técnica del Norte, para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	1304375619		
APELLIDOS Y NOMBRES:	Guillén Macías Margarita Cristina		
DIRECCIÓN:	Guayaquil		
EMAIL INSTITUCIONAL:	<a href="mailto:mcguillenm@utn.edu.ec">mcguillenm@utn.edu.ec</a>		
TELÉFONO FIJO:		Teléfono Móvil:	0987447130
DATOS DE LA OBRA			
TÍTULO:	Alteraciones de la Columna Lumbar en Conductores de una Cooperativa de Transporte Interprovincial, Guayaquil, 2023		
AUTORES (ES):	Dra. Margarita Cristina Guillén Macías		
FECHA: DD/MM/AA	28/11/2023		
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO			
PROGRAMA:	Maestría en Higiene y Salud Ocupacional		
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	Magister en Higiene y Salud Ocupacional		
TUTOR/A:	Ing. Guillermo Neusa A., Esp.-MSc.		

#### 2. CONSTANCIAS

El autor (es) manifiesta (n) que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es (son) el (los) titular (es) de los derechos patrimoniales, por lo que asume (n) la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá (n) en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 16 días del mes de abril de 2024

#### EL AUTOR:



MARGARITA CRISTINA  
GUILLÉN MACÍAS

.....  
Dra. Margarita Guillén Macías

## DEDICATORIA

*El presente estudio va dedicado a las personas, instituciones y seres queridos que han desempeñado un papel importante para la finalización de la investigación:*

*A mis padres, por su amor incondicional, apoyo constante y sacrificio a lo largo de mi vida. Mi desarrollo profesional es el fruto de su esfuerzo y dedicación.*

*A mi querido esposo, quien siempre creyó en mí y me inspiró a seguir adelante, esta tesis es un tributo la confianza, respeto y amor que siempre me brinda.*

*A mis queridos tutor el PhD. Guillermo Neusa y Asesor Ing. Ramiro Saraguro por su guía experta, sabiduría y paciencia a lo largo de esta investigación, estoy segura de que sin su orientación, no habría sido posible culminar con esta tesis.*

*A mis amados hijos, que siempre han sido el motor para seguir preparándome tanto de forma personal como profesional, para ser un ejemplo digno de admiración para ellos.*

*A la Universidad Técnica del Norte, por proporcionar los recursos necesarios y el entorno propicio para llevar a cabo esta investigación. Su apoyo fue fundamental en cada etapa del proceso.*

*Finalmente, mi agradecimiento es para todos aquellos cuyo trabajo y esfuerzo están dedicados a mejorar la calidad de vida de las personas en todo el mundo.*

*Dra. Margarita Guillen Macías*



## AGRADECIMIENTO

*Aprovecho este espacio para expresar mi sincero agradecimiento a todas las personas e instituciones que hicieron posible la ejecución de esta tesis.*

*En primer lugar, a Dios por permitir mi existencia y dotarme de cualidades que me han permitido formarme de forma personal y profesional*

*Quiero aprovechar este espacio para expresar mi sincero agradecimiento a todas las personas e instituciones que hicieron posible la realización de esta tesis doctoral.*

*A mi director de tesis por su dedicación, paciencia y orientación experta a lo largo de este proceso. Sus conocimientos y su apoyo fueron fundamentales en cada etapa de la investigación. También quiero expresar mi gratitud a mi asesor, cuya valiosa contribución y perspicacia enriquecieron enormemente este trabajo.*

*A los miembros de mi comité de tesis, por sus valiosos comentarios y sugerencias que ayudaron a mejorar la calidad de esta investigación.*

*Finalmente, dedico este trabajo a mi familia, quienes han sido mi fuente de inspiración y fortaleza a lo largo de mi vida académica. Su amor y apoyo incondicional han sido mi motor y motivación. Este logro no habría sido posible sin su generosidad, apoyo, orientación y amor.*

*Dra. Margarita Guillen Macías*

## CONTENIDO

DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
CONTENIDO.....	v
ÍNDICE DE TABLAS.....	vi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	viii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT.....	x
1.1. Problemática.....	1
1.2. Antecedentes.....	5
1.3. Objetivos.....	7
1.4. Alcance de la Investigación.....	8
1.5. Justificación.....	8
1.6. Viabilidad del estudio.....	11
1.7. Enfoque de investigación.....	12
2.1. Marco Teórico.....	13
2.2. Marco Conceptual.....	19
2.3. Marco Legal.....	22
3.1. Descripción del área de estudio.....	42
3.2. Estructura de información metodológica.....	43
Figura 1.....	44
Figura 2 <i>Cuestionario Nórdico</i> .....	45
Figura 3.....	46
Tabla 1.....	46
Tabla 2.....	47
Figura 4 <i>Ubicación de la Cooperativa de Buses Interprovincial</i> .....	47
3.3. Población y muestra.....	48
3.4. Datos generales de la población.....	48

Tabla 3	<i>Población por puesto de trabajo y sexo</i> .....	48
Tabla 4	<i>Población por edad</i> .....	48
Tabla 5	<i>Población por años laborales</i> .....	49
	Criterios de exclusión.....	49
	3.5. Beneficiarios .....	49
	3.6. Consideraciones éticas .....	49
	Tabla 6.....	50
	4.1. Resultados .....	51
	Identificación vial de acuerdo con el tipo de calzada .....	64
	4.3. DISCUSIÓN .....	70
	5.1. Introducción .....	74
	5.2. Objetivo General .....	74
	5.3. Justificación .....	75
	5.4. Alcance.....	75
	5.5. Estrategia.....	75
	5.6. Vigilancia de Salud Específica Para Trastornos Lumbares .....	75
	5.7. Protocolo de actuación para problemas de espalda baja Historia médica .....	76
	5.9. Pruebas clínicas auxiliares.....	80
	5.10. Manejo del paciente .....	81
	CONCLUSIONES .....	90
	RECOMENDACIONES .....	91
	ANEXOS .....	97

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Valores de índice de masa corporal (IMC).....	46
Tabla 2.	Datos de equipo para medir vibración.....	47
Tabla 3.	Población por puesto de trabajo y sexo.....	48

Tabla 4. Población por edad .....	48
Tabla 5. Población por años laborales .....	49
Tabla 6. Variables del estudio .....	50
Tabla 7. Datos edad promedio de conductores de la cooperativa .....	51
Tabla 8. ¿Ha tenido molestias en ... .....	52
Tabla 9. ¿Desde hace cuánto tiempo? .....	52
Tabla 10. ¿Ha necesitado cambiar de puesto de trabajo? .....	53
Tabla 11. ¿Ha tenido molestias en los últimos 12 meses?.....	53
Tabla 12. ¿Cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses?.....	54
Tabla 13. ¿Cuánto dura cada episodio? .....	55
Tabla 14. ¿Cuánto tiempo estas molestias le ha impedido hacer su trabajo? .....	56
Tabla 15. ¿Ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses? .....	57
Tabla 16. ¿Ha tenido molestias en los últimos 7 días?.....	57
Tabla 17. Póngales notas a sus molestias de 0 a 5. ....	58
Tabla 18. Postura en conducción .....	58
Tabla 19. Resultado del nivel de riesgo y acción .....	58
Tabla 20. Puesta en marcha .....	59
Tabla 21. Resultado del nivel de riesgo y acción .....	59
Tabla 22. Control de puertas .....	59
Tabla 23. Resultado del nivel de riesgo y acción .....	60
Tabla 24. Comparativo de las posturas adoptadas por los choferes .....	60
Tabla 25. Mediciones de la aceleración diaria (vehículo en circulación) .....	61
Tabla 26. Cálculo de la aceleración .....	61
Tabla 27. Nivel de riesgo por exposición al adoquinado .....	62
Tabla 28. Nivel de riesgo por exposición alsfaltado .....	62
Tabla 29. Evaluación del nivel de vibración en asientos .....	63

Tabla 30. Evaluación del nivel de vibración en respaldo .....	63
Tabla 31. Análisis estadístico general .....	66

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Aspectos metodológicos aplicables.....	44
Figura 2. Cuestionario Nórdico. ....	45
Figura 3. Método REBA.....	46
Figura 4. Ubicación de la cooperativa de buses interprovincial.....	47
Figura 5. Trastornos lumbares de acuerdo a tiempo de labor .....	64
Figura 6. Índice de masa corporal (IMC) ... ..	64
Figura 7. Alteraciones de acuerdo a la estatura .....	65
Figura 8. Principales alteraciones en la columna lumbar .....	65

## RESUMEN

Las alteraciones en la columna lumbar están asociadas con los trastornos musculoesqueléticos, estos son causados por diferentes factores entre ellos vibraciones posturas forzadas, movimientos repetitivos, manipulación de cargas, estas molestias incluyen tendones, nervios y músculos de los discos intervertebrales. Actualmente dichas afecciones constituyen un problema de salud pública que afecta la calidad de vida y puede ser posible causa de discapacidad y mortalidad. Por tal motivo la presente investigación tuvo como finalidad analizar la prevalencia de las alteraciones de la columna lumbar en conductores.

La metodología planteada fue de tipo cuantitativo, retrospectiva, se prevé la aplicación del cuestionario Nórdico, método REBA, análisis de vibración, evolución clínica antropométrica. La población y muestra estuvo constituida por 45 conductores de la empresa de transporte interprovincial objeto de estudio. Los resultados obtenidos mediante el cuestionario nórdico se observan que el 84% de conductores padece molestias en alguna parte del cuerpo. En cuanto al método REBA, una vez analizadas las posturas se obtuvo un promedio de puntuación 7, fijando el tipo de riesgo en nivel medio. Por otra parte, dentro de las patologías más frecuentes se mencionan la lumbalgia con el 48,89%, desviación del coxis y tendinitis 13,33% y menor frecuencia túnel de carpiano, escoliosis, epicondilitis y ligera listesis. Finalmente, el autor concluye que existe una gran prevalencia de dolor lumbar, de acuerdo con el índice de masa corporal del 68% se encuentra en grado superior. La investigación subraya la imperiosa necesidad de garantizar el bienestar físico de estos profesionales, estableciendo un precedente para futuras intervenciones que prioricen su salud ocupacional.

**Palabras clave:** Columna lumbar, musculoesquelético, tendinitis, lumbalgia.

## ABSTRACT

Alterations in the lumbar spine are associated with musculoskeletal disorders, these are caused by different factors including vibrations, forced postures, repetitive movements, manipulation of loads, these discomforts include tendons, nerves and muscles of the intervertebral discs. Currently, these conditions constitute a public health problem that affects the quality of life and can be a possible cause of disability and mortality. For this reason, the purpose of this research was to analyze the prevalence of lumbar spine disorders in drivers.

The proposed methodology was quantitative, retrospective, the application of the Nordic questionnaire, REBA method, vibration analysis, anthropometric clinical evolution is foreseen. The population and sample consisted of 45 drivers of the interprovincial transportation company under study. The results obtained through the Nordic questionnaire show that 84% of drivers suffer from discomfort in some part of the body. Regarding the REBA method, once the positions were analyzed, an average score of 7 was obtained, setting the type of risk at a medium level. On the other hand, among the most frequent pathologies, low back pain is mentioned with 48.89%, deviation of the coccyx and tendinitis 13.33% and less frequently carpal tunnel, scoliosis, epicondylitis and slight listhesis. Finally, the author concludes that there is a high prevalence of low back pain, according to the body mass index of 68% it is in a higher degree. The research highlights the urgent need to guarantee the physical well-being of these professionals, establishing a precedent for future interventions that prioritize their occupational health.

**Keywords:** Lumbar spine, musculoskeletal, tendonitis, low back pain.

# **CAPITULO I.**

## **EL PROBLEMA**

## **1.1. Problemática**

Los conductores profesionales desempeñan un papel crucial en los sistemas de transporte tanto a nivel local como nacional. Este talento humano se enfrenta a una serie de desafíos, siendo los riesgos ergonómicos uno de los problemas más frecuentes, los mismo que están vinculados a las condiciones laborales que experimentan los conductores. Cabe indicar, que dichas afectaciones ejercen un impacto significativo en su bienestar y calidad de vida.

En términos generales, se es consciente que los conductores profesionales están expuestos a posturas incomodidad, movimientos repetitivos, exposición a ruido, vibraciones, presencia de contaminantes como polvo y humo, además de diversas condiciones climáticas que afectan su salud, lo que puede dar lugar a problemas en las articulaciones y en el sistema musculoesquelético, dicha condición puede restringir o incluso imposibilitar la capacidad para cumplir con sus responsabilidades laborales.

En este contexto, se menciona que con frecuencia los trastornos musculoesqueléticos (TME) de origen ocupacional generan grandes costos económicos en los sistemas de asistencia médica, por lo que la valoración y gestión de riesgos ergonómicos contribuye al desarrollo de la productividad social y profesional. [1]. Si bien es cierto, los trastornos musculoesqueléticos relacionadas a las actividades laborales no constituyen una amenaza de vida, puede perjudicar la calidad de vida y la movilidad de un gran número de trabajadores. [2]

Las alteraciones en la columna lumbar, a nivel mundial son consideradas un problema salud pública, ya que debido a su prevalencia se encuentra entre una de las principales causas de discapacidad y ausentismo laboral. [3]

Villacrés (2019), menciona que los dolores presentados en la columna lumbar son de origen multifactorial, resultado de la interacción de componentes individuales como: la edad, el peso, la herencia genética, que interactúa con el ambiente laboral y la actividad extralaboral. La exposición de factores de riesgos ergonómicos como manipulación manual de cargas, movimientos repetitivos y posturas forzadas son varias de las causas de TME lumbar de origen laboral. [4]

Por su parte, la Organización Internacional del Trabajo (OIT) indica que en el año 2013, los trastornos musculoesqueléticos de origen laboral son reportadas con mayor frecuencia en Europa. De manera que, en la sexta Encuesta Nacional de Condiciones de trabajo realizada el 2015 en España, se determinó que el 46% de la población presentan afectaciones en la columna lumbar, englobando el envejecimiento de la fuerza laboral y la exposición a los múltiples factores de riesgos laborales, químicos, físicos, psicosociales y ergonómicos. [5]

En el mismo contexto, en América Latina existen reportes que determinan las condiciones de trabajo y salud de los trabajadores, tal es el caso de Chile, quien en el año 2020 reportó que el 30,6% de la población presenta alteraciones en la columna lumbar y de este porcentaje el 79.7% está asociado con el trabajo. [6]

En Ecuador, se realizó la primera encuesta de condiciones de trabajo en el año 2017, con la misma se constató que el 49,70% de la población padecía de dolencias lumbares asociadas a la exposición de riesgos ergonómicos. [7]. Por otra parte, la legislación ecuatoriana menciona que toda enfermedad que se sospeche que tenga origen ocupacional para ser calificada como tal, debe cumplir criterios específicos, y dentro de este grupo se encuentra los trastornos musculoesqueléticos.

Haciendo alusión a lo mencionado, se relaciona las afectaciones de la columna lumbar con las labores afines a la conducción de buses, la cual implica el uso de posturas estáticas y dinámicas y en muchas ocasiones bruscas, que incrementan la actividad muscular y articular, la cual conllevan a padecer dolor y cansancio muscular, debido a los escasos periodos de descanso, estrés por la congestión del tráfico, la incomodidad del asiento, actividades del automotor que requiere control y adicional debido a la hostilidad de los usuarios del servicio público.

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), los trastornos musculoesqueléticos, son la principal causa de discapacidad, donde el dolor lumbar es el más frecuente, y su prevalencia se la relaciona a la edad, diagnosticando entre el 20% y el 30% de las personas que presentan alguna afectación. Dichas alteraciones pueden ser desde traumatismo repentinos, como fracturas, esguinces y distensiones o patologías crónicas que causan dolor e incapacidad temporal o permanente. [8]

En tanto, el estudio de Morales (2015) señala que los conductores enfrentan múltiples trastornos musculoesqueléticos, siendo el dolor lumbar prevalente en un 81% en Estados Unidos, 49% en Suecia y 45% en Israel. Estos trastornos se atribuyen a la sedestación, vibración y mecanismos de conducción, agravados por factores laborales como edad, sexo, peso, talla e índice de masa corporal, además de la jornada laboral de más de 8 horas contribuye a malestares en cuello, espalda, hombros, rodillas y muslos. [9]

En Latinoamérica, existe gran prevalencia de síntomas musculoesqueléticos en conductores, tal es caso de Brasil que tiene una incidencia de 23,6%, Venezuela 94%, presentada con mayor frecuencia en cuello, seguido por la espalda baja, espalda superior y rodillas. Por consiguiente, en Colombia se ha señalado que las afectaciones

osteomusculares presentadas en los conductores por factores de riesgos laborales tienen una prevalencia en la región cervical del 17,6%. [9]

Hasta la fecha en Ecuador, no existen registros oficiales que demuestren las afectaciones musculoesqueléticas a los que están expuestos los conductores profesionales, no obstante, varios estudios demuestran que, las alteraciones ergonómicas están presentes en los conductores quienes pasan frente al volante por más de diez horas diarias, generando cambios posturales relacionadas con la edad, peso y tiempo de conducción, pues alrededor del 70% de los conductores presentan un nivel de riesgo alto para el desarrollo de trastornos musculoesqueléticos. [10]

Cabe mencionar que los trastornos musculoesqueléticos, también son atribuidos a factores como las dificultades de tránsito, el estado de las vías, las condiciones ambientales, entre otros factores como riesgos físicos (temperaturas, vibraciones, incomodidad postural, ruido excesivo, jornadas extremadamente pesadas sino también se enfrentan a riesgos psicológicos debido a irritabilidad y la falta de pausas activa o descanso necesario. [11]

Los conductores de la cooperativa de transporte interprovincial en Guayaquil trabajan de 10 a 12 horas diarias, manteniendo posiciones estáticas que generan trastornos musculoesqueléticos en extremidades y columna. La investigación se centra en la susceptibilidad de los conductores a problemas en la columna lumbar debido a jornadas laborales extensas. Es evidente que la salud de los conductores se ve afectada por factores laborales, y la investigación busca analizar la prevalencia de afectaciones en la columna lumbar para tomar medidas que reduzcan dicha afectación.

## 1.2. Antecedentes

Szeto y Lam realizaron un estudio sobre los TME en conductores de buses urbanos en Hong Kong mediante un cuestionario sobre trastornos musculoesqueléticos y percepción de factores de riesgo ocupacional asociados. Dentro de sus resultados encontraron una alta prevalencia de estos (49%), con un rango de 35 a 60%, y cerca del 90% de la incomodidad estuvo relacionado con la conducción del autobús, siendo la postura sentada por tiempo prolongado y el desajuste antropométrico, el factor ocupacional percibido como la causa es la incomodidad por las posturas adoptadas. [12]

Morales (2021), en su investigación evaluó la prevalencia de trastornos musculoesqueléticos (TME) y su relación con niveles de estrés en empleados del transporte público urbano. Utilizando una metodología descriptiva transversal con una población de 462 trabajadores, se emplearon el cuestionario Nórdico y la Escala de Estrés Percibido. Los TME afectaron principalmente la región lumbar (58.2%) y dorsal (35.7%). El 65.6% presentó bajo nivel de estrés. La conclusión indica que los TME en trabajadores de transporte son frecuentes, afectando principalmente la región lumbar y dorsal. [13].

Por otra parte, Guevara y Lamacponcca (2018), en su estudio establecieron las afectaciones en la columna lumbar en conductores de la compañía ETUCHISA en el distrito de Villa el Salvador. Se utilizó una metodología correlacional, básica, diseño no experimental y corte transversal con una muestra de 182 conductores. Se empleó un cuestionario y la escala de valoración visual del dolor (EVA). Los autores concluyen que la extensa jornada laboral de los conductores puede llevar a riesgos para su bienestar, incluyendo alteraciones de la columna lumbar relacionadas con la postura. [14]

En mismo orden, Herrera (2018), realizó un estudio titulado "Riesgos

Ergonómicos Relacionados a la Lumbalgia en Conductores de la Empresa de Transporte Pesqueros S.A. Lima 2018". La investigación, de enfoque aplicado y nivel básico, la metodología correlacional y transversal con una muestra de 150 conductores. La evaluación de riesgos ergonómicos se realizó mediante la metodología RULA, mientras que para medir la lumbalgia se utilizó la Escala Visual Analógica (EVA). La conclusión indica que los riesgos ergonómicos no tienen una relación estadística directa con el dolor lumbar, y la mayoría de los conductores presentan un riesgo ergonómico moderado. [15]

Chumbi (2017), en su investigación "Estudio ergonómico de sobre carga postural a los choferes profesionales del transporte público Tomebamba S.A. Cuenca 2017" dio a conocer la importancia de educar al conductor en medidas preventivas evitando con ellos los trastornos musculoesqueléticos y es de gran significancia el autocuidado, la capacitación y las pausas activas además de un programa preventivo promocional con talleres que los empoderen para no sufrir esas patologías. [16]

En el estudio de la Dra. Viviana Basantes sobre "los riesgos laborales relacionados con indicadores bioquímicos en conductores profesionales", se destaca que la industria de transporte por carretera enfrenta múltiples factores de riesgo. La autora identifica que muchos conductores sufren dolores constantes en la espalda debido a posturas mantenidas durante largas jornadas. Se señala que estas molestias tienen consecuencias adversas, reflejando la exposición del conductor a posturas estáticas y vibraciones. Sin embargo, la mayoría de los conductores estudiados no presentan patologías graves que requieran tratamiento médico. [17]

En l estudio realizado acerca de los trastornos musculoesqueléticos de la columna y desempeño laboral en una empresa de transporte en la ciudad de Quito, se empleó una metodología de tipo descriptivo, correlacional y transversal. Con una población (50

personas). Los instrumentos utilizados para el estudio fueron el cuestionario nórdico y la Norma Evaluación del desempeño el formulario SENRES-EVAL-012016. Los resultados determinaron que la mayoría de los conductores presentan trastornos musculoesqueléticos de columna. [18]

Moreira (2021), en su estudio sobre los conductores de la Cooperativa de Transporte Urbano 28 de septiembre en Ibarra durante 2021, constató que los trastornos musculoesqueléticos afectan diversas estructuras del aparato locomotor. La investigación, no experimental y de enfoque cuantitativo descriptivo, utilizó el cuestionario nórdico estandarizado y el cuestionario de salud SF-12 para evaluar a una población de 114 conductores. Los resultados mostraron un predominio masculino, con sintomatología musculoesquelética destacada en la región lumbar. [19]

Hurtado (2019), en su investigación sobre síntomas musculoesqueléticos (SMS) en conductores de autobús urbano, se encontró una prevalencia de los riesgos laborales asociados al trabajo de conducción. El estudio descriptivo transversal, que incluyó a 82 conductores, buscó determinar la relación entre la prevalencia de SMS relacionados con la conducción. Los resultados mostraron que el 89% de los conductores experimentaron al menos un factor estresante en los últimos meses, y el 61% presentó síntomas musculoesqueléticos. [20]

### **1.3. Objetivos**

#### **1.3.1. Objetivo General**

Analizar la prevalencia de las alteraciones de la columna lumbar en conductores de una cooperativa de transporte interprovincial, Guayaquil, 2023.

### **1.3.2. Objetivos Específicos**

- Diagnosticar mediante metodologías de evaluación ergonómica el estado actual de los conductores de una cooperativa de transporte interprovincial, para la determinación de resultados y el cuadro clínico ocupacional causado por la actividad.
- Caracterizar las alteraciones de la columna lumbar en los conductores de una cooperativa de transporte interprovincial.
- Proponer un plan de prevención en salud ocupacional con énfasis en un Sistema de Vigilancia Epidemiológica por biometría postural y su control ocupacional.

### **1.4. Alcance de la Investigación**

El alcance de la presente investigación se centra en el análisis de las alteraciones de la columna lumbar en los conductores de una cooperativa de transporte interprovincial de la ciudad de Guayaquil. El estudio se limita a los conductores empleados por la cooperativa durante un periodo determinado y se enfoca en la evaluación de factores relacionados con las condiciones de trabajo, las posturas, las cargas físicas y otros posibles factores que pueden contribuir a las alteraciones de la columna lumbar. La investigación no incluirá a otros grupos de trabajadores ni se extenderá a otras áreas de salud o aspectos médicos más allá de las condiciones de la columna lumbar en este grupo específico de conductores.

### **1.5. Justificación**

#### **1.5.1. Justificación práctica**

Los trastornos musculoesqueléticos (TME), son un problema de salud que genera un alto índice de ausentismo laboral, disminución del rendimiento y productividad. La

mayoría se producen como consecuencias de la exposición de los trabajadores a la misma postura durante jornadas extensas y, a menudo, durante varios años, incluso las posturas naturales como el trabajo de pie, pueden llevar a la ocurrencia de TME (dolor lumbar), pero son posturas menos naturales como la torsión y tensión del cuerpo, las que suelen contribuir al desarrollo de alteraciones en la columna lumbar [18]

En el estudio realizado por Goodridge et al., (2011), se menciona que entre el 10 y el 40 % de la población en general padecen algún TME, que aumenta con la edad, añadiendo otros factores como la vibración en el caso de los conductores y temperaturas extremas calientes o frías puede afectar la capacidad de un trabajador para juzgar la fuerza, lo que puede conducir al desarrollo de TME. [21]

En tanto, todo trabajo debe promover el bienestar y salud de sus trabajadores y, sobre todo minimizar los riesgos laborales a los cuales pueden estar expuestos, para poder mejorar la productividad del trabajador y por ende de la organización. Además, hay que enfatizar que el recurso humano debe ser la prioridad en todas las esferas organizacionales. [22]. Bajo este argumento, en los puestos de trabajo es necesario observar, analizar e identificar los peligros para tratar de reducir al máximo las molestias del trabajador.

Actualmente se ha observado en profesionales del volante alteraciones en zona lumbar, situación que es atribuida a las largas jornadas laborales desprendidas de las malas posturas. [23]. Es evidente que, debido a las posturas forzadas, movimientos repetitivos, ruido, vibraciones, presencia de contaminantes como polvo, humo, además de temperaturas climáticas adversas, estrés psicológico, presión por el cumplimiento de horarios rígidos en las rutas y demás factores que alteran su salud, se desencadenan

problemas musculares o articulares que limitan y/o impiden el cumplimiento de sus funciones.

El escenario citado, conlleva a entender la grave situación que enfrentan los profesionales del volante, ya que al encontrarse expuestos a riesgos ergonómicos relacionados con su actividad laboral se suscitan complicaciones de salud considerables y es ahí donde se debe intervenir para diagnosticar y desplegar planes de acción que promuevan su salud y bienestar.

En base a lo expuesto y a manera de resumen se expone que esta investigación tiene implicaciones prácticas importantes en términos de salud ocupacional, seguridad, productividad laboral y calidad de vida de los conductores, lo que la convierte en un área de estudio relevante y valiosa para la cooperativa de transporte interprovincial y la sociedad en general.

### **1.5.2. Justificación hipotética**

Dado el aumento en el número de conductores que forman parte de cooperativas de transporte interprovincial y las características de su labor, que implica largas jornadas al volante y exposición a vibraciones y movimientos repetitivos, ha surgido una creciente inquietud en torno a la salud y bienestar físico de estos profesionales. En particular, se ha observado que la columna lumbar es una zona anatómica especialmente propensa a sufrir lesiones y trastornos relacionados con la postura y la prolongada exposición a condiciones ergonómicas desafiantes.

Por tanto, los fines hipotéticos de la investigación se basan en abordar la escasez de información en este ámbito y obtener una comprensión más profunda de las posibles afecciones que pueden afectar a la columna lumbar de los conductores pertenecientes a cooperativas de transporte interprovincial. Estas afecciones podrían tener un impacto

significativo en la calidad de vida de estos conductores y en su capacidad para desempeñar sus tareas laborales de manera eficiente y segura.

Consecuentemente al llevar a cabo este estudio, se busca identificar los factores específicos, como la duración de la exposición y la postura durante la conducción, que podrían contribuir a las alteraciones en la columna lumbar. Del mismo modo, Se darán a conocer recomendaciones para prevenir y gestionar estas afecciones, con la finalidad de mejorar la salud y el bienestar de los conductores, además de promover un entorno de trabajo más seguro y saludable para este grupo de profesionales.

### **1.5.3. Justificación metodológica**

Una vez que se definió la encuesta como la técnica para recabar la información sobre las alteraciones de la columna lumbar en los conductores de la empresa, se procedió a aplicar los instrumentos de evaluación ergonómica (REBA y cuestionario Nórdico), además del analizador de vibraciones HD 2030. Del mismo modo, se realizó el análisis documental, así como exámenes clínicos y radiográficos que permitieron caracterizar la prevalencia de las alteraciones lumbares.

De manera general la investigación sobre las alteraciones de la columna lumbar en conductores tiene una justificación metodológica sólida, basada en la importancia de abordar un problema de salud ocupacional relevante, con beneficios potenciales para la salud de los trabajadores y la eficiencia de la cooperativa.

### **1.6. Viabilidad del estudio**

El estudio se considera viable, puesto que se cuenta con el respaldo institucional, como aporte al trabajo ocupacional sano de un colectivo de trabajadores importantes para toda la sociedad. Del mismo modo, se considera factible, ya que se cuenta con los recursos físicos, humanos, materiales, económicos y financieros necesarios para su ejecución,

además que el acceso a la población es directo lo cual facilita la culminación de la investigación. Al mismo tiempo como emplea una temporalidad de 6 meses y métodos que se encuentran dentro de los parámetros de evaluación para poblaciones humanas, se considera éticamente viable.

#### **1.6.1. Financiero**

Se determina que la investigación es viable financieramente, considerando que se cuenta con los recursos necesarios para llevar a cabo dicho estudio. Por tanto, con los aspectos a evaluar son esenciales para garantizar que el estudio se realice de manera exitosa y se obtengan resultados significativos sin problemas financieros.

#### **1.7. Enfoque de investigación**

La metodología empleada tiene un enfoque cuantitativo, considerando que busca especificar las características, factores y rasgos importantes del estudio, utilizando la recolección y análisis de datos para responder las preguntas de la investigación. Además, los datos son producto de mediciones, que se representan mediante números o cantidades analizadas con métodos estadísticos.

## **CAPÍTULO II. MARCO REFERENCIAL**

### **2.1. Marco Teórico**

En este capítulo no solo se busca proporcionar una revisión teórica o bibliográfica, sino también establecer como las teorías y conceptos se relacionan y representan un sólido cimiento sobre el cual se construye la presente investigación, también específica y guía la metodología a ser aplicada en los capítulos posteriores.

#### **2.1.1 Alteraciones de la Columna Lumbar**

La Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo (FACTS) señala que las alteraciones de la columna lumbar, como hernias y espondilolistesis, así como lesiones musculares y de tejidos blandos, pueden estar relacionadas con la falta de condiciones ergonómicas en el entorno laboral. Además del proceso degenerativo normal del envejecimiento, la ausencia de ergonomía laboral puede agravar las afecciones de una espalda previamente saludable o acelerar el deterioro en una espalda dañada. [24]

Dentro de los factores de riesgos frecuentes se encuentra: el manejo de objetos pesados, giros, inclinaciones, movimientos bruscos, estiramientos, posturas forzadas, vibraciones, ruido y la vibración corporal en la conducción de vehículos aumentan la carga y la presión en la espalda, contribuyendo a trastornos en la columna lumbar. [25]

Por otra parte, de acuerdo con el Centro de Neurocirugía Barcelona, (2020), las patologías de la columna lumbar más frecuentes son: [26]

- **Discopatía:** el disco intervertebral, influenciado tanto por factores genéticos como ambientales, se desgasta, generando una discopatía (enfermedad del disco). Esto conlleva a una sobrecarga en las estructuras posteriores de la espalda, resultando en dolor lumbar. [27]
- **Espondilolistesis:** su ocurrencia depende del desplazamiento de una vértebra hacia adelante en relación con la que se encuentra debajo. Este desplazamiento generalmente está acompañado de inestabilidad y compresión de estructuras nerviosas. [28]
- **Escoliosis:** se utiliza este término cuando la columna vertebral presenta una desviación en el plano coronal. Existen dos tipos: Existen dos tipos: [29] 1. Congénita, que se desarrolla en la infancia y progresa con el crecimiento  
2. Degenerativa, que se debe al desgaste de las vértebras.
- **Estenosis de canal:** se produce cuando el canal donde transitan los nervios se estrecha, lo que típicamente provoca claudicación neurógena. Esta se manifiesta con dolor o debilidad en las piernas al caminar, y mejora al sentarse. [30]
- **Fracturas vertebrales:** existen tres causas principales de fracturas:
  1. Traumáticas
  2. Osteoporóticas
  3. Patológicas (existe una posible lesión tumoral subyacente). [31]

### 2.1.2 Riesgos ergonómicos laborales

Se conocen también como riesgos disergonómicos laborales, y consisten en la probabilidad de desarrollar un TME debido, o agravado por el tipo de actividad física

realizada por el trabajador. Según el Centro de Ergonomía Aplicada – CENEA (2018), los principales factores de riesgos disergonómicos son: [32]

- La generación de esfuerzos por encima de las posibilidades físicas del trabajador;
- La alta frecuencia de movimientos, aunque éstos no requieran un enorme esfuerzo;
- La repetitividad, que afecta las características naturales de los tejidos;
- La duración extensa de la exposición, es decir, exposiciones de más de 8 horas al riesgo disergonómicos;
- Pocos o ausencia de períodos de recuperación, puesto que es necesario el reposo fisiológico para la recuperación de las capacidades funcionales;
- Estatismo postural, cuando se experimentan muchas horas en una misma posición, ya sea de pie o sentados;
- La exposición a vibraciones, a las extremidades superiores o al cuerpo entero. En esta última, se pueden generar alteraciones psicofisiológicas de la columna vertebral y el sistema nervioso periférico, y es típico del manejo de maquinaria pesada o transporte. [33]

### **2.1.3 Trastornos músculo esqueléticos**

Los trastornos musculoesqueléticos (TME) según la Organización Americana de la Salud abarcan afecciones del aparato locomotor, incluyendo músculos, tendones, esqueleto óseo, cartílagos, ligamentos y nervios, las mismas varían desde incomodidades leves hasta lesiones permanentes, afectando el sistema locomotor, especialmente tejidos blandos como huesos, tendones, articulaciones y nervios. Se vinculan con el ámbito laboral debido a las condiciones propias de este entorno. Sin embargo, también pueden ser causados por malformaciones congénitas, desórdenes hormonales, enfermedades degenerativas o traumatismos, entre otros. [34]

### ***2.1.3.1 Sintomatología***

Los trastornos musculoesqueléticos conllevan una restricción significativa de la movilidad y habilidad, lo que resulta en jubilaciones tempranas, disminución en la calidad de vida y una participación social reducida. Los síntomas pueden comprender dolor relacionado con la inflamación, rigidez, debilidad, entumecimiento, disminución de la sensibilidad y limitación funcional en la región afectada. [35]

### **2.1.4 Trastornos musculoesqueléticos de la columna lumbar**

Los trastornos musculoesqueléticos generalmente tienen un impacto inicial en las estructuras del cuerpo de la espalda y el cuello, seguidos por malestares en los hombros y las extremidades superiores, aunque en menor medida, también puede afectar extremidades inferiores. La mayoría de los TME relacionados con las actividades del trabajo se desarrollan a largo plazo; normalmente no existe una causa exclusiva de los trastornos musculoesqueléticos, son varios los factores que contribuyen al apareamiento de este tipo de patologías. [36]. Entre las causas físicas y los factores de riesgo organizativos se incluyen:

- Manipulación de cargas, especialmente al agacharse y girarse.
- Movimientos repetitivos o forzados.
- Posturas inadecuadas o estáticas.
- Vibraciones, iluminación deficiente o entornos de trabajo fríos.
- Trabajo a un ritmo elevado.
- Estar de pie o sentado durante mucho tiempo en la misma posición.

Dentro de las patologías que se presentan en la columna lumbar a causa de las actividades del trabajo, tenemos: [37]

**Lumbalgia aguda-crónica:** Se produce por la contractura de los músculos bajos de la espalda; se manifiesta como un dolor intenso que, a veces, se irradia hacia las

extremidades inferiores. La compresión de los vasos hace que la contractura se intensifique. Los cuadros agudos duran aproximadamente 3 meses, si el tiempo de la sintomatología es mayor se clasifica como crónico. Se manifiesta como una sensación de dolor agudo en la región lumbar, acompañada por un incremento en la tensión muscular y la presencia de rigidez. [37]

**Lumbociatalgia:** Se produce por la aparición de una hernia de disco que presiona el nervio ciático, provocando un dolor intenso y un calambre que va desde la zona lumbar hasta la pantorrilla y el pie. Síntomas: dolor intenso de la zona lumbar, pierna y pie, hormigueo y calambres. [37]

### **2.1.5 Patologías músculo esqueléticos lumbares y su relación con el trabajo**

Las actividades laborales aumentan el riesgo para sufrir las lesiones dorsolumbares, dentro de los factores desencadenantes en el área laboral, tenemos: [34]

- Factores físicos de la actividad laboral: Los trabajos físicos pesados, levantamiento y manipulación de cargas, posturas indebidas, como inclinaciones, torsiones, posturas estáticas y vibración de cuerpo entero. [34]
- Factores psicosociales: Los relacionados con el trabajo de escaso apoyo social, ansiedad, depresión y eventos estresantes. [38]
- Factores de organización del trabajo: La deficiente organización del trabajo y deficiente contenido del trabajo. [39]
- Factores ocupacionales: conducir, levantamiento y transporte pesos, tirar, empujar, flexionar y girar el tronco, vibración y mantener postura sedente por tiempo prolongado. [40]. Por lo general, los malestares no se vuelven evidentes hasta que la lesión muscular o articular alcanza un punto en el que obstaculiza la capacidad de trabajar, lo que, a su vez, impacta negativamente en la productividad y eficiencia de la organización. [41]

### **2.1.6 Riesgos ergonómicos del conductor**

Dentro de los factores de riesgo ergonómico se encuentran la posición sedente prolongada, vibración de todo el cuerpo, desajuste ergonómico entre los conductores, el tipo de asiento del vehículo, y los mecanismos de conducción (automático o mecánico). Los factores individuales como la edad, sexo, peso, talla, índice de masa corporal y la salud también están asociados con las enfermedades relacionadas con el trabajo [42]. Por consiguiente, se ha identificado que el alto riesgo de desarrollar dolor de espalda baja es ocasionado por factores ergonómicos asociados con asiento incómodos.

En un estudio realizado por Pickard, Burton, Yamadam, Schram, Canetti, (2022), se determinó que la prevalencia del dolor en espalda baja fue de 45%, se demostró que los conductores que en promedio trabajan entre 9-10 horas, sienten molestias en el cuello, la espalda, las zonas de hombro y rodilla, es decir existe una alta tasa de prevalencia, la misma que va desde 35% a 60%, y aproximadamente el 90% de las molestias estaban relacionadas con la conducción de autobuses. Factores de riesgo ocupacionales como jornadas prolongadas y la falta de coincidencia antropométrica fueron percibidos como las más relacionadas con malestar músculo esquelético. [43]

### **2.1.7 Factores de riesgo a nivel ergonómico en la conducción**

Jensen indica que dentro de los factores de riesgos que presentan en el entorno laboral de los conductores están el mucho tiempo sentado y el asiento del conductor, que desencadenan dolor en cuello y miembros superiores. La antigüedad en el puesto de trabajo fue en particular, un factor de alto riesgo para el dolor de hombro, para aquellos que han trabajado durante más de 15 años o más en este tipo de trabajo. [23]

Existe una elevada frecuencia de síntomas musculoesqueléticos con mayor ocurrencia en el cuello, espalda baja, espalda superior y en las rodillas, similar a los hallazgos reportados en otros estudios las cuales fueron: en espalda lumbar, seguida del

síntoma en cuello, hombros y/o espalda dorsal, en tercer lugar se ubican los síntomas en miembros inferiores y la zona de menos frecuencia fue miembros superiores lo que denota que cada una de las actividades desarrolladas por los conductores afectan de manera considerable a su salud y por ende al empleo que se encuentran realizando. [44]

### **2.1.8 Alteraciones musculoesqueléticas en conductores**

Los principales problemas derivados de la conducción prolongada son la fatiga física causada por movimientos repetitivos del volante, los pedales y los sistemas como la torsión del cuello, la manipulación manual de cargas como el cambio de ruedas, y las posturas inadecuadas al estar sentado y trabajar durante muchas horas. En estas condiciones, es más probable que se produzcan trastornos musculo esqueléticos, especialmente de la espalda. [45]

Los factores más importantes que contribuyen al desarrollo de este trastorno son posturas forzadas y la exposición prolongada a las vibraciones de todo el cuerpo. Las malas posturas modifican la curva natural de la espalda y aumentan la presión sobre los discos, haciéndolos más susceptibles de sufrir una degeneración prematura y daños en forma de discos salientes. También hay indicios de dolor en otras partes del cuerpo, como el cuello, los hombros y las rodillas. [46]

## **2.2. Marco Conceptual**

### **2.2.1. Columna Lumbar**

En su libro, Netter describe la columna lumbar como una de las secciones constituyentes de la columna vertebral. Esta región abarca la porción de la columna con mayor capacidad de movimiento y consta de cinco vértebras. Se ubica entre las vértebras torácicas en la parte superior y el sacro en la parte inferior. Al igual que el resto de la

columna vertebral, su función principal es actuar como una estructura que combina movilidad con la capacidad de soportar cargas. [47]

### **2.2.2. Alteraciones de Columna Lumbar**

Se conoce a las alteraciones de la columna lumbar como los cambios degenerativos que se establecen por factores múltiples de franco carácter patológico o, menos frecuentemente, por condiciones aisladas durante la vida del ser humano, condicionadas por malformaciones congénitas, por factores de desgaste “fisiológico” o como consecuencia de eventos traumáticos de grado variable, modificando las condiciones de estabilidad dinámica o alineación estructural de los diversos elementos que conforman la columna vertebral. [48]

### **2.2.3. Ergonomía**

La ergonomía es considerada la ciencia que busca o pretende adaptar, las herramientas, las tareas, los espacios y el entorno en general a la capacidad y a las necesidades de los individuos para que mejore la seguridad y bienestar de los trabajadores sea cual sea su actividad, teniendo en cuenta las necesidades y las capacidades de las personas. [49]

### **2.2.4. Condiciones de trabajo**

Las condiciones de trabajo están relacionadas con el estado del ambiente de trabajo las que poseen estrecha relación con la seguridad e higiene, en base a esto se han anexado parámetros como las políticas de riesgos laborales, aquellas normas y pautas que rigen varias actividades con la necesidad de adquirir garantías de seguridad física para la salud del trabajador. [50]

### **2.2.5. Trabajo estático**

Se produce por la ausencia de movimientos, considerando que la fuerza de aquel músculo comprometido es equivalente a la fuerza contraria que se produce por el desplazamiento del miembro, en donde la posición del cuerpo es fija o en una sola postura, en el que se produce poco o reducidos movimientos en el cual se disminuye la relajación de los músculos comprometidos en el desarrollo de las actividades. [51]

### **2.2.6. Trastornos músculo esquelético (TME)**

Se define como cualquier tipo de lesión o daño que se produce en las articulaciones, tejidos, huesos y músculos relacionados a las extremidades superiores e inferiores. Si son de origen laboral se trataría de lesiones de tipo inflamatorias y degenerativas que afectan a los músculos, articulaciones, huesos, ligamentos y tendones. Estos trastornos podrían surgir de manera inmediata y por lapsos cortos de tiempo o a largo plazo y por periodos prolongados. [52]

### **2.2.7. Alteraciones músculo esquelético**

Las alteraciones o lesiones se derivan por varios factores, genéticos, morfológicos, sicosociales y biomecánicos, se da por la diferencial de la fatiga, la acumulación de la carga, la repetición del trabajo en una misma postura, y por el esfuerzo excesivo, entre las lesiones se encontraron el dolor de la zona baja de la espalda, dolor de cuello, en los hombros y en las muñecas y manos. [51]

### **2.2.8. Conductor**

El conductor constituye una población de trabajadores expuesto a constantes riesgos como la contaminación, generando en el tiempo problemas de audición, problemas osteoarticulares tales como: lumbalgias, discopatías, contracturas musculares por giros y flexiones de la columna por cambios bruscos en la postura en que se realiza al

momento de conducir), estos proceden por el mal estado de la carretera, de las condiciones del tránsito, del medio ambiente hasta del propio vehículo. [53]

## **2.3. Marco Legal**

### **2.3.1 Constitución Política de la República del Ecuador**

Art. 326.- El derecho al trabajo se sustenta en los siguientes principios: “Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice sus salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar”. [54].

Art. 42 señala que: “El Estado garantiza... el fomento de ámbitos saludables en lo familiar, laboral y comunitario...”, lo que conlleva a una responsabilidad estatal de velar por la integridad física saludable y emocional de los trabajadores en los ambientes de causas de atención en salud tanto públicos como privados. De esta manera, el empleo en buenas condiciones de salud y seguridad fortalecerá una sinergia de actividad socio productivo, minimizando la generación de las enfermedades profesionales, como producto de las malas condiciones de trabajo, debiendo ser prioritario las medidas en que se proteja y resguarde la salud de los trabajadores en la institución. [54]

### **2.3.2 Ley Orgánica de Salud**

Art. 3.- La salud “Es un buen derecho humano inalienable, indivisible e irrenunciable, cuya protección y garantía es responsabilidad primordial del Estado: y, el resultado de un proceso colectivo de interacción donde Estado, social, familia e individuos convergen para la construcción de ambientes, entornos y estilos de vida saludable”. [55]

Art. 117.- Con la vinculación de varias entidades se establecen las normas de salud y seguridad en el trabajo para proteger la salud de los trabajadores”. [55]

Art. 118.- Manifiesta la obligatoriedad que tienen los empleadores de proteger la salud de sus trabajadores. [55]

Art. 119.- “Los empleadores están obligados a informar a las instancias competentes sobre los accidentes laborales y enfermedades ocupacionales. Si este a su vez llegara a incumplir con esta obligación y se ocasiona un daño para la salud del trabajador, se aplicarán las sanciones estipuladas por la legislación correspondiente. [55]

### **2.3.3 Código del Trabajo**

Art. 28.- publicada en Registro Oficial 198 de 30 de enero del 2006: menciona: “De la prevención.- El empleador que no tome las medidas preventivas y correctivas para preservar la salud de sus trabajadores estará sujeto a sanciones y multas tal como lo establece en el código en su parte pertinente, sufra enfermedad profesional o accidente de trabajo que motive una discapacidad o una lesión corporal o perturbación funcional, serán sancionados una multa de diez remuneraciones básicas mínimas unificadas del trabajador en general, impuesta por el Director o Subdirector del Trabajo. [56]

Art. 38.- Riesgos provenientes del trabajo. - Los riesgos provenientes del trabajo son de cargo del empleador y cuando, a consecuencia de ellos, el trabajador sufre daño personal, estará en la obligación de indemnizar de acuerdo con las disposiciones de este Código, siempre que tal beneficio no le sea concedido por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. [56]

Art. 420.- Las responsabilidades relacionadas con la prevención de riesgos establecen que los empleadores tienen la obligación de proporcionar a sus empleados un entorno de trabajo libre de peligros para su salud y vida. Los trabajadores, por su parte, deben cumplir con las disposiciones de prevención, seguridad e higiene estipuladas en las

regulaciones y proporcionadas por el empleador, la negligencia en este aspecto puede ser motivo de terminación justificada del contrato de trabajo. [57]

#### **2.3.4 Decreto Ejecutivo 2393**

Art. 5.- El instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, por intermedio de las dependencias de Riesgos del Trabajo, deberá “Vigilar el mejoramiento del medio ambiente laboral y de la legislación relativa a prevención de riesgos profesionales. [58]

#### **2.3.5 Marco Normativo sobre ergonomía**

El Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN) ha adoptado y adaptado diversas Normas Técnicas Internacionales de Ergonomía ISO, como las Normas Técnicas Ecuatorianas NTE INEN ISO 14738, la serie 1, 2 y 3 de NTE INEN ISO 11228, NTE INEN ISO 11226, y otras similares. Estas normas técnicas originalmente respaldadas por 163 países, al ser adoptadas como normas técnicas ecuatorianas, se convierten en instrumentos jurídicos técnico, de acuerdo con lo establecido en el artículo 14 de la Resolución No. C.D.513. [32]

- **NTE INEN- ISO 11228-1.- Manipulación Manual Parte 1:** Levantamiento y transporte Especifica los límites recomendados para el levantamiento y transporte manual teniendo en cuenta, la intensidad, frecuencia y la duración de la tarea. Está diseñada para ofrecer orientación sobre la evaluación de varias variables de tarea y permitir la evaluación de los riesgos para la salud la población trabajadora [61]

- **NTE INEN- ISO 11228-2.- Manipulación Manual Parte 2:** Empujar y halar Se relaciona con los factores adicionales de las actividades y condiciones de trabajo, así como las características del objeto que se manipula. [61]

- **NTE INEN- ISO 11228-3.- Manipulación Manual Parte 3:** Manipulación de carga de baja a alta frecuencia, especifica los límites recomendados para el nivel de

frecuencia de la manipulación de la carga, ofreciendo la evaluación de riesgo para la salud de los trabajadores, mediante la determinación de diferentes variables. [61]

• **NTE INEN-ISO 11226.- Evaluación de posturas de trabajo estáticas:** Esta norma nacional contiene un enfoque para determinar la aceptabilidad de las posturas de trabajo estáticas. El objetivo y campo de aplicación de esta normativa es establecer recomendaciones ergonómicas para diferentes tareas de trabajo. Del mismo modo, proporcionar información a los involucrados en el diseño o rediseño del lugar de trabajo, tareas y productos para el trabajo, familiarizados con los conceptos básicos de ergonomía en general, y posturas de trabajo en particular. [62]

## **CAPITULO III.**

### **METODOLOGÍA APLICABLE**

En este capítulo, se presenta la esencia del proceso de investigación llevado a cabo en marco del estudio, la misma desempeña un papel central en la construcción de conocimiento y en la obtención de respuestas a las preguntas planteadas. Es decir, se muestra la base sobre la cual se construirán todas las indagaciones y conclusiones.

#### **3.1. Descripción del área de estudio**

La investigación sobre "Alteraciones de la Columna Lumbar en Conductores de una Cooperativa de Transporte Interprovincial, Guayaquil, 2023" se centra en examinar y comprender las posibles afectaciones en la columna lumbar de los conductores que operan en el contexto de una cooperativa de transporte interprovincial en Guayaquil durante el año 2023. Esta área de estudio implica un enfoque multidisciplinario que incluye aspectos de la medicina, la ergonomía, la salud ocupacional

En este contexto, el entorno laboral seguro es fundamental para la incorporación de principios de ergonomía. Tomando en cuenta que aplicación de dichas normas, medidas y principios garantizan la expansión de operaciones de la organización de forma segura y contribuyendo a preservar la salud de los trabajadores, su desempeño porque no mencionar que es de gran relevancia para el desarrollo y sostenibilidad del sector de transporte interprovincial.

Por tanto, la investigación contribuiría a la comprensión de la salud de los conductores de transporte interprovincial en Guayaquil, sino que también podría ser valiosa para implementar medidas preventivas y mejorar las condiciones laborales de este grupo específico de trabajadores.

### **3.1.1. Información de los conductores en el Ecuador**

En nuestro país, los conductores, a menudo desprotegidos, desempeñan un papel crucial en la sociedad al transportar a numerosas personas diariamente. Es esencial garantizar plenamente sus derechos, especialmente en términos de salud y seguridad, considerando factores como vibración, horarios y posturas laborales. La salud adecuada de los conductores no solo beneficia a ellos, sino que también se refleja en la seguridad de los usuarios del transporte, subrayando la importancia de medidas protectoras y condiciones laborales adecuadas.

En virtud de lo citado el presente estudio implica la creación de un programa de ergonomía para los conductores, basado en el análisis de las operaciones de dichos trabajadores. No obstante, se emplea un enfoque cuantitativo y descriptivo. Por tanto, mediante el diagnóstico inicial, recopilación de información, creación y análisis de datos mediante métodos ergonómicos y consulta de fuentes bibliográficas, se pueden obtener resultados que beneficien de forma positiva a los conductores transporte interprovincial.

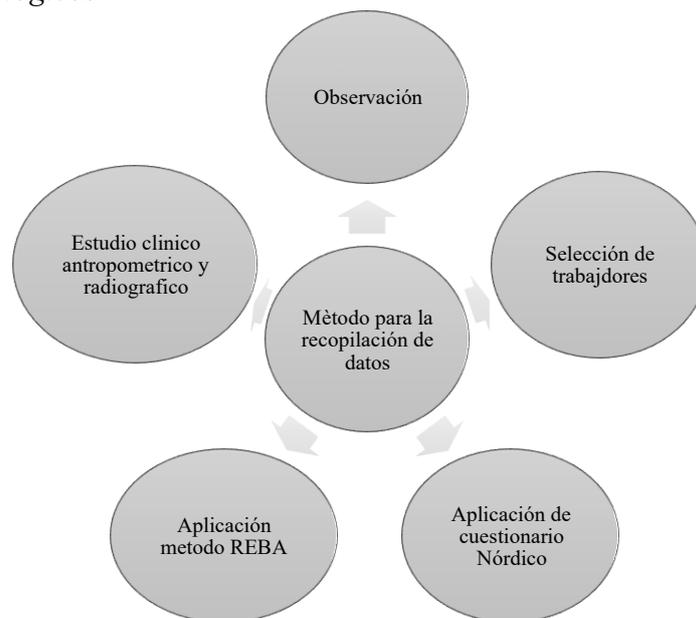
## **3.2. Estructura de información metodológica**

### **3.2.1. Recolección de datos**

En la fase de recolección de datos se describe el proceso sistemático para la selección, recopilación y evaluación de datos procedentes de diversas fuentes, tanto internas como externas, con la finalidad de obtener una representación clara y precisa sobre el tema a estudiar. Por tanto, la recopilación de datos se basa en el análisis detallado de los conductores, lo cual posibilita las respuestas a las interrogantes fundamentales, para definir el nivel de alteraciones de columna lumbar y si estas a su vez están relacionadas a sus actividades laborales, permitiendo anticipar de manera eficaz y precisa las probabilidades y tendencias futuras que ayuden a reducir los riesgos identificados.

## Figura 1

### Aspectos metodológicos



Elaborado por: Dra. Margarita Guillén

### 3.2.2. Herramientas y materiales de información

Dentro de los instrumentos empleados para la recolección de información se empleó el cuestionario Nórdico y el método ergonómico REBA, analizador portátil HD 2030 y exámenes clínicos radiológicos. Del mismo modo se utilizaron tablas y gráficos para el procesamiento de la información, los mismos que se presentan tabulados en distribuciones de frecuencias y porcentajes.

Cuestionario Nórdico: Detecta y analiza los síntomas musculoesqueléticos iniciales como dolor, malestar, entumecimiento u hormigueo, es decir que aún no han constituido enfermedad o no ha sido detectada por el médico. Contiene dos secciones importantes:

La primera parte cuenta con un grupo de preguntas de elección obligatoria que identifican las áreas del cuerpo donde se presentan los síntomas”; esta sección tiene un mapa del cuerpo donde se identifican los sitios anatómicos donde se pueden ubicar los

síntomas: cuello, hombros, parte superior e inferior de la espalda (columna dorsal y lumbar), codo - antebrazo, la muñeca y manos, las caderas y los muslos (región cadera pierna), las rodillas y por último los tobillos y pies.

“La segunda parte contiene preguntas relacionadas sobre el impacto funcional de los síntomas reportados en la primera parte” como la duración del problema, si ha sido evaluado por un profesional de la salud o no, y la presentación reciente de los mismos.

**Figura 2** Cuestionario Nórdico

CUESTIONARIO NÓRDICO DE KUORINKA						
1. Ha tenido molestias en						
Región		NO	SI	IZQ	DER	
1	Cuello	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
>>	Hombro	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	Espalda (zona dorsal)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
4	Espalda (zona lumbar)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
>>	Brazo	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
>>	Codo	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
>>	Antebrazo	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
8	Mano / muñeca	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
>>	Pierna	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
10	Rodilla	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
11	Pantorrilla	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
>>	Pie	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Si la respuesta es no, no es necesario continuar con el cuestionario.						
Región		2. ¿Cuánto tiempo tiene con las molestias?	3.- ¿Ha tenido que cambiar de puesto de trabajo?		4.- ¿Ha tenido molestias en los últimos 12 meses?	
		Duración	SI	NO	SI	NO
1	Cuello					
>>	Hombro				<input checked="" type="checkbox"/>	
3	Espalda (zona dorsal)					

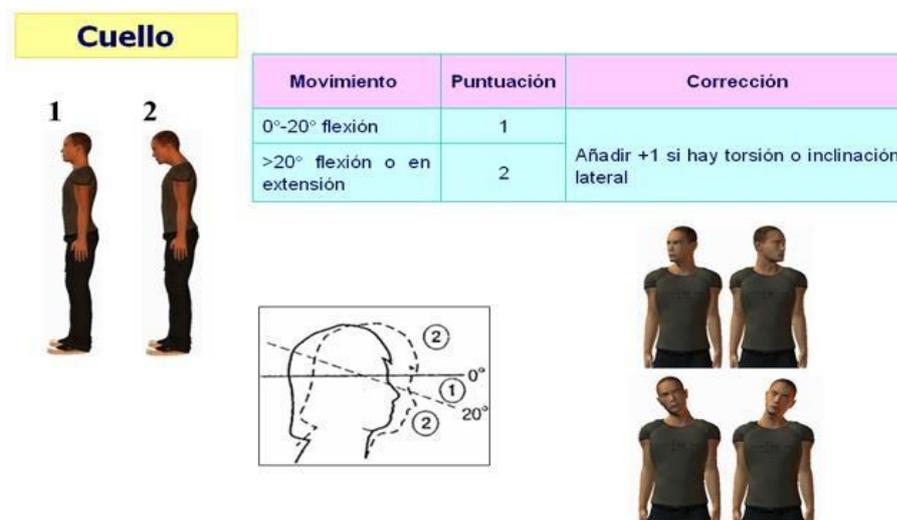
Fuente: [64].

Método REBA: examina la exposición de los empleados a factores de riesgo que pueden dar lugar a trastornos traumáticos acumulativos, derivados de las posiciones tanto dinámicas como estáticas del cuerpo. Este enfoque posibilita el análisis integral de las posturas adoptadas en ellos miembros superiores (brazos, antebrazo, muñeca), el tronco y el cuello.

### Figura 3

#### Método REBA

#### Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco:



Fuente: Hoja de datos REBA

El índice de masa corporal (IMC) evalúa la relación entre peso y altura, calculándose dividiendo el peso entre el cuadrado de la altura. Clasifica a las personas en categorías como bajo peso, peso normal, sobrepeso u obesidad, pero no considera la composición corporal, como la masa muscular o grasa. Se recomienda complementar su evaluación con otros métodos para obtener una perspectiva más completa de la salud. La interpretación del IMC varía según la edad, distinguiendo entre la población adulta (18-60 años) y la población geriátrica (más de 60 años), no siendo representativo para menores de 18 años. [65]

### Tabla 1

#### Valores del índice de masa corporal (IMC)

IMC	ESTADO
18,5	Bajo peso
18,5 - 24,9	Peso normal
25,0 - 29,9	Pre-obesidad o Sobrepeso
30,0 - 34,9	Obesidad clase I
35,0 - 39,9	Obesidad clase II
Por encima de 40	Obesidad clase III

Fuente: [66].

Por otra parte, también se hizo uso de un instrumento de medición de vibraciones, dicho analizador portátil es el HD 2030, el mismo que es capaz de realizar análisis espectrales y estadísticos.

**Tabla 2**

*Datos del equipo para medir vibración*

INSTRUMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL			
Imagen	Nombre del equipo	Características	Accesorios
	Delta HD2030- Vibration- Anlyzer	Analizador de vibraciones y oscilaciones en maquinarias e instalaciones.	Triaxial acelerómetro Juego de conectores Memoria 1.0 GB Cable USB Abrazadera Acople de soporte Torillos de sujeción Tornillo tipo Niplo Adhesivo instantáneo Plato sensor de vibración Juego de pilas AA

Elaborado por: Dra. Margarita Guillén

### 3.2.3. Datos demográficos

País: Ecuador

Provincia: Guayas

Cantón: Guayaquil

Cooperativa: Sede en la calle Gutiérrez de Chaguay S/N Juan Colan.

**Figura 4** *Ubicación de la Cooperativa de Buses Interprovincial*



### 3.3. Población y muestra

El universo está constituido por 45 conductores de una cooperativa de transporte provincial.

#### 3.3.1. Cálculo de la muestra

Considerando que la población es finita y accesible, no se necesitó de aplicar fórmula para determinar la muestra, es decir en el estudio participan los 45 conductores que laboran en una cooperativa de transporte interprovincial de Guayaquil.

### 3.4. Datos generales de la población

La población objeto de estudio se constituye por profesionales del volante de una cooperativa de transporte interprovincial que laboran por un tiempo prolongado que comprende de 10 a 12 horas diarias. Cabe indicar que el 100% de los conductores son de género masculino, con edades comprendidas mayoritariamente entre 25 - 55 años.

**Tabla 3** *Población por puesto de trabajo y sexo*

<b>PUESTO DE TRABAJO /SEXO</b>	<b>MASCULINO</b>	<b>FEMENINO</b>	<b>TOTAL</b>
Conductores	45	0	45
<b>TOTAL</b>	<b>45</b>	<b>0</b>	<b>45</b>

Elaborado por: Dra. Margarita Guillén

**Tabla 4** *Población por edad*

<b>RANGO DE EDAD</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Menos de 25 años	0	0%
25 – 35 años	19	42.22 %
36 - 45 años	16	35.56 %
46 – 55 años	10	22.22%
Mayor de 55 años	0	0%
<b>Total</b>	<b>45</b>	<b>100 %</b>

Elaborado por: Dra. Margarita Guillén

**Tabla 5** *Población por años laborales*

<b>AÑOS LABORALES</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Menos de 5 años	8	17.78 %
5 - 10 años	17	37.78 %
11 – 15 años	15	33.33%
Más de 15 años	5	11.11 %
<b>Total</b>	<b>45</b>	<b>100 %</b>

**Elaborado por:** Dra. Margarita Guillén

### **3.4.1. Criterios**

#### **Criterios de inclusión.**

- a. Conductores profesionales.
- b. Conductores que lleven trabajando al menos 1 año.
- c. Conductores que tengan más de 25 años.

#### **Criterios de exclusión**

- a. No incluir las encuestas.
- b. Formatos mal llenados.
- c. Retirarse voluntariamente del proceso.
- d. No firmar el consentimiento informado.

### **3.5. Beneficiarios**

Los beneficiarios directos de la ejecución de la presente investigación son todos los conductores de una cooperativa de transporte interprovincial. Del mismo modo, indirectamente se verán beneficiados los usuarios del servicio de transporte.

### **3.6. Consideraciones éticas**

A cada uno de los conductores de transporte interprovincial de una cooperativa de la ciudad de Guayaquil que participaron en el presente estudio, se les dio a conocer el procedimiento a emplearse. Del mismo modo, se les entregó el consentimiento informado, mismo que fue aceptado en términos de estado consciente y voluntario por cada uno de

los participantes. Luego se corroboraron las firmas correspondientes del documento. La información proporcionada se mantendrá como confidencial, y de acceso exclusivo del investigador.

### 3.6. Variables del estudio

**Tabla 6**

*Operacionalización de las variables*

CONCEPTO	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMES <u>BÁSICOS</u>	TÉCNICA O <u>INSTRUMENTO</u>
<b>Variable independiente: Actividad de conducción</b>				
Proceso que realizan los choferes a diario al poner en marcha el vehículo automotor.	Trabajadores expuestos	Número de trabajadores presentes en el periodo procedimientos de estudio. adecuados para Descripción de las actividades realizadas.	Existen poner en marcha el vehículo. actividades	Encuestas  (Formulario de encuestas)
<b>Variable dependiente: Alteraciones en la columna lumbar</b>				
Trastornos del sistema óseo muscular a nivel dorso lumbar, por actividad física y otros factores en la conducción.	Número de Resultados de la trabajadores, y encuesta Nórdico que presentan trastornos musculoesqueléticos nivel dorso lumbar. radiográficos.	Método REBA Exámenes a clínicos (IMC, talla) y	Existen evaluaciones periódicas de factor de riesgo.  Existen medidas de control y prevención de factores de riesgo.	Encuesta Nórdica Hoja de cálculo REBA

**Elaborado por:** Dra. Margarita Guillén

## CAPITULO IV.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. Resultados

En el presente capítulo, se presentan los resultados, los mismos que son producto de un riguroso proceso de recopilación y análisis de datos llevado a cabo con el objetivo de abordar las preguntas de investigación. Es importante destacar que dichos resultados son una contribución original a la literatura existente, y espera que sirva de partida para futuras investigaciones y como guía en la toma de decisiones.

Con el fin de cumplir con el primer objetivo de investigación se emplearán los instrumentos para la medición ergonómica: cuestionario Nórdico, método REBA y el instrumento para medir la vibración Delta HD 2030.

##### 4.1.1 Resultados Cuestionario Nórdico

Mediante la aplicación del cuestionario Nórdico se logra identificar los síntomas presentes en los conductores de una cooperativa de transporte interprovincial.

El 100% de la población objeto de estudio corresponde al género masculino.

#### Tabla 7.

*Datos de edad promedio de conductores de la cooperativa*

GÉNERO	CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS DE LOS CONDUCTORES	EDAD PROMEDIO
Masculino	Antigüedad (mínima/máxima en años):	3-18
	Edad (mínima/máxima) Media	25-55
	Desviación estándar	48 años
	<b>Total de conductores</b>	<b>7,79</b>
<b>Total de conductores</b>		<b>45</b>

Elaborado por: Dra. Margarita Guillén

Los conductores tienen una edad promedio de 48 años, con una desviación estándar de 7,79. De acuerdo con la antigüedad el de menor tiempo ejerciendo la labor tiene 3 años y 18 años que tiene mayor antigüedad.

**Tabla 8.** *¿Ha tenido molestias en ...*

REGIÓN	ÍTEM	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Cuello	Si	32	71%
	No	13	29%
	Total	45	100%
Hombros	Si	32	71%
	No	13	29%
	Total	45	100%
Dorso Lumbar	Si	38 7	84%
	No		16%
	Total	45	100%
Codo o antebrazo	Si	9	20%
	No	36	80%
	Total	45	100%
Muñeca o mano	Si	12	27%
	No	33	73%
	Total	45	100%

**Elaborado por:** Dra. Margarita Guillén

Con respecto al ítem 1, se observa que el 54,6% de los conductores presentan molestias en diferentes partes de su cuerpo y el 45,4% no presenta molestias. Cabe indicar que, si la respuesta es negativa con respecto a cada región, se deja de resolver el cuestionario.

**Tabla 9.** *¿Desde hace cuánto tiempo?*

REGIÓN	ÍTEM	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Cuello	< a 1 año	16	50%
	1-5 años	9	28%
	6-10 años	7	22%
	> a 11 años	0	0%
	<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>100%</b>

Hombros	< a 1 año	16	50%
	1-5 años	9	28%
	6-10 años	7	22%
	> a 11 años	0	0%
	<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>100%</b>
Dorso Lumbar	< a 1 año	21	55%
	1-5 años	11	29%
	6-10 años	6	16%
	> a 11 años	0	0%
	<b>Total</b>	<b>38</b>	<b>100%</b>
Codo o antebrazo	< a 1 año	5	56%
	1-5 años	3	33%
	6-10 años	1	11%
	> a 11 años	0	0%
	<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>100%</b>
Muñeca o mano	< a 1 año	6	50%
	1-5 años	4	33%
	6-10 años	2	17%
	> a 11 años	0	0%
	<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>100%</b>

**Elaborado por:** Dra. Margarita Guillén

En la tabla 9 se muestra que no existe una tendencia con respecto al tiempo en que se ha sentido molestias, para la región de los hombros y dorso lumbar, sin embargo, se observa una agrupación mayor de datos en el ítem de 1 año de molestias.

**Tabla 10.** *¿Ha necesitado cambiar de puesto de trabajo?*

Región	Ítem	Frecuencia	Porcentaje
Cuello	Si	10	31%
	No	22	69%
	<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>100%</b>
Hombros	Si	4	13%
	No	28	88%
	<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>100%</b>
Dorso Lumbar	Si	9	24%
	No	29	76%
	<b>Total</b>	<b>38</b>	<b>100%</b>
Codo o antebrazo	Si	0	0%
	No	9	100%
	<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>100%</b>
Muñeca o mano	Si	0	0%

No	12	100%
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>100%</b>

**Elaborado por:** Dra. Margarita Guillén

Los resultados observados en la tabla 10 señalan que para la mayor parte de los conductores no ha sido necesario cambiar de puesto de trabajo para continuar con sus actividades porque las molestias no han sido lo suficientemente significativas.

**Tabla 11.** *¿Ha tenido molestias en los últimos 12 meses?*

REGIÓN	ÍTEM	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Cuello	Si	26 6	81%
	No		19%
	Total	32	100%
Hombros	Si	26 6	81%
	No		19%
	Total	32	100%
Dorso Lumbar	Si	35 3	92% 8%
	No		
	Total	38	100%
Codo o antebrazo	Si	2	22%
	No	7	78%
	Total	9	100%
Muñeca o mano	Si	12	58%
	No	33	42%
	Total	45	100%

**Elaborado por:** Dra. Margarita Guillén

Es importante enfatizar que las personas que no han tenido molestias en los últimos 12 meses, no poseen riesgo de tener ningún TME de columna porque el cuadro doloroso agudo desaparece y consecuentemente no hay riesgo de ningún dolor crónico que perjudique el estado de salud de los conductores de la empresa. Para considerar si la persona posee o no TME de columna es necesario que haya contestado SI la pregunta 4, es decir que los conductores afirman que presentan molestias en las tres regiones corporales.

**Tabla 12.** *¿Cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses?*

REGIÓN	ÍTEM	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Cuello	1-7 días	15	58%
	8-30 días	8	31%
	> 30 días	3	12%
	Siempre	0	0%
	Total	26	100%
Hombros	1-7 días	16	62%
	8-30 días	8	31%
	> 30 días	2	8%
	Siempre	0	0%
	Total	26	100%
Dorso Lumbar	1-7 días	18	47%
	8-30 días	16	42%
	> 30 días	4	11%
	Siempre	0	5%
	Total	38	100%
Codo o antebrazo	1-7 días	1	50%
	8-30 días	1	50%
	> 30 días	0	0%
	Siempre	0	0%
	Total	2	100%
Muñeca o mano	1-7 días	3	60%
	8-30 días	2	40%
	> 30 días	0	0%
	Siempre	0	0%
	Total	5	100%

**Elaborado por:** Dra. Margarita Guillén

En la tabla 12 se muestra una prevalencia de las molestias en cuello, hombro y dorso de duración de 1 a 7 días durante los últimos 12 meses, se puede decir que el 4% de personas presenta dolencias más de 30 días seguidos, pero ningún conductor contestó que ha tenido siempre molestias en el último año.

**Tabla 1**  
**3.**

*¿Cuánto dura cada episodio?*

Región	Ítem	Frecuencia	Porcentaje
Cuello	<1 hora	10	38%
	1-24 horas	9	35%
	1-7 días	7	27%
	1-4 semanas	0	0%
	>1 mes	0	0%
	Total	26	100%
Hombros	<1 hora	11	42%
	1-24 horas	10	38%
	1-7 días	5	19%
	1-4 semanas	0	0%
	>1 mes	0	0%
	Total	26	100%
Dorso Lumbar	<1 hora	18	47%
	1-24 horas	10	26%
	1-7 días	10	26%
	1-4 semanas	0	0%
	>1 mes	0	0%
	Total	38	100%
Codo o antebrazo	<1 hora	2	100%
	1-24 horas	0	0%
	1-7 días	0	0%
	1-4 semanas	0	0%
	>1 mes	0	0%
	Total	2	100%
Muñeca o mano	<1 hora	2	60%
	1-24 horas	3	40%
	1-7 días	0	0%
	1-4 semanas	0	0%
	>1 mes	0	0%
	Total	5	100%

**Elaborado por:** Dra. Margarita Guillén

En la tabla 13 se muestra que para las diferentes regiones del cuerpo los dolores están concentrados en dos categorías, es decir de 1 a 24 horas y 1 a 7 días, pero ninguno de los conductores ha tenido dolores que se prolonguen más de 1 semana.

**Tabla 1****4.***¿Cuánto tiempo estas molestias le ha impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?*

REGIÓN	ÍTEM	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Cuello	1-7 días	19	73%
	8-30 días	5	19%
	> 30 días	2	8%
	Siempre	0	0%
	Total	26	100%
Hombros	1-7 días	20	77%
	8-30 días	6	23%
	> 30 días	0	8%
	Siempre	0	0%
	Total	26	100%
Dorso Lumbar	1-7 días	27	71%
	8-30 días	11	29%
	> 30 días	0	0%
	Siempre	0	0%
	Total	38	100%
Codo o antebrazo	1-7 días	2	100%
	8-30 días	0	0%
	> 30 días	0	0%
	Siempre	0	0%
	Total	2	100%
Muñeca o mano	1-7 días	2	40%
	8-30 días	2	40%
	> 30 días	1	20%
	Siempre	0	0%
	Total	5	100%

**Elaborado por:** Dra. Margarita Guillén

**Tabla 1**

De acuerdo a los datos obtenidos, el 73% de los conductores han tenido complicaciones en el cuello de 1 a 7 días, con respecto a molestia en hombros el 77% de las personas han presentado complicaciones en el trabajo en los últimos 12 meses de 1 a 7 días, el 23% lo han presentado de 8 a 30 días, mientras que de las personas que si han presentado molestias dorso lumbares han tenido complicaciones en el trabajo en los últimos 12 meses de 1 a 7 días 71%, el otro 29% ha tenido complicaciones de 8 a 30 días. Se puede observar que para las diferentes regiones del cuerpo los dolores están concentrados en dos grupos, es decir sin molestias, y de 1 a 7 días, pero ninguno de los conductores no ha tenido dolores que se prolonguen más de 1 mes seguido.

**5.**

*¿Ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses?*

REGIÓN	ÍTEM	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Cuello	Si	10	38%
	No	16	62%
	Total	26	100%
Hombros	Si	12	46%
	No	14	54%
	Total	26	100%
Dorso Lumbar	Si	13	34%
	No	25	66%
	Total	38	100%
Codo o antebrazo	Si	2	100% 0%
	No	0	
	Total	2	100%
Muñeca o mano	Si	2	40%
	No	3	60%
	Total	5	100%

**Elaborado por:** Dra. Margarita Guillén

**Tabla 1**

De los resultados en la tabla 15 aproximadamente el 40 % de conductores ha recibido tratamiento para sus molestias presentándose un pequeño aumento en el tratamiento de la región dorso lumbar. Cabe recalcar que las personas que han recibido tratamiento, han utilizado medicación como son analgésicos y antiinflamatorios.

**Tabla 16.**

*¿Ha tenido molestias en los últimos 7 días?*

REGIÓN	ÍTEM	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Cuello	Si	14	54%
	No	12	46%
	Total	26	100%
Hombros	Si	15	58%
	No	11	42%
	Total	26	100%
Dorso Lumbar	Si	24	63%
	No	14	37%
	Total	38	100%
Codo o antebrazo	Si	0	0%
	No	2	100%
	Total	2	100%
Muñeca o mano	Si	2	40%
	No	3	60%
	Total	5	100%

**Elaborado por:** Dra. Margarita Guillén

La tabla 16 muestra que cerca del 57 % de los choferes ha presentado molestias en los últimos 7 días en el cuello, hombro y dorso. La región dorso lumbar es el área en la que los conductores presentan más molestias recientes.

**7.**

*Póngales notas a sus molestias de 0 a 5.*

REGIÓN	ÍTEM	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Cuello	Nulo	4	15%
	Bajo	8	31%
	Leve	7	27%
	Moderado	3	12%
	Fuerte	3	12%
	Muy fuerte	1	4%

**Tabla 1**

Hombros	Nulo	5	19%
	Bajo	6	23%
	Leve	9	35%
	Moderado	2	8%
	Fuerte	2	8%
	Muy fuerte	2	8%
Dorso Lumbar	Nulo	6	16%
	Bajo	8	21%
	Leve	6	16%
	Moderado	8	21%
	Fuerte	7	18%
	Muy fuerte	3	8%
Total		38	100%

**Elaborado por:** Dra. Margarita Guillén

Es evidente que existe una cantidad de trabajadores que refieren que su dolencia es nula, a pesar de ello la mayoría de las choferes posee molestias con un nivel bajo y leve que es tolerable, existe un porcentaje de conductores cercano al 7% que manifiesta tener dolores muy fuertes, y que algunos de ellos no han recibido tratamiento.

### 5.1.2 Aplicación método REBA

**Tabla 18.**

*Postura en conducción*

GRUPO A		GRUPO B	
Cuello	3	Antebrazo	2
Pierna	3	Muñecas	3
Tronco	2	Brazos	2
Carga	0	Agarre	0



**Elaborado por:** Dra. Margarita Guillén

**Tabla 19.**

*Resultado del nivel de riesgo y acción*

NIVEL DE RIESGO Y ACCIÓN	
Puntuación final REBA: (1-15)	10
Nivel de acción: (0-4)	3

## Tabla 1

Alto

Nivel de riesgo:

Actuación: Es necesario la actuación cuanto antes

---

**Elaborado por:** Dra. Margarita Guillén

De acuerdo con la postura adoptada por los conductores de buses de transporte interprovincial se identificó que riesgo a nivel general es alto, se establece un nivel de acción 3 y una puntuación final de 10, por lo que se estima necesario la actuación cuanto antes.

**Tabla 20.**

*Puesta en marcha*

	GRUPO A		GRUPO B
Cuello	1	Antebrazo	2
Pierna	1	Muñecas	2
Tronco	2	Brazos	3
Carga	0	Agarre	0



**Elaborado por:** Dra. Margarita Guillén

**Tabla 21.**

*Resultado del nivel de riesgo y acción*

NIVEL DE RIESGO Y ACCIÓN	
Puntuación final REBA: (1-15)	7
	2
Nivel de acción: (0-4)	Medio
Nivel de riesgo:	
Actuación:	Es necesario la actuación

**Elaborado por:** Dra. Margarita Guillén

De acuerdo con la postura adoptada al momento de dar marcha el vehículo, se observó que el riesgo es medio, se establece un nivel de acción 2 y una puntuación final de 7, por lo que se estima necesario la actuación.

**Tabla 22.**

*Control de puertas*

	GRUPO A		GRUPO B	
Cuello	1	Antebrazo	1	
Pierna	1	Muñecas	2	
Tronco	2	Brazos	2	
Carga	0	Agarre	0	

**Elaborado por:** Dra. Margarita Guillén

**Tabla 23.**

*Resultado del nivel de riesgo y acción*

NIVEL DE RIESGO Y ACCIÓN	
Puntuación final REBA: (1-15)	5
Nivel de acción: (0-4)	2
Nivel de riesgo:	Medio
Actuación:	Es necesario la actuación

**Elaborado por:** Dra. Margarita Guillén

De acuerdo con la postura adoptada por los conductores de buses de transporte interprovincial al momento de abrir o cerrar la puerta se identificó un riesgo medio, se establece un nivel de acción 2 y una puntuación final de 5, por lo que se estima necesario la actuación.

**Tabla 24.**

*Comparativo de las posturas adoptadas por los choferes*

Actividad	Puntuación	Nivel de acción	Riesgo	Promedio
Puesta en marcha	7	2	Medio	Puntuación: 7
Conducción	10	3		
Control de puertas	5	2	Alto Medio	Nivel de acción: 2,33

**Elaborado por:** Dra. Margarita Guillén

El análisis comparativo de las posturas adoptadas por los conductores refleja un promedio de puntuación de 7 con un nivel de acción de 2,33, lo que significa que el riesgo

es medio, por tanto, se necesita actuación, para poder corregir las ligeras alteraciones o afectaciones que se presentan en la salud de los conductores.

### 5.1.3 Medición de Vibración Mecánica

#### Identificación vial de acuerdo con el tipo de calzada

Las rutas por las cuales circular las unidades de transporte interprovincial cuenta con dos diferentes tipos de suelos en sus vías o carreteras, los mismos son: asfalto, adoquinado. Por tanto, de acuerdo con el tipo de suelo se puede apreciar la variación de la aceleración de vibraciones que provocan afectaciones en la salud de los conductores.

**Tabla 25.** *Mediciones de la aceleración diaria (vehículo en circulación)*

Vehículo en circulación					
N°	Ruta	Adoquinado		Asfalto	
		Asiento	Respaldo	Asiento	Respaldo
		15 min	10 min	15 min	15 min
1	Durán	1.9103	1.9439	1.7098	1.8115
		0.8661	1.8292	1.7989	1.8507
		1.2237		1.7741	1.7819
		1.8667	0.8661	0.8313	0.9884
2	Posorja	0.7087	1.258	0.875	0.931
		1.8667	0.8911	0.8313	0.9884
		0.7975	1.2853	0.8063	0.8993
		0.7738	1.2988	0.7865	0.8657
3	Playas	0.8231	0.8695	0.6749	0.7893
		0.9076	1.89	0.8064	0.8969
		0.7767	1.5121	0.521	0.643
		0.8417	1.8797	0.6421	0.7378
4	Pascuales	0.9084	1.2999	0.7866	0.9292
		0.9476	1.4876	0.8712	0.9621
		0.9453	1.2372	0.6898	0.7889
		0.8619	1.624	0.878	0.987

**Elaborado por:** Dra. Margarita Guillén

**Tabla 26.**

*Cálculo de la aceleración*

CÁLCULO DE ACELERACIÓN					
Nº	Ruta	Adoquinado		Asfalto	
		Asiento 15 min	Respaldo 10 min	Asiento 15 min	Respaldo 15 min
1	Durán	2.70 1.22	2.74 2.73	2.41 2.54	2.56 2.61
		1.73	2.58	2.50	2.52
		2.63	1.26	1.04	1.40
2	Posorja	0.90 2.62	1.59 1.26	1.11	1.18 1.40
		0.98	1.57	1.04	1.10
		0.95	1.59	0.99	1.06
3	Playas	1.12	1.19 2.31	0.92 0.99	1.08 1.10
		1.11	2.26	0.86	0.90
		1.16	1.25	1.02	1.11
4	Pascuales	1.39 1.22	1.83 1.92	0.98 1.12	1.31 1.24
		1.22	1.60	0.89	1.02
		1.09	2.06	1.11	1.25

**Elaborado por:** Dra. Margarita Guillén

**Tabla 27.**

*Nivel de riesgo por exposición al adoquinado MEDICIONES*

DE ACELERACIÓN						
Nº	Ruta	Adoquinado				
		15 min	Asiento 10 min	Respaldo 15 min	Asiento 15 min	Respaldo
1	Durán	2.70	10 min	15 min	15 min	
			2.74	Muy molesta	Extremadamente molesta	
		1.22	2.73	Muy molesta	Extremadamente molesta	
		1.73	2.58	Muy molesta	Muy molesta	
2	Posorja	2.63	1.26	Molesta	Molesta	
		0.90 2.62	1.59 1.26	Molesta	Molesta	
		0.98	1.57	Muy molesta	Muy molesta	
		0.95	1.59	Algo molesta	Molesta	
3	Playas	1.12	1.19 2.31	Algo molesta	Molesta	
		1.11	2.26	Algo molesta	Molesta	
		1.16		Algo molesta	Algo molesta	
		1.15	1.25	Algo molesta	Molesta	

		1.39	1.22	1.83	1.92	Algo molesta	Molesta
		1.22		1.60		Molesta	Molesta
4	Pascuales					Algo molesta	Molesta
		1.09		2.06		Molesta	Muy molesta

**Elaborado por:** Dra. Margarita Guillén

En la tabla 27, del cálculo de la aceleración equivalente diaria en Adoquinado se puede observar que: el nivel de riesgo predominante es el molesto con un porcentaje aproximado del 63%, el mismo se encuentra entre los  $0,90 \text{ m/s}^2$  a  $2,74 \text{ m/s}^2$

**Tabla 28.**

*Nivel de riesgo por exposición al asfaltado*

MEDICIONES DE ACELERACIÓN						
N°	Ruta	Asfaltado				
		15 min	Asiento	Respaldo	Asiento	Respaldo
		2.41	10 min	15 min	15 min	
1	Durán		2.56	Extremadamente molesta	Extremadamente molesta	
		2.54	2.61	Muy molesta	Extremadamente molesta	
		2.50	2.52	Muy molesta	Extremadamente molesta	
		1.04	1.40	Extremadamente molesta	Muy molesta	
2	Posorja	1.11	1.18	Molesta	Muy molesta	
		1.04	1.40	Extremadamente molesta	Muy molesta	
		0.99	1.10	Molesta	Muy molesta	
		0.96	1.06	Molesta	Molesta	
3	Playas	0.92	1.08	Molesta	Molesta	Muy molesta
		0.99	1.10	Molesta	Molesta	Muy molesta
		0.86	0.90	Molesta	Molesta	Muy molesta
		1.02	1.11	Molesta	Molesta	Muy molesta
4	Pascuales	0.98	1.31	1.24	Muy molesta	Muy molesta
		1.12	1.02		Muy molesta	Muy molesta
		0.89			Muy molesta	Molesta
		1.11	1.25		Molesta	<u>Extremadamente molesta</u>

**Elaborado por:** Dra. Margarita Guillén

En la tabla 28, del cálculo de la aceleración equivalente diaria en asfalto se puede observar que: el nivel de riesgo predominante es el muy molesto con un porcentaje aproximado del 56%, el mismo se encuentra entre los  $0,89 \text{ m/s}^2$  a  $2,52 \text{ m/s}^2$

A continuación, se describen los cálculos obtenidos en la evaluación de vibración:

Se determinaron los siguientes valores estadísticos de acuerdo con niveles de bienestar en los diferentes tipos de suelos y zonas las cuales son: respaldo y asiento, resultados que se pueden apreciar en los gráficos 4 y 5. En los cuales en resumen se puede observar al asfalto como el más representativo tomando en cuenta el tamaño de cobertura con la cantidad de unidades en ruta que presentan los niveles muy molesto y extremadamente molesto. **Tabla 29.**

*Evaluación del nivel vibración en asientos*

Actividad	Adoquinado		Asfaltado	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Extremadamente molesto	0	0%	3	19%
Muy molesto	4	25%	5	31%
Molesto	4	25%	8	50%
Algo molesto	8	50%	0	0%
Poco molesto	0	0%	0	0%
<b>Total</b>	16	100%	16	100%

**Elaborado por:** Dra. Margarita Guillén

**Tabla 30.**

*Evaluación del nivel vibración en respaldo*

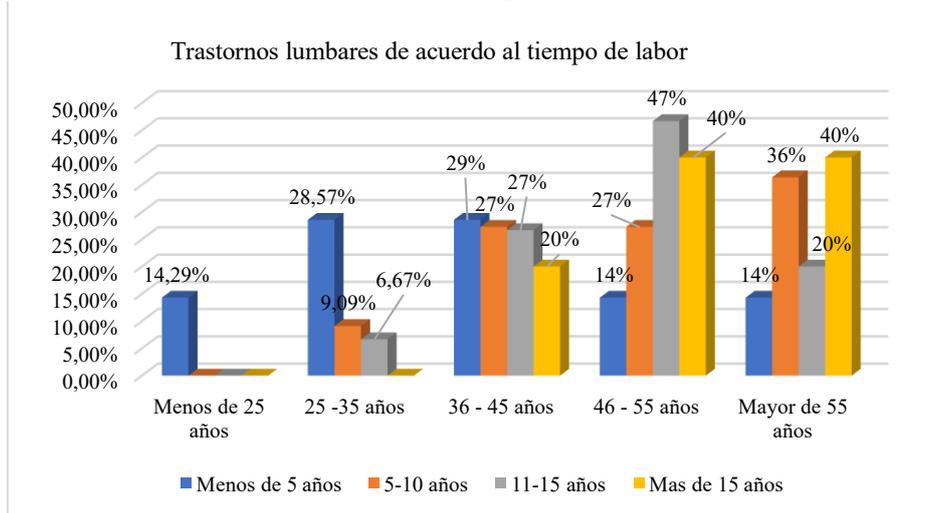
Actividad	Adoquinado		Asfaltado	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Extremadamente molesto	0	13%	4	25%
Muy molesto	4	19%	9	56%
Molesto	4	63%	3	19%
Algo molesto	8	6%	0	0%
Poco molesto	0	0%	0	0%
<b>Total</b>	16	100%	16	100%

**Elaborado por:** Dra. Margarita Guillén

Para cumplir con el segundo objetivo, que es la caracterización de la prevalencia lumbar se realizan exámenes clínicos antropométricos (IMC, peso, talla) y exámenes radiográficos.

**Figura N° 5.**

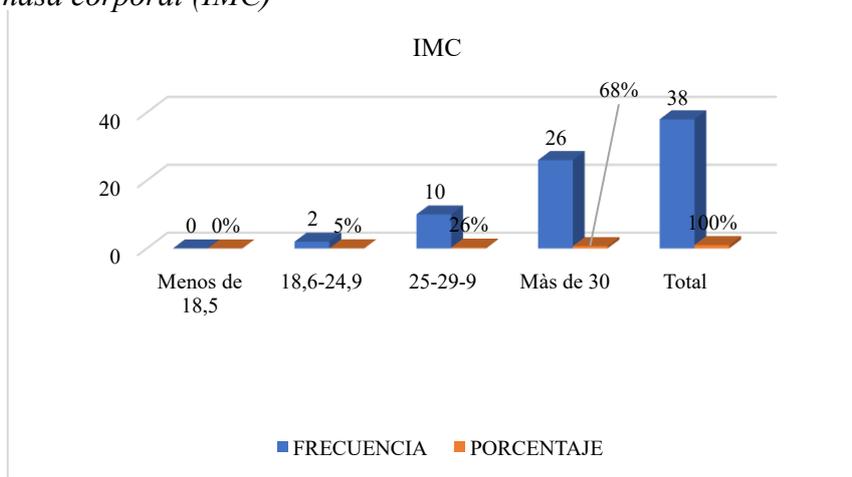
*Trastornos lumbares de acuerdo a tiempo de labor*



**Elaborado por:** Dra. Margarita Guillén

Los datos observados en la figura 5 revelan que los trastornos lumbares son más frecuentes en los choferes que tiene más años ejerciendo esta profesión, es decir se pueden ver mayor afectación en los trabajadores que han trabajado entre 11 a 15 años y más de 15 años. Es decir, los trastornos musculoesqueléticos parecen aumentar a medida que aumenta la duración de años en el trabajo

**Figura 6**  
*Índice de masa corporal (IMC)*



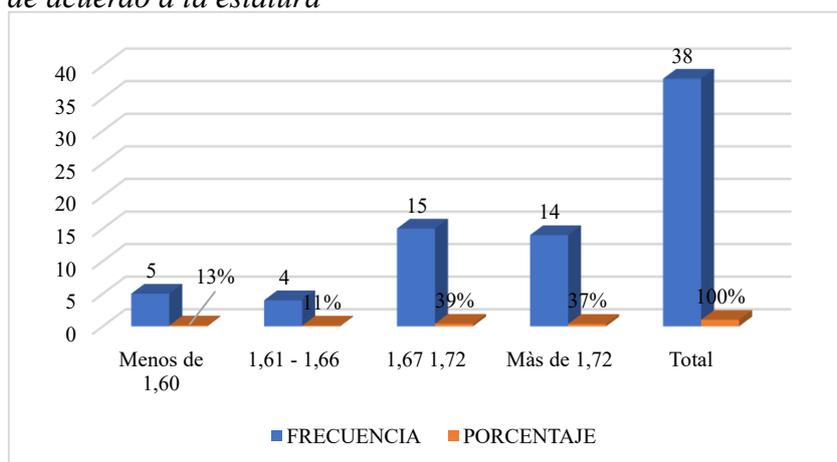
**Elaborado por:** Dra. Margarita Guillén

A partir de la información proporcionada en la figura 6, se puede referir que los conductores con un índice de masa corporal (IMC) superior a 30 muestran una tasa del 68% en la incidencia de trastornos lumbares, mientras que aquellos con un IMC de 25 a

29.9 tienen una tasa del 26%, y un 5% de 18,6- 24-9.

**Figura 7.**

*Trastornos de acuerdo a la estatura*

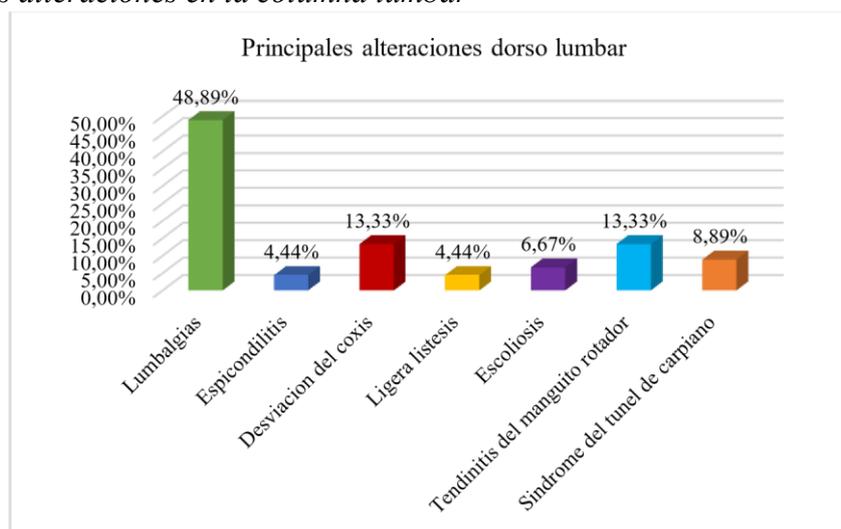


**Elaborado por:** Dra. Margarita Guillén

Los datos presentados en la figura 7 indican que la mayor incidencia de trastornos lumbares se observa en conductores que tienen una estatura entre 1,67 y 1,72cm, dicho rango representa el 37% de la población estudiada. Les siguen, con un 37%, aquellos que tienen una estatura comprendida de más de 1,71 cm.

**Figura 8.**

*Principales alteraciones en la columna lumbar*



**Elaborado por:** Dra. Margarita Guillén

En la figura 8, se registraron 48,89% de casos con la presencia de lumbalgia, seguidos por una leve reducción del 13,33% de desviación del coxis y tendinitis. Es

importante destacar que, aunque tradicionalmente se ha otorgado importancia a la lumbalgia, en su mayoría no causan síntomas y no afectan la función articular, a menos que limiten mecánicamente la amplitud de movimiento.

**Tabla 31.**

*Análisis estadístico general*

**RESULTADOS DE ACUERDO CON LOS METODOS APLICADOS**

Frecuencia	38	7	Nivel de riesgo: 2,33	Muy molesto 56%
Porcentaje	84%	16%	Nivel medio	Molesto 19%
	<b>CUESTIONARIO NÓRDICO</b>	<b>MÉTODO REBA</b>	<b>VIBRACIONES</b>	<b>ANTROPOMETRIA</b>
<b>Dolor lumbar</b>	SI	NO	Puntuación: 7	Extremadamente molesto 25%
				Algo molesto 6%
				IMC= superior a 30= 68% incidencias alteraciones lumbares Talla_ 1,67 -1,72

**Elaborado por:** Dra. Margarita Guillén

En la tabla 31, se observa un resumen estadístico de todos los métodos, cuestionarios y exámenes empleados para determinar las alteraciones de columna lumbar de los conductores de una cooperativa de transporte interprovincial.

**4.3. DISCUSIÓN**

Esta sección se adentra en la discusión de los resultados obtenidos a lo largo de la investigación, analizando los hallazgos detectados, este proceso se considera como punto crítico del proceso, donde se reflexiona sobre las implicaciones, significado y relevancia de los resultados.

EL estudio se enfocó en determinar la prevalencia de las alteraciones en la zona lumbar y su relación con las características y laborales de los choferes de una cooperativa de transporte interprovincial. En cuanto al perfil sociodemográfico y laboral de los conductores en esta investigación, la mayoría de ellos tenían edades comprendidas entre

25 y 35 años con el 42.22%, seguidos por el rango de 36 a 45 años con el 35.56% años. El porcentaje restante comprende el 22.22% con edades iguales o inferiores a 55 años. Además, totalidad de la población es de género masculino (100%). Este resultado guarda similitud con el estudio realizado Morales. [13]

En cuanto a la prevalencia de síntomas, los más comunes en este estudio, en orden descendente, fueron el dolor en la espalda lumbar (84%), seguido por el cuello y los hombros ambos con el (71%). En menor medida, se reportaron síntomas en la mano o muñeca (27%) y en el codo y antebrazo (20%). Estos resultados alcanzaron las tasas observadas en un estudio previo en conductores de autobuses en Hong Kong, donde los síntomas se presentaron principalmente en la espalda baja (60%) y el cuello (53%). [67]

En un estudio realizado en el Estado de México, se encontró que la lumbalgia estaba relacionada con jornadas laborales de más de 8 horas (82%). En este estudio, el 80% de los conductores con lumbalgia informaron trabajar entre 8 y 12 horas al día, por lo que se cree necesario revisar las horas laboradas para poder minimizar el impacto en la salud de los conductores. [68]

Con relación a la aplicación del cuestionario Nórdico se reveló que la mayor incidencia de síntomas musculoesqueléticos con el dolor experimentado en los últimos 12 meses se encontró en la espalda lumbar (92%), seguida por el cuello (81%) y los hombros (81%). Estos resultados son similares a los informados en un estudio previo realizado en conductores de autobuses, donde los síntomas en los últimos 12 meses afectaron en mayor grado a los mismos grupos musculares.

Por otra parte, de acuerdo con Morales la vibración es común en los trabajadores del servicio de transporte, teniendo un impacto en las áreas de la espalda lumbar y dorsal.

Se observó que los conductores que experimentan niveles elevados de estrés presentaron una mayor incidencia de TME en varias partes del cuerpo. Se sugiere la implementación de medidas adicionales de prevención y promoción de la salud ocupacional dirigidas a los trabajadores del servicio de transporte público. [13].

Un estudio sobre alteraciones musculoesqueléticas en conductores de autobuses intermunicipales en Pereira sugiere que podría haber una relación entre factores individuales y la antigüedad en la profesión con la aparición de trastornos musculoesqueléticos. Estos hallazgos coinciden con los resultados de este estudio, donde los conductores con experiencia significativa en la profesión, así como aquellos que tenían una antigüedad de 2 a 5 años, presentaron molestias mayor molestias en la región lumbar.

Se observó que las molestias en el cuello no afectaron significativamente la capacidad de los conductores para desempeñar sus labores, pero las molestias en el codo y el antebrazo (100%) de los identificados tienen malestar entre 1 a 7 días y en las muñecas (40%) resultaron en incapacidades recurrentes que duraron de 1 a 7 días y 8 a 30 días y el 20% mayor a 30 días. Esto es coherente con lo informado por Bolívar J., donde tampoco se encontró que las molestias en el cuello impidieran que los conductores realizaran sus actividades laborales.

Por otra parte, Cortes realizó un estudio aplicando el cuestionario Nórdico y la herramienta RULA, fueron aplicadas a los conductores de la Cooperativa de transportes de servicio público del Municipio de Tenjo, mediante la cual se identificó que el 25% de la población estudiada presenta síntomas osteomusculares siendo la zona dorsal el área más afectada, seguido de miembros superiores con el 20%. mediante la aplicación del cuestionario Nórdico y la herramienta RULA, se pudo comprobar que las partes corporales con mayor afectación son la zona dorsal y los miembros superiores, debido a

la posición y tareas desarrolladas por los conductores, así como a la ubicación de la silla del conductor, lo que requiere de una pronta intervención que evite el riesgo y minimice las posibles enfermedades laborales [69]

Con respecto a la variable vibración, se encontró gran similitud de los resultados obtenidos en la investigación con el estudio realizado por Araya, cuyo propósito fue evaluar factores como la ubicación del motor, el año de fabricación y el tipo de suspensión del asiento. Además, también se utilizó el método REBA para evaluar los lugares de trabajo.

La exposición diaria a niveles de vibración osciló entre 0,2690 m/s<sup>2</sup> y 0,9010 m/s<sup>2</sup>, superando en la mayoría de los casos los niveles operativos. Según la evaluación del REBA, el nivel de rendimiento calculado varía de 0 a 1, para el nivel de riesgo de insignificante a bajo.

Se recomienda reducir el tiempo de exposición del conductor, realizar mantenimiento preventivo y correctivo del equipo y reemplazarlo por una nueva unidad motora trasera siempre que sea posible. [70]

Otro estudio que guarda similitud en cuanto a la variable vibración es el realizado por Bravomalo, en el mismo se evidenciaron niveles que representan afección directa en la salud en los conductores, generando una reducción del rendimiento tanto físico, psíquico y fisiológico, Por lo tanto, estas exposiciones pueden generar cuadros clínicoocupacionales o en mucho de los casos, patologías profesionales u ocupacionales por TME, interfiriendo con la actividad y el desempeño en el trabajo. También se pudo detectar que, las posturas forzadas en periodos constantes y largos de trabajo en posición sentada causa los TME principalmente en la zona lumbar, estos cuadros clínicos ocupacionales, se debe principalmente a dos factores; lo tipo stress postural y la exposición a largo plazo a las VCC. [45]

## **CAPITULO V.**

### **PROPUESTA**

#### **5.1. Introducción**

Alternativas para resolver problemas en el ámbito de la salud ocupacional, con un enfoque particular en la implementación de un Sistema de Vigilancia Epidemiológica basado en la biometría postural y su aplicación en los conductores de la empresa de transporte interprovincial.

#### **5.2. Objetivo General**

El propósito principal es diseñar un plan de vigilancia de salud específico orientado a prevenir y reducir la incidencia de problemas lumbares en los conductores de la una cooperativa de transporte interprovincial.

##### **5.2.1. Objetivos específicos**

- Establecer un programa de vigilancia de salud dirigido específicamente a tratar las lumbalgias.
- Promover la participación activa en la prevención primaria y secundaria de los dolores lumbares, con un enfoque en educar a los empleados sobre prácticas de higiene postural y autocuidado.
- Evaluar el cumplimiento del sistema de gestión de salud a través de auditorías internas.

### **5.3. Justificación**

La implementación de un programa de salud diseñado para abordar específicamente los problemas lumbares permite la detección temprana de estas afecciones, evitando su progresión hacia estados crónicos que podrían afectar la capacidad de los empleados para llevar a cabo sus tareas laborales. Además, representa un beneficio para la empresa al reducir el riesgo de costos asociados a indemnizaciones y multas en casos de demandas laborales.

### **5.4. Alcance**

Este programa es aplicable a todos los conductores de la cooperativa interprovincial que puedan presentar problemas lumbares o tengan un mayor riesgo de desarrollarlos.

### **5.5. Estrategia**

Los factores de riesgo para los trastornos musculares relacionados con el trabajo incluyen la repetición, la fuerza, la carga estática, la postura, la precisión, la demanda visual y la vibración. Además, los ciclos inadecuados de trabajo y descanso pueden contribuir a estos trastornos si no se permiten suficientes períodos de recuperación antes de la próxima tarea, lo que no permite un descanso adecuado.

### **5.6. Vigilancia de Salud Específica Para Trastornos Lumbares**

La vigilancia individual de la salud es esencial para detectar tempranamente lesiones y prevenir su evolución hacia condiciones crónicas, que son comunes en trastornos de la columna lumbar. También permite evaluar la aptitud de cada trabajador para sus funciones laborales sin impactar negativamente en su salud previa. Esto se lleva

a cabo a través de evaluaciones médicas antes del empleo, seguimiento anual, y en casos de reintegro o reubicación. La frecuencia de las evaluaciones médicas se ajusta según el nivel de riesgo al que están expuestos los trabajadores.

Los trabajadores expuestos a movimientos repetitivos, manejo de cargas, posturas forzadas y vibración de cuerpo total se incorporarán al programa de vigilancia médica para trastornos lumbares. Se aplicarán protocolos específicos relacionados con estos riesgos ergonómicos, ya que estos son los factores más comunes relacionados con estos trastornos ocupacionales. Además, se considerarán factores individuales no modificables y modificables que pueden contribuir a la aparición y cronicidad de la patología. Se pueden utilizar cuestionarios para evaluar los síntomas, factores de riesgo y características físicas de los empleados.

Las posturas forzadas se definen como posiciones de trabajo que desvían regiones anatómicas de su posición natural, generando sobrecargas, hiperextensiones, hiperflexiones o hiperrotaciones en las articulaciones. Estas posturas forzadas pueden causar lesiones en tendones y tejidos blandos, así como dañar o irritar nervios y afectar el flujo sanguíneo. Son frecuentes en áreas como los hombros y el cuello, y pueden causar molestias, dolor y limitaciones en la movilidad. Estas lesiones se desarrollan en tres etapas, desde dolor y cansancio durante el trabajo hasta la persistencia de los síntomas incluso durante el descanso, lo que afecta la capacidad de realizar tareas cotidianas.

### **5.7. Protocolo de actuación para problemas de espalda baja Historia médica**

Esta sección incluye tanto la historia laboral como la historia clínica del paciente. La historia laboral abarca detalles sobre los cargos previos y actuales del individuo, así como los riesgos a los que ha estado y está expuesto en el entorno laboral. Por otro lado, la historia clínica se basa en un interrogatorio específico para identificar las causas de las

molestias lumbares y su sintomatología. Esto implica indagar sobre el inicio del dolor, cómo y cuándo se manifestó, su ubicación y si se irradia a otras áreas. Es crucial determinar si el dolor es de origen lumbar o si se refiere a otra parte del cuerpo. En el caso de dolor referido, no existe una relación directa entre la molestia que lleva al paciente a consultar y la movilidad, palpación o músculos circundantes. También es necesario distinguir entre el dolor de tipo mecánico y el inflamatorio, siendo el primero más común.

Dolor mecánico (90% de los casos):

- Tiende a comenzar de manera súbita y puede relacionarse con un evento específico.
- Se agrava con los movimientos.
- Se alivia con el reposo.
- Puede empeorar al acostarse y mejorar al adoptar una posición adecuada.
- No despierta al paciente durante la noche.
- Puede ser con compromiso radicular (9%), sin compromiso radicular (80%) o una combinación de ambos (11%).

Dolor inflamatorio (10% de los casos):

- Por lo general, inicia de manera progresiva y gradual, sin causa aparente.
- Se agrava con los movimientos.
- No mejora con el reposo.
- Puede ir acompañado de rigidez matutina que dura más de 30 minutos.
- Puede presentar signos de alarma como fatiga, pérdida de apetito, fiebre y pérdida de peso.

### **5.7.1. Examen físico específico para la región lumbar**

El examen físico se concentra en la observación de la apariencia, postura y forma de caminar del paciente. Se incluye la inspección, palpación, realización de maniobras y pruebas de estiramiento de las raíces del nervio ciático.

El examen neurológico abarca la evaluación de la fuerza muscular, la sensibilidad y los reflejos osteotendinosos en las extremidades inferiores. La correlación de estos tres elementos es fundamental para identificar lesiones radicales representativas de las raíces L4, L5 y S1.

Cuando el dolor se irradia a la pierna, se realiza la maniobra de elevación de la extremidad inferior en extensión, con el paciente acostado. Esta maniobra provoca tracción en las raíces nerviosas L5 y S1, lo que reproduce o intensifica el dolor (conocida como Maniobra de Laségue). La velocidad con la que aparece el dolor durante esta prueba está relacionada con la gravedad del compromiso radicular. La prueba se considera positiva hasta un ángulo de aproximadamente 60 grados, más allá de este punto, la especificidad de la prueba disminuye gradualmente. Si la prueba aumenta el dolor en la espalda baja pero no induce dolor radicular que afecte la pierna o el pie, se debe considerar una afección lumbar sin afectación neurológica.

La Maniobra de Bragard se utiliza para confirmar los resultados de la Maniobra de Laségue. Después de que aparece el dolor durante la Maniobra de Laségue, la pierna se baja ligeramente en la misma posición en la que se está explorando y se realiza una flexión dorsal forzada del pie. Si hay una afectación radicular, el dolor irradiado volverá a manifestarse.

La Maniobra de Laségue en sedestación se lleva a cabo en caso de dudas o posibles intentos de simulación. Consiste en extender la rodilla del paciente mientras este está sentado, realizando una extensión lenta. Si esta maniobra provoca dolor irradiado, el paciente compensará inclinando su espalda hacia atrás, y se considera un resultado positivo.

El examen físico específico es responsable de más del 75% de los signos que conducen al diagnóstico. Esto incluye la exploración de las áreas anatómicas que están sometidas a posturas forzadas durante la realización de las actividades laborales, como la columna cervical, dorsal y lumbar, así como otras partes del cuerpo como hombros, brazos, codos, muñecas, manos, caderas, muslos, rodillas, tobillos y pies.

#### **5.8. Identificación de señales de alerta •**

- Edad, superior a 50 o inferior a 25 años.
- Historial previo de neoplasia.
- Pérdida de peso inexplicada, con sospecha de cáncer, infecciones o enfermedades crónicas.
- Fiebre persistente por más de 48 horas, con temperatura superior a 38 °C, relacionada con infecciones de vías urinarias, órganos pélvicos, estructuras retroperitoneales, shigellosis, salmonelosis y otras.
- Antecedentes de traumatismos.
- Dolor que progresa gradualmente.
- Dolor en reposo o que despierta al paciente durante la noche.
- Historial de abuso de sustancias tóxicas o alcohol.

- Súbita pérdida de la función neuromotora, incluyendo la pérdida del control de esfínteres, alteraciones de la sensibilidad o debilidad en las extremidades inferiores.

### **5.9. Pruebas clínicas auxiliares**

El diagnóstico de Dolor Lumbar Inespecífico (DLI) y dolor radicular se basa principalmente en evaluaciones clínicas y no requiere radiografías ni análisis de laboratorio durante las primeras 4 a 6 semanas de evolución. Estos estudios rara vez se realizan de rutina, ya que su valor en el diagnóstico y pronóstico de estos pacientes es mínimo.

Indicaciones para radiografías simples:

- Pacientes mayores de 50 años o menores de 25 años en su primer episodio.
- Pacientes con signos evidentes de alerta.
- Falta de mejoría después de 3 o 4 días de reposo absoluto.
- Persistencia del dolor después de 15 días de tratamiento adecuado.
- Antecedentes de traumatismo severo.
- Presencia de déficit neurológico.
- Temperatura corporal superior a 38 °C.
- Pérdida de peso inexplicada. • Historial personal de cáncer.
- Uso de corticosteroides.
- Abuso de drogas o alcohol.
- Sospecha de espondilitis anquilosante.

La tomografía axial computarizada (TAC) y la resonancia magnética nuclear (RMN) no se utilizan como pruebas diagnósticas primarias, sino como confirmación de la sospecha clínica. La TAC es valiosa para evaluar la estructura ósea de la columna

vertebral, mientras que la RMN es la opción preferida cuando se sospechan anomalías en los discos, lesiones ligamentosas, tumores, infecciones, problemas de la médula espinal y otros trastornos de tejidos blandos.

### **5.9.1. Indicaciones para TAC y RMN**

- Dolor radicular claramente localizado, que no mejora después de un período de reposo absoluto de 15 a 30 días.
- Dolor radicular recurrente y debilitante.
- Presencia de síntomas compatibles con claudicación neurógena.
- Lumbalgia mecánica subaguda o crónica con radiografías simples no diagnósticas y sospecha de una alteración estructural, como estenosis del canal, espondilolistesis o anomalías congénitas.

### **5.10. Manejo del paciente**

El médico, a través de la historia clínica y el examen físico, debe realizar un diagnóstico diferencial y descartar enfermedades potencialmente graves, teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- DLI: No se requiere derivación a un especialista.
- Se presenta entre los 25 y 55 años.
- Dolor en la zona lumbar, glúteos y muslos.
- Dolor de naturaleza "mecánica".
- Buen estado de salud general.
- Dolor radicular: En las primeras 4 semanas, no siempre es necesario derivar a un especialista.
- Dolor en una pierna de mayor intensidad que el dolor lumbar.
- Irradiación del dolor hasta el pie y los dedos.

- Sensación de adormecimiento y hormigueo en la distribución radicular.
- El signo de Lasègue reproduce el dolor.
- Presencia de signos neurológicos localizados.
- Posibles causas de patología espinal grave: Derivación urgente a un especialista.
- Presentación en personas menores de 25 años o mayores de 55 años.
- Dolor no relacionado con mecanismos musculares.
- Dolor torácico.
- Antecedentes de cáncer, uso de esteroides, infección por VIH.
- Presencia de signos generales como fiebre, pérdida de peso, malestar general.

En cuanto a la prevención y promoción de la salud, la educación y la formación se destacan como estrategias clave para fomentar una cultura preventiva entre los empleados. Esto implica que los colaboradores comprendan cómo modificar su estilo de vida y actitud en el trabajo para beneficiar su salud.

La higiene postural juega un papel crucial, ya que se educa a los pacientes sobre la postura adecuada, la manipulación segura de pesos y las posturas apropiadas en situaciones cotidianas, como llevar compras o planchar. Además, se propone la implementación de pausas activas para contrarrestar las posturas forzadas y los movimientos repetitivos, programadas en intervalos regulares, como cada 4 horas de conducción. Para aquellos con lumbalgia aguda, se aconseja reposo absoluto durante 2 o 3 días en una posición específica.

Es importante destacar que el uso de cinturones lumbares o cinturones ergonómicos no se recomienda como medida preventiva para el Dolor Lumbar

Inespecífico (DLI). No se ha demostrado su eficacia en la prevención y pueden generar una falsa sensación de seguridad.

El seguimiento de los colaboradores con sintomatología dolorosa o diagnóstico establecido implica el tratamiento proporcionado por especialistas y la reincorporación al trabajo de manera gradual. Se recomiendan ciertas restricciones de acuerdo a las recomendaciones médicas, como reducir las horas de trabajo durante las primeras semanas y evitar viajes largos. La comunicación con el personal y los recursos humanos es fundamental para garantizar un retorno seguro al trabajo.

En términos de niveles de intervención, esta se considera primaria al diseñar puestos de trabajo ergonómicos y asegurar que los asientos y literas utilizados por los conductores sean adecuados. La intervención secundaria se enfoca en el mantenimiento preventivo de los vehículos y la realización de talleres sobre ejercicios posturales. La intervención terciaria implica la implementación de medidas correctivas, como ajustes en los vehículos y cambios en la organización del trabajo, así como la formación de los trabajadores en prácticas seguras. Estas medidas buscan reducir tanto la carga física como psicológica en el trabajo.

#### **5.10.1. Jerarquía de Control de Riesgo**

- **Eliminación del riesgo.** - Para la protección del talento humano, es crucial eliminar todo riesgo o peligro existente.

Es esencial buscar asistencia técnica para corregir actividades y procesos deficientes.

En situaciones excepcionales, se recomienda realizar actividades con mayor facilidad y menor riesgo para la salud.

En casos donde adoptar posturas o realizar actividades específicas sea absolutamente necesario, se requiere utilizar un control del escenario expuesto.

- **Sustitución de procesos.** - Para mitigar los riesgos, se recomienda reemplazar los procesos, operaciones, materiales y/o equipos peligrosos por acciones de menor riesgo.

Reemplazar la silla del conductor, con una silla que cumpla con todos los parámetros ergonómicos (silla regulable en altura, profundidad e inclinación,), con la finalidad de reducir el riesgo significativamente.

El desarrollo en la tecnología ha llevado a la creación de dispositivos mecanizados que tienen como finalidad reducir el esfuerzo físico necesarios para realizar las tareas vinculadas a su entorno laboral. Estos dispositivos hacen uso de la mecánica y de la fuerza hidráulica para realizar de manera eficiente tareas que antes requerían de gran esfuerzo físico.

**Controles de Ingeniería.** – Medidas aplicada por los ingenieros para gestionar y minimizar los riesgos en distintos sistemas y procesos técnicos tales como (implementación de barreras físicas y tecnológicas, diseñadas y posicionadas para prevenir accidentes o daños potenciales.

Entre los controles de ingeniería más comunes se encuentran la instalación de barreras o cercas de protección, uso de sistema de ventilación para evitar la exposición a sustancias nocivas o peligrosas. Además, es fundamental llevar a cabo inspecciones periódicas para verificar el correcto funcionamiento de estos controles y realizar las mejoras necesarias en caso de detectar alguna deficiencia.

**Controles administrativos:** Estos procesos se deben aplicar a todos los niveles de la empresa abarcando aspectos de planificación, organización, dirección y control. Tiene

como objetivo garantizar que se cumplan los procedimientos y políticas establecidas. Un ejemplo claro de control administrativo es la automatización de acciones, supervisión del cumplimiento de los horarios, eficiencia y la eficacia de la organización.

**Capacitación.** - Este proceso busca mejorar las habilidades y conocimientos de una persona específica. Este elemento de gran utilidad para adquirir nuevos procesos. Es una herramienta fundamental para adquirir nuevas competencias y mantenerse actualizado en un mundo laboral en constante evolución. Llevando a cabo las siguientes actividades.

- Se deberá implementar un programa de capacitación centrado en las alteraciones musculoesqueléticas
- Se implementa un programa de capacitación en relación con los factores de riesgo de exposición.
- Se incluirá un curso teórico práctico, dedicado al manejo de ayudas técnicas.
- Se debe agregar un curso teórico práctico, dedicado al manejo de ayudas técnicas.
- Actualizar el conocimiento del recurso humano en cuanto a las patologías que pueden derivar las alteraciones musculoesqueléticas.
- Elaborar fichas ocupacionales que abarquen las categorías de preempleo, exámenes periódicos, reintegro, reubicación y retiro, asegurándose de que se realicen con los exámenes correspondientes de acuerdo con los riesgos laborales.
- Impartir capacitación al personal en temas relacionados con la seguridad y la salud en el trabajo.
- Proporcionar formación al personal acerca de la importancia de las pausas activas, la promoción de un estilo de vida saludable y la prevención de la obesidad.
- Llevar a cabo inspecciones regulares para verificar el cumplimiento de las actividades de acuerdo con los procedimientos de seguridad y salud ocupacional, así como identificar condiciones inseguras en el entorno laboral.

- Incluir al personal con discapacidades laborales o impedimentos (DLI) en un programa de seguimiento de la salud específico.
- **Equipos de protección personal.** - Una vez definidas las actividades a ser ejecutas en el programa, se deja claro que este elemento de control de riesgo no es relevante, considerando que siendo una evolución vinculada a los riesgos ergonómicos no se considera necesaria reducir dichos riesgos ergonómicos.

#### **5.10.2. Indicadores**

- Equipos adquiridos en el año.
- Registro del número de fichas médicas completadas.
- Registro del número de capacitaciones ofrecidas.
- Seguimiento del número de empleados que participan en las capacitaciones.
- Registro del número de inspecciones realizadas.
- Seguimiento del número de empleados con discapacidades laborales incluidos en el programa de vigilancia de la salud.

**Tabla N° 31.**

*Proceso de control de alteraciones en la columna lumbar*

OBJETIVO	METAS	ACTIVIDAD	JERARQUÍA DE CONTROL	RESPONSABLE	INDICADORES	OBSERVACIONES
Diseñar un plan de vigilancia de salud específica y orientado a prevenir reducida incidencia de problemas lumbares	Eliminar o disminuir las alteraciones en la columna lumbar	Proporcionar herramientas y equipos automatizados a los conductores.	Sustituir con acciones y equipos que contengan menor riesgo.	Departamento financiero	Equipos adquiridos en el año	N/A
	Elaborar el plan de capacitación para solucionar los problemas identificados	Elaborar un plan de capacitaciones en seguridad y salud en el trabajo.	Control administrativo	Profesionales de Seguridad y Salud Ocupacional	Registro del número de capacitaciones ofrecidas	N/A
	Actualizar al recurso humano sobre temas relacionados con alteraciones de la columna lumbar	Elaborar un manual con directrices para realizar sus actividades laborales diarias.	Control administrativo	Profesionales de Seguridad y Salud Ocupacional	Registro del número de capacitaciones realizadas	N/A
	Adquisición de sillas de conducción ergonómicas.	Adquirir equipos con adoptaciones ergonómicas	Control de ingeniería	Departamento financiero	Equipos adquiridos en el año	Es fundamental la adquisición de equipo con todas las características ergonómicas para reducir los riesgos alteraciones en la columna lumbar.
	Realizar valoraciones médicas a los conductores.	Identificar oportunamente lesiones o patologías	Control administrativo	Profesionales de Seguridad y Salud Ocupacional	Seguimiento del número de empleados que participan en las capacitaciones.	

Realizar seguimiento médico	Prevenir complicaciones en la evolución de lesión corporal,	Control administrativo	Profesionales de Seguridad y Salud Ocupacional	de	Seguimiento del número de empleados que participan en las capacitaciones.
Identificar si la patología corresponde a	Identificar oportunamente lesiones o	Control administrativo	Profesionales de Seguridad y Salud Ocupacional	de	
sospecha de enfermedad profesional	de patologías si la patología corresponde a sospecha de enfermedad profesional que puedan generar discapacidad temporal o permanente.				
Cumplir con un mínimo del 85% de las actividades programadas	Revisar y actualizar los programas de vigilancia epidemiológica.	Control administrativo	Profesionales de Seguridad y Salud Ocupacional		Actividades ejecutadas en el trimestre
Cumplir con la revisión de los informes	Revisar los informes de las condiciones de salud	Control administrativo	Profesionales de Seguridad y Salud Ocupacional		Actividades ejecutadas en el trimestre
Vigilar el cumplimiento del plan de riesgos	Solicitar la evaluación del cumplimiento del plan de vigilancia de salud para los conductores.	Control administrativo	Profesionales de Seguridad y Salud Ocupacional		En cumplimiento Se tiene clara la existencia de un profesiograma.
Definir y asignar un presupuesto que permita el desarrollo de la alta dirección.	Definir y asignar un presupuesto que permita el desarrollo de la alta dirección.	Control administrativo	Profesionales de Seguridad y Salud Ocupacional		Ítems en cumplimiento Este indicador tiene presente la existencia de un presupuesto definido y autorizado por la alta dirección.

**Elaborado por:** Dra. Margarita Guillén



## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### CONCLUSIONES

- Para determinar las alteraciones en la columna lumbar se empleó el cuestionario Nórdico y el método REBA, obteniendo una gran prevalencia de dolor lumbar 84% de la población estudiada, del mismo modo en relación al método (REBA) durante una jornada de trabajo, y se encontró una prevalencia del nivel de riesgo musculoesquelético de 2, considerado un nivel medio, lo cual implica de una actuación, para poder modificar dichas alteraciones. En el mismo contexto en cuanto a la variable vibración se identificó niveles de vibración muy molesto y extremadamente molesto.
- De acuerdo a las características antropométrica los conductores presentan un índice de masa corporal (IMC) superior a 30 el 68% muestran una tasa de incidencia de trastornos lumbares, mientras que aquellos con un IMC de 25 a 29.9 tienen una tasa del 26%, y un 5% de 18,6- 24-9. Del mismo modo, la mayor incidencia de trastornos lumbares se observa en conductores que tienen una estatura entre 1,67 y 1,72cm.
- A partir de los resultados de la evaluación, se formuló una propuesta que incluye opciones de regulación en la fuente, el medio y el receptor, junto con medidas adicionales, con el objetivo de reducir el riesgo relacionado a las alteraciones en la columna lumbar. En este sentido, la protección de la salud de los conductores se posiciona como una de las principales metas para mejorar la calidad de vida.

## RECOMENDACIONES

- En futuras investigaciones fundamentar estudios que corrobore o refute la presente investigación con la finalidad de validar o invalidar la misma a fin de uniformizar los resultados encontrados que difieren de un contexto a otro, así mismo, investigar a cerca de la relación que existe entre las alteraciones en la columna lumbar y la actividad de la conducción.
- Brindar capacitaciones a los conductores sobre prácticas adecuadas de las posturas ergonómicas y acciones de auto cuidado con el fin de disminuir factores de riesgo antropométricos que puedan fomentar la aparición de alteraciones en la columna lumbar.
- Se recomienda crear estrategias que aliente a los conductores realizar pausas activas antes de iniciar cada recorrido, además de proporcionar ayuda técnica tales como Terapia Física y Rehabilitación, mediante un programa de ejercicios físicos y estiramientos para ayudar a los conductores a disminuir las alteraciones de la columna lumbar. Al mismo tiempo se exhorta a todos los involucrados a aplicar la propuesta sugerida en este estudio.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] C. D. Nørregaard, N. K. Lindberg, R. M. Højbjerg, J. M. Birk, K. Søgaard y A. Holtermann, «Processes, barriers and facilitators to implementation of a participatory ergonomics program among eldercare workers,» *Applied Ergonomics*, vol. 58, p. 491–499, January 2017.
- [2] Health and Safety Executive, «hse.gov.uk,» 2018. [En línea]. Available: <http://www.hse.gov.uk/statistics/causdis/msd.pdf>.
- [3] T. Vos, A. Abajobir, C. Abbafati, K. Abbas, K. Abate y F. Abd-Allah, «Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 328 diseases and injuries for 195 countries, 1990–2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016,» *Lancet Journal*, vol. 390, n° 10100, pp. 1211-1259,, 2017.
- [4] J. Kim, J. Shin, M. Lim, H. Choi, S. Kim y K. HT, «Relationship between simultaneous exposure to ergonomic risk factors and work-related lower back pain: A cross-sectional study based on the fourth Korean working conditions survey,» *Ann Occup Environ Med*, vol. 30, n° 58, pp. 1-9, 2018.
- [5] Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, «insht.es,» 2017. [En línea]. Available: <http://www.insht.es/catalogopublicaciones/>. [Último acceso: 04 abril 2023].
- [6] Muñoz y J. Vanegas, «Muñoz Claudio, Vanegas Jairo MN. Factores de riesgo ergonómico y su relación con dolor musculoesquelético de columna vertebral: basado en la primera encuesta nacional de condiciones de empleo, equidad, trabajo, salud y calidad de vida de los trabajadores,» *Med Secur Trab*, vol. 58, p. 194–204, 2019.
- [7] Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social., «lexis.com.ec,» 2017. [En línea]. Available: [www.lexis.com.ec](http://www.lexis.com.ec).
- [8] World Health Organization, «www.who.int,» 2019. [En línea]. Available: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletalconditions>.
- [9] M. D. Morales, «Factores de riesgo ergonómico y condiciones de trabajo asociados a sintomatología osteomuscular, en conductores de una cooperativa del sector de transporte público en tres municipios de Cundinamarca, Colombia 2015,» *E-docUR*, 2 Febrero 2017.
- [10] B. A. M. Quinatoa y F. R. A. Zambrano, «dspace.udla.edu.ec,» 2017. [En línea]. Available: <http://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/3042>.
- [11] H. D. I. Zanafria y Q. C. A. Velastegui, «dspace.uce.edu.ec,» 2018. [En línea]. Available: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/14528>.
- [12] D. J. Fernández, F. Vélez, A. Brito y C. D'Pool, «Síntomas musculoesqueléticos en conductores de buses de una institución universitaria,» *Investigación Clínica*, vol. 53, n° 2, pp. 125-137, 2012.

- [13] J. Morales, «Trastornos musculoesqueléticos y nivel de estrés en trabajadores del servicio de transporte público de Lima. Rev Asoc Esp Espec Med Trab 2021; 30(1): 9-23,» *Asoc Esp Espec Med Trab*, vol. 30, nº 1, pp. 9-23, 2021.
- [14] J. Guevara y R. Llamapconcca, «repositorio.ucss.edu.pe,» 2018. [En línea]. Available: [https://repositorio.ucss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14095/540/Guevara\\_LLamacponcca\\_tesis\\_bachiller\\_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14095/540/Guevara_LLamacponcca_tesis_bachiller_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y). [Último acceso: 5 Abril 2023].
- [15] B. C. Santiago, V. k. F. Cajo y O. L. A. Cutipa, «DOLOR LUMBAR Y SU RELACION CON EL GRADO DE DISCAPACIDAD EN CONDUCTORES MOTOTAXISTAS.,» *hospitaltacna*, 2019.
- [16] G. Herrera, «repositorio.uwiener.edu.pe,» 10 Agosto 2018. [En línea]. Available: <http://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/123456789/2001>. [Último acceso: 5 Abril 2013].
- [17] S. G. M. Chumbi, «dspace.ucuenca.edu.ec,» 11 Noviembre 2017. [En línea]. Available: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/28667>.
- [18] V. Basantes, «scielo.sld.cu,» 2017. [En línea]. Available: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1684-18242017000100005](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18242017000100005). [Último acceso: 18 Abril 2023].
- [19] S. A. L. Paredes, «dspace.uce.edu.ec,» 5 Septiembre 2018. [En línea]. Available: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/17260/1/T-UCE-0007-CPS-001-P.pdf>.
- [20] M. L. Moreira Arévalo, «repositorio.utn.edu.ec,» 13 Julio 2021. [En línea]. Available: <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/11271>. [Último acceso: 5 Abril 2023].
- [21] J. I. Hurtado Matute, «dspace.ucuenca.edu.ec,» 2019. [En línea]. Available: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/31834>. [Último acceso: 5 Abril 2023].
- [22] D. Goodridge, J. Lawson y D. Marciniuk, «A population-based profile of adult Canadians living with participation and activity limitations,» *Canadian Medical Association*, pp. 17-24, 2011.
- [23] M. Delgado, D. Cuichán y S. Mercy., «Algunas especificidades acerca de la Ergonomía y los factores de riesgo en salud ocupacional,» *Polo del Conocimiento*, vol. 2, nº 7, pp. 12201229, Mayo 2017.
- [24] H. M. S. Cabrera, «dspace.ucacue.edu.ec,» Febrero 2020. [En línea]. Available: <https://dspace.ucacue.edu.ec/bitstream/ucacue/10494/1/Mar%C3%ADa%20Soledad%20Cabrera%20Herrera.pdf>.
- [25] Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo (Facts), «saludlaboralydiscapacidad.org/,» s.f. [En línea]. Available: <https://saludlaboralydiscapacidad.org/wp-content/uploads/2019/05/Facts-10-Trastornosdorsolumbares-de-origen-laboral-1.pdf>.
- [26] Neurocirugía Barcelona, «neurocirugiabarcelona,» 2020. [En línea]. Available: <https://www.neurocirugiabarcelona.com/patologias/patologia-de-columna-lumbar/>.
- [27] Centro de Ergonomía Aplicada (CENEA), «cenea.eu,» 20 Febrero 2018. [En línea]. Available: <https://www.cenea.eu/riesgos-ergonomicos-puestos-de-trabajo-ecuador/>.

- [28] A. M. Ariza, I. M. G. Salas y A. Y. P. Hernández, «repositorio.ecci.edu.co,» 24 Febrero 2021. [En línea]. Available: <https://repositorio.ecci.edu.co/bitstream/handle/001/910/Programa%20de%20vigilancia%20epidemiol%3%b3gica%20de%20trastornos%20dorso%20lumbares%20en%20conductores%20de%20veh%3%adculos%20operativos.pdf?sequence=2&isAllowed=y>.
- [29] L. N. G. Chamba, «TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS ASOCIADOS A MANEJO MANUAL,» *INDEXIA REVISTA MÉDICO - CIENTÍFICA*, n° 1, p. 29, enero-abril 2021.
- [30] K. I. Guamán -Cunishpuma, E. V. Lara- Lara, M. R. Lascano -Valencia, I. Odilla-Grijalva, S. E. Villacres-Caicedo y E. L. Chang Catagua, «Prevalencia de afecciones musculoesqueléticas y factores asociados asociados en adultos mayores en una Fundación de Duran,» *Vive Revista de Salud*, , vol. 5, n° 13, pp. 87-97, 2022.
- [31] S. S. Malca, «tdx.cat/bitstream,» 2017. [En línea]. Available: <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/420862/Tsms1de1.pdf?sequence>.
- [32] M. Y. Nañez y A. L. V. Julio, «repositorio.uniajc.edu.co,» 2020. [En línea]. Available: <https://repositorio.uniajc.edu.co/bitstream/handle/uniajc/416/CARACTERIZACION%20DE%20LOS%20FACTORES%20BIOMECANICOS%20EN%20TRABAJADORES%20DE%20SURAMERICA%202010%20A%202018%20-%20liceth%20vanesa%20julio%20anacona%20%281%29.pdf?sequence=2&isAllowed=y>.
- [33] P. J. Patlán, «Efecto de los riesgos psicosociales en la satisfacción laboral y los trastornos psicossomáticos en trabajadores del sector público,» *RECAI Revista de Estudios en Contaduría, Administración e Infomática*, vol. 8, n° 21, 2019.
- [34] G. D. Gil, «uv.es/uvweb/master-prevencion-riesgos-laborales,» 17 mayo 2016. [En línea]. Available: <https://www.uv.es/uvweb/master-prevencion-riesgos-laborales/es/masteruniversitario-prevencion-riesgos-laborales/4-factores-influyen-creacion-entorno-trabajosaludable-1285880215908/GasetaRecerca.html?id=1285968065172>.
- [35] I. Escudero-Sabogal y Y. M. Borre-Ortiz, «Riesgos ergonómicos de carga física y lumbalgia ocupacional en una institución de educación superior en Cartagena,» *Revista Libre Empresa*, vol. 18, n° 1, pp. 73-91, 2021.
- [36] D. A. Yáñez, «repositorio.puce.edu.ec,» 2021. [En línea]. Available: <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/19824/PLAN%20DE%20DISERTACION%20FINAL%20YANEZ%20DANIELA%20ALEJANDRA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- [37] R. Anderson, « The back pain of bus drivers. Prevalence in an urban area of California,» *Spine*, vol. 17, n° 12, p. 1481–1488., 1992.
- [38] O. Pickard, P. Burton, Y. H. B. Schram, E. Canetti y R. Orr, «Musculoskeletal Disorders Associated with Occupational Driving: A Systematic Review Spanning 2006–2021,» *International Journal of Environmental Research and Public Health*, vol. 19, n° 11, p. 6837, 2022.

- [39] E. Lahelma, M. Laaksonen, T. Lallukka, P. Martikainen, O. Pietiläinen, P. Saastamoinen, R. Gould y O. Rahkonen, «Working conditions as risk factors for disability retirement: a longitudinal register linkage study,» *BMC public health*, vol. 12, n° 309, 2012.
- [40] B. S. S. Bravomalo, «repositorio.utn.edu.ec/bitstream,» 2020. [En línea]. Available: <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/10777/2/04%20IND%20281%20TRABAJO%20GRADO.pdf>.
- [41] J. I. Argote, «interempresas.net,» 9 marzo 2020. [En línea]. Available: <https://www.interempresas.net/Proteccion-laboral/Articulos/298696-Prevencion-de-lostrastornos-musculoesqueleticos-relacionados-con-el-trabajo.html>.
- [42] F. Netter, Atlas de anatomía human, Septima ed., Elsevier, 2019.
- [43] D. B. Boleaga, «Conceptos básicos de la enfermedad lumbar degenerativa,» *Anales de Radiología*, vol. 1, pp. 51-61, Enero - Marzo 2017.
- [44] A. P. Hernández, «Principales brechas de la Ergonomía en América Latina: a quince años del siglo XXI,» *Ciencias De La Salud*, vol. 14, pp. 5-10, 2016.
- [45] T. M. G. Sánchez y V. M. D. García, «Satisfacción Laboral en los Entornos de Trabajo. Una exploración cualitativa para su estudio,» *Scientia Et Technica*, vol. 22, n° 2, pp. 161 - 166, 2017.
- [46] B. Castillo, «Trabajo estatico,» *Salud*, vol. II, n° 67, 2015.
- [47] J. Ponce, 2020. [En línea]. Available: [http://181.65.250.76/bitstream/123456789/249/1/T813\\_19\\_PONCE%2020428743\\_B.pdf](http://181.65.250.76/bitstream/123456789/249/1/T813_19_PONCE%2020428743_B.pdf).
- [48] L. F. Tovalín H, «Las condiciones de salud de los conductores de autotransportes urbanos de pasajeros,» *Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana*, vol. 111, n° 4, pp. 201-205, 2019.
- [49] Constitución de República de Ecuador, «ambiente.gob.ec,» 1 Agosto 2008. [En línea]. Available: <https://www.ambiente.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2018/09/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador.pdf>.
- [50] Asamblea Nacional del Ecuador, «biblioteca.defensoria.gob.ec,» 29 Abril 2022. [En línea]. Available: <http://biblioteca.defensoria.gob.ec/handle/37000/3426>.
- [51] «lexis.com.ec,» 26 septiembre 2012. [En línea]. Available: <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/11/C%C3%B3digo-de-Trabajo-PDF.pdf>.
- [52] Defensoría del Pueblo (Ecuador), «dpe.gob.ec,» s.f. [En línea]. Available: [https://www.dpe.gob.ec/lotaip/2017/pdfagosto/JURIDICO/a3/RESOLUCION\\_054-2017.pdf](https://www.dpe.gob.ec/lotaip/2017/pdfagosto/JURIDICO/a3/RESOLUCION_054-2017.pdf).
- [53] CPRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR, «trabajo.gob.ec,» 17 Noviembre 1986. [En línea]. Available:

<https://www.trabajo.gob.ec/wpcontent/uploads/2012/10/DECRETO-EJECUTIVO-2393.-REGLAMENTO-DESEGURIDAD-Y-SALUD-DE-LOS-TRABAJADORES.pdf?x42051>.

- [54] Instituto Ecuatoriano de Normatización, «normalizacion.gob.ec,» s.f. [En línea]. Available: <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/1649.pdf>.
- [55] C. A. M. Jibaja, «repositorio.uasb.edu.ec,» 2022. [En línea]. Available: <https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/8697/1/T3806-MDTH-Jibaja-Propuesta.pdf>. [56] INEN, *NTE INEN-ISO 11228-1*, 1 ed., Quito, 2014.
- [57] INEN, *NTE INEN-ISO 11226*, Quito, 2014.
- [58] Organización Internacional de Trabajo (OIT), *Enfermedades en el Trabajo*, 45 ed., vol. 09, Visión-Zero-Fund, Ed., México, México: OIT, 2022, pp. 4-5.
- [59] Catehe, «catehe.com.mx,» 17 noviembre 202. [En línea]. Available: <https://catehe.com.mx/?q=node/4011>.
- [60] M. S. Mundi, J. J. Patel y R. Martindate, «Body composition Technology: Implications for the ICU,» *Nutrition in Clinica Practice*, vol. 34, n° 1, pp. 48-58, 2019.
- [61] Organización Mundial de la salud (OMS), «enterat.com,» 2023. [En línea]. Available: <https://www.enterat.com/salud/imc-indicemasa-corporal.php>.
- [62] G. L. P. Szeto, «Work-related musculoskeletal disorders in urban bus drivers of,» *Occup Rehabil*, n° 17, 2027.
- [63] T. D. G. Pacheco, «dspace.unl.edu.ec,» 2020. [En línea]. Available: [https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/23364/1/DoloresGuadalupe\\_PachecoTene\\_saca.pdf](https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/23364/1/DoloresGuadalupe_PachecoTene_saca.pdf).
- [64] Y. M. J. Cortes, «repository.uniminuto.edu,» 2021. [En línea]. Available: [https://repository.uniminuto.edu/bitstream/10656/12666/1/UVDT.SO\\_CortesYazoMagdaJimena\\_2021.pdf](https://repository.uniminuto.edu/bitstream/10656/12666/1/UVDT.SO_CortesYazoMagdaJimena_2021.pdf).
- [65] T. Araya-Solano y L. Medina-Escobar, «eterminación de la exposición ocupacional a vibraciones en cuerpo entero en conductores de autobús en una parte del Gran Área Metropolitana, Costa Rica,» *Tecnología en marcha*, vol. 1, n° 33, 2020.
- [66] C. C. Baca y C. K. C. Chupurgo, «repositorio.uwiener.edu.pe,» 2020. [En línea]. Available: [https://repositorio.uwiener.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13053/4584/T061\\_44353554\\_09799091\\_S.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.uwiener.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13053/4584/T061_44353554_09799091_S.pdf?sequence=1&isAllowed=y). [Último acceso: 04 abril 2013].
- [67] L. M. A. Villacrés, «repositorio.uisek.edu.ec,» agosto 2019. [En línea]. Available: <https://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/3555/1/190914%20Art%c3%adculo%20Alejandra%20Villacr%c3%a9s.pdf>.
- [68] Instituto Ecuatoriano de Normatización (INEN), *REQUISITOS ERGONÓMICOS PARA TRABAJOS DE OFICINA CON PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN DE DATOS (PVD) PARTE I*, 1 ed., Quito, 2014.
- [70] «cartogiraffe.com,» s.f. [En línea]. Available:

## ANEXOS

### Anexo 7.1. Cuestionario Nórdico-CN:

#### CUESTIONARIO NORDICO PARA IDENTIFICAR ALTERACIONES DE LA COLUMNA LUMBAR EN CONDUCTORES DE UNA COOPERATIVA DE TRANSPORTE INTERPROVINCIAL, GUAYAQUIL, 2023

1. DATOS DE INFORMACION												
Área de trabajo: _____												
Puesto de trabajo: _____												
Tiempo de trabajo: _____ años _____ meses												
Genero: M <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/>			Edad: _____ años			Lateralidad: D <input type="checkbox"/> I <input type="checkbox"/>						
	CUELLO		HOMBRO		DORSAL O LUMBAR		CODO O ANTEBRAZO		MUÑECA O MANO			
1. ¿Ha tenido molestias en?	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/>	I <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/>	I <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/>	I <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/>	I <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/>		
			AMBOS				AMBOS		AMBOS			
Si se contesta NO a la pregunta 1, se finaliza la encuesta												
2. ¿Desde hace cuánto tiempo?	< a 1 año <input type="checkbox"/>	1 - 5 años <input type="checkbox"/>	6 - 10 años <input type="checkbox"/>	> a 11 años <input type="checkbox"/>	< a 1 año <input type="checkbox"/>	1 - 5 años <input type="checkbox"/>	6 - 10 años <input type="checkbox"/>	> a 11 años <input type="checkbox"/>	< a 1 año <input type="checkbox"/>	1 - 5 años <input type="checkbox"/>	6 - 10 años <input type="checkbox"/>	> a 11 años <input type="checkbox"/>
3. ¿Ha necesitado cambiar de puesto de trabajo?	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>		
4. ¿Ha tenido molestias en los últimos 12 meses?	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>		
Si se contesta NO a la pregunta 4, se finaliza la encuesta												
5. ¿Cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses seguidos?	1 - 7 días <input type="checkbox"/>	8 - 30 días <input type="checkbox"/>	> 30 días <input type="checkbox"/>	Siempre <input type="checkbox"/>	1 - 7 días <input type="checkbox"/>	8 - 30 días <input type="checkbox"/>	> 30 días <input type="checkbox"/>	Siempre <input type="checkbox"/>	1 - 7 días <input type="checkbox"/>	8 - 30 días <input type="checkbox"/>	> 30 días <input type="checkbox"/>	Siempre <input type="checkbox"/>
6. ¿Cuánto dura cada episodio?	< 1 hora <input type="checkbox"/>	1 - 24 horas <input type="checkbox"/>	1 - 7 días <input type="checkbox"/>	< 1 hora <input type="checkbox"/>	1 - 24 horas <input type="checkbox"/>	1 - 7 días <input type="checkbox"/>	< 1 hora <input type="checkbox"/>	1 - 24 horas <input type="checkbox"/>	1 - 7 días <input type="checkbox"/>	< 1 hora <input type="checkbox"/>	1 - 24 horas <input type="checkbox"/>	1 - 7 días <input type="checkbox"/>

	1-4 semanas		1-4 semanas		1-4 semanas		1-4 semanas		1-4 semanas	
	> 1 mes		> 1 mes		> 1 mes		> 1 mes		> 1 mes	
7. ¿Cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?	0 días									
	1-7 días		1-7 días		1-7 días		1-7 días		1-7 días	
	1-4 semanas		1-4 semanas		1-4 semanas		1-4 semanas		1-4 semanas	
	> 1 mes		> 1 mes		> 1 mes		> 1 mes		> 1 mes	
8. ¿Ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses?	SI	<input type="checkbox"/>								
	NO	<input type="checkbox"/>								
9. ¿Ha tenido molestias en los últimos 7 días?	SI	<input type="checkbox"/>								
	NO	<input type="checkbox"/>								
10. Póngales nota a sus molestias entre 0 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes)	1	<input type="checkbox"/>								
	2	<input type="checkbox"/>								
	3	<input type="checkbox"/>								
	4	<input type="checkbox"/>								
	5	<input type="checkbox"/>								
11. ¿A qué atribuye estas molestias?	Trabajo	<input type="checkbox"/>								
	Deportes	<input type="checkbox"/>								
	Otros	<input type="checkbox"/>								



**Anexo 7.**

**2. Consentimiento Informativo**

**ALTERACIONES DE LA COLUMNA LUMBAR EN CONDUCTORES DE UNA COOPERATIVA DE TRANSPORTE INTERPROVINCIAL, GUAYAQUIL, 2023**

Yo \_\_\_\_\_, con cedula de identidad N° \_\_\_\_\_, actualmente formo parte de la cooperativa de transporte interprovincial objeto de estudio, he sido informado en forma detallada el fin de la investigación, de tal manera reitero que mi participación es de forma voluntaria y que los datos proporcionados mantendrán su integridad. Se realizará la implementación de una propuesta para disminuir las alteraciones de la columna lumbar.

Por lo tanto, acepto participar en la siguiente investigación.

Fecha y Hora: .....

\_\_\_\_\_

Participante

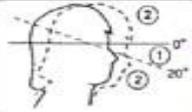
\_\_\_\_\_

Investigador

## Anexo 7.

### 3. Grupo A: Análisis de Cuello, Piernas y Tronco:

#### CUELLO

Movimiento	Puntuación	Corrección	
0°-20° flexión	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral	
>20° flexión o en extensión	2		

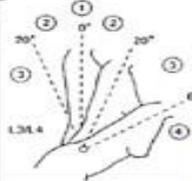
1

#### PIERNAS

Movimiento	Puntuación	Corrección	
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir + 1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°	
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2		

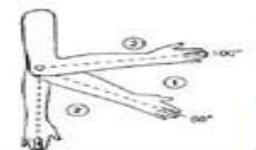
1

#### TRONCO

Movimiento	Puntuación	Corrección	
Erguido	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral	
0°-20° flexión 0°-20° extensión	2		
20°-60° flexión >20° extensión	3		
> 60° flexión	4		

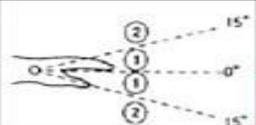
2

#### ANTEBRAZOS

Movimiento	Puntuación	
60°-100° flexión	1	
flexión < 60° o > 100°	2	

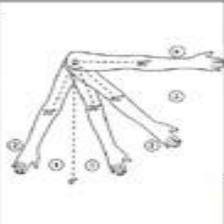
1

#### MUÑECAS

Movimiento	Puntuación	Corrección	
0°-15° flexión/ extensión	1	Añadir + 1 si hay torsión o desviación lateral	
>15° flexión/ extensión	2		

1

#### BRAZOS

Posición	Puntuación	Corrección	
0°-20° flexión/ extensión	1	Añadir: + 1 si hay abducción o rotación. + 1 si hay elevación del hombro. - 1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad.	
>20° extensión	2		
flexión 20°-45°	2		
flexión 45°-90°	3		
>90° flexión	4		

2

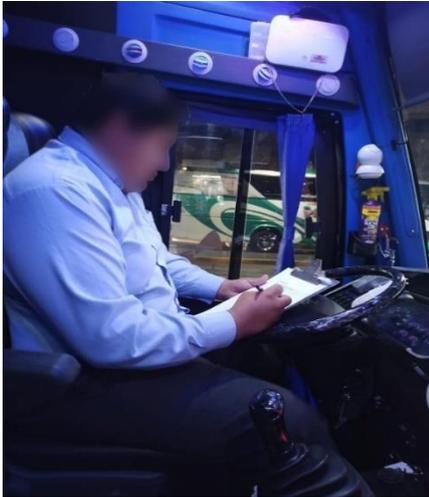
#### AGARRE

0 - Bueno	1-Regular	2-Malo	3-Inaceptable
Buen agarre y fuerza de agarre	Agarre aceptable	Agarre posible pero no aceptable	Incómodo, sin agarre manual inaceptable usando otras partes del cuerpo

0

**Anexo 7.**

**4. Aplicación Cuestionario Nórdico-CN:**



**Anexo 7.5. Diagnóstico Inicial:**



**Anexo 7.6. Metodología por la Observación Directa:**

**Anexo 7.**

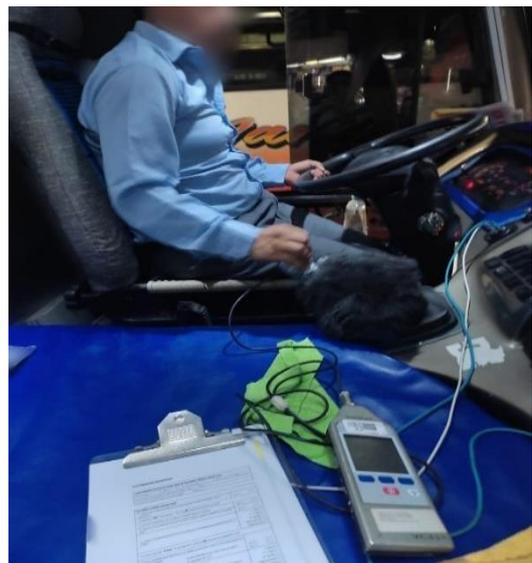


**Anexo**

**7.7. Actividades y Tareas del Conductor:**



**Anexo 7.8. Mediciones de Vibración:**



## Anexo

### 7.9. Exámenes Clínicos:

