



**MAESTRÍA EN SEGURIDAD Y SALUD  
OCUPACIONAL**

# **RELACIÓN ENTRE LAS POSTURAS ADAPTADAS EN EL PUESTO DE TRABAJO Y LA SINTOMATOLOGÍA MUSCULOESQUELÉTICA EN CONDUCTORES DEL SECTOR DEL TRANSPORTE MASIVO URBANO EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL**

Propuesta de artículo presentado como requisito para la obtención del título:

**Magíster en Seguridad y Salud Ocupacional**

Por la estudiante:

**Vania Alexandra RAMOS REMACHE**

**Jessica Alexandra AGUIRRE MOROCHO**

Bajo la dirección de:

**Jorge Oswaldo JARA DÍAZ.**

Universidad Espíritu Santo  
Maestría en Seguridad y Salud Ocupacional  
Samborondón - Ecuador  
Enero de 2019

## ***Relación entre las posturas adoptadas en el puesto de trabajo y la sintomatología musculoesquelética en conductores del sector del transporte masivo urbano en la ciudad de Guayaquil.***

Relationship between postures adopted in workplace and musculoskeletal symptoms in drivers of the urban massive transport sector in Guayaquil

**Vania Alexandra RAMOS REMACHE<sup>1</sup>**  
**Jessica Alexandra AGUIRRE MOROCHO<sup>2</sup>**  
**Jorge Oswaldo JARA DÍAZ<sup>3</sup>**

### Resumen

El presente estudio relaciona el perfil antropométrico, las posturas adoptadas en el puesto de trabajo y las sintomatologías musculoesqueléticas en los conductores del sector del transporte masivo urbano de la ciudad de Guayaquil, en el periodo entre el 2016 y 2018. El diseño de investigación es de tipo correlacional, transversal con enfoque mixto. La población total son 195 conductores, entre 30 a 65 años. Se utilizó el Cuestionario Estandarizado Nórdico, se aplicó el método REBA, se levantó el perfil antropométrico, y se obtuvo el índice de masa corporal (IMC). Los resultados indican que el 46.15 % de la población presenta alguna percepción de sintomatología a nivel osteomuscular, con persistencia de hace más de un año en la zona del hombro un 13.85 %, en la región del cuello un 9.23 %, y en región lumbar un 7.69 %; las posturas evaluadas determinan un nivel de riesgo medio, el IMC tiene una media de 29.09 excediendo los rangos propuestos por la OMS, , por lo tanto se presume que las condiciones inadecuadas del puesto de trabajo, la carga laboral y estilo de vida, predisponen a la aparición de trastornos musculoesqueléticos.

### Palabras clave:

Salud Ocupacional, Antropometría, Trastornos Musculoesqueléticos, conductores, Transporte Masivo Urbano

### Abstract

The present study relates the anthropometric profile, postures adopted in workplace and the musculoskeletal symptoms in drivers of the urban mass transport sector of the city of Guayaquil, in the period between 2016 and 2018. The research design is of a correlational, transversal type with a mixed approach. The total population is 195 drivers, between 30 to 65 years old. The Nordic standardized questionnaire was used, the REBA method was applied, the anthropometric profile was raised, the body mass index (BMI) was obtained. The results indicate that 46.15% of the population have some perception of symptoms at the musculoskeletal level, with persistence of more than one year in the shoulder area of 13.85%, in the neck region by 9.23%, and in the lumbar region a 7.69%; the evaluated positions determine an average level of risk, the BMI has an average of 29.09 exceeding the ranges proposed by the WHO, therefore it is presumed that the inadequate conditions of the job, workload and lifestyle predispose to the appearance of musculoskeletal disorders.

### Key words

Occupational Health, Anthropometry, Musculoskeletal disorders, Low Back Pain , drivers, Massive Urban Transport

<sup>1</sup> Estudiante de Maestría en Seguridad y Salud Ocupacional, Universidad Espíritu Santo – Ecuador. E-mail [vramos@uees.edu.ec](mailto:vramos@uees.edu.ec).

<sup>2</sup> Estudiante de Maestría en Seguridad y Salud Ocupacional, Universidad Espíritu Santo – Ecuador. E-mail [jessicaaguirre@uees.edu.ec](mailto:jessicaaguirre@uees.edu.ec)

<sup>3</sup> Magíster Seguridad Salud Ambiente. Profesor de la Maestría en Seguridad y Salud Ocupacional Universidad Espíritu Santo- Ecuador.

## INTRODUCCIÓN

El sector de la transportación ha mantenido un desarrollo importante constituyendo una interfase entre las diferentes empresas del sector productivo e inclusive una pieza clave fundamental en las ciudades modernas afirma Sánchez & Cabrera (2013) y Oviedo Oviedo, Sacanambuy Cabrera, Matabanchoy Tulcan, & Zambrano Guerrero (2016). Una organización apropiada en el transporte nos permitirá obtener una adecuada producción y posibilidad de ofrecer un valor agregado colocándolas en una posición competitiva ante el mercado refieren Rojas & Mello, (2005). Por otro lado, menciona Alvarez Casado Enrique & Tello Sandoval Sonia, (2010), que la conducción es considerada como una de las ocupaciones de mayor riesgo en el mundo debido a que se encuentran expuestos a factores ambientales y físicos, a eso se suman las largas horas laborales en posición sedente, los cuales representan un potencial peligro para esta población, generando riesgo postural y molestias en el sistema musculoesquelético y articular reiteran Zorrilla (2012) y Massaccesi et al., (2003).

En los países de la Unión Europea y en América Latina, los trastornos musculoesqueléticos (TME) son los problemas más significativos que enfrenta la fuerza laboral produciendo ausentismo y generando grandes impactos económicos relevantes en el trabajador, en las organizaciones y en las instituciones de salud afirman Arenas & Cantú (2013) y EU-OSHA, (2018). Se estima que las enfermedades afines con el trabajo cada año cobran cerca de 2 millones de víctimas fatales. Mientras que 321.000 personas mueren anualmente a consecuencia de accidentes laborales refiere OIT (2013).

Basándonos en lo mencionado por Parent-Thirion, Macías, Hurley, & Vermeylen (2007), sobre los resultados de la encuesta Europea de Condiciones de Trabajo (EWCS) enfatizaron que los TMEs siguen siendo los problemas más habituales relacionados con el trabajo

afectando a una cuarta parte de la población europea provocando entre el 40 y 60 % de las bajas laborales también señala Martínez (2009). Así, las dolencias localizadas en cuello-hombro-brazo-mano se igualan, en frecuencia, a las de espalda (45% y 46%, respectivamente) afirma la (Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo (2007). “Otros síntomas, tales como el cansancio general (45%), la cefalea o la fatiga visual (36%) y la ansiedad (17%) han incrementado su impacto en relación con las prevalencias de las últimas dos encuestas realizadas del diez años antes” INSHT (2015).

La Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo (2000) y Osha, Service, & Unit (2007) refiere que los TME se dividen en dolores y lesiones dorsolumbares y lesiones causadas por esfuerzos repetitivos afectando las extremidades superiores e inferiores, demostrando que tiene una estrecha relación con el trabajo. Es evidente que las lesiones osteomusculares, son agravantes en la salud pública que se enfatizan e imponen una enorme carga para los trabajadores y para la sociedad, afectan la calidad de vida, reduciendo la productividad y rentabilidad, generando incapacidad temporal o permanente, inhabilitan para la realización de tareas e incrementan los costos de compensación al trabajador según afirman Senior Sánchez, Rafael; Cabrera Clemow (2013) y Crespo (2015).

De acuerdo a Ohlendorf et al., (2017), es común observar en esta población una serie de factores de riesgos tales como el sobrepeso u obesidad, inactividad física y, por consiguiente, indicadores de salud física escasos. Alterando la función del sistema musculoesquelético, promoviendo la realización de movimientos compensatorios que a su vez generan un círculo vicioso de deterioro continuo recalcan Vergara Monedero(1998) y Maradei García, Quintana Jiménez, & Barrero (2016). Según Luttmann, Jager, & Griefahn, (2004) puntualizan que existe una relación con las medidas antropométricas de los individuos con la geometría de las cabinas de los vehículos que utilizan, los movimientos y operaciones más comunes y

repetitivas que realizan durante su labor. De acuerdo con Vedder & Laurig (2010), la constricción local a nivel muscular y la consecuente fatiga a causa de adoptar una postura continuada o repetida de manera forzada y de larga duración, puede llegar a provocar Trastornos musculoesqueléticos (TME) entre otras patologías relacionadas con el trabajo.

En Ecuador aún no se han cuantificado los costos de esta condición en el ámbito poblacional; pero según datos extraídos en la entrevista de Riesgos del Trabajo del Ecuador (2013) las mayores prevalencias preexistieron en el lumbago ocupando el 36% y, el síndrome de túnel del carpo con un 40% afirma (A. R. G. García & Bermúdez, 2015). Ohlendorf et al., (2017) y (Herazo-Beltrán, Yaneth; Mendinueta-Martínez, Martha; Rebolledo-Cobos, Roberto; Polo-Gallardo, 2017) explican que, en el caso de los conductores de automotores de gran tamaño, como los autobuses, el control postural se altera por la constante y duradera actividad de mantener una posición forzada reconociendo que las posturas incómodas o extremas que afronta son unos de los principales factores de riesgos para dichos trastornos. Es decir, que la postura humana depende de múltiples factores, incluyendo la información biomecánica captada por los propioceptores y por un gran número de sistemas endógenos centrales y periféricos para mantener la estabilidad explican Szeto & Lam, (2007) y Maradei García, Fernanda Quintana Jiménez & Barrero (2016) .

Nuestro objetivo es determinar si existe una relación entre las posturas adoptadas en el trabajo y la sintomatología musculoesquelética en conductores en el sector del transporte, para recomendar condiciones de mejora, diseñando un puesto de trabajo acorde a sus dimensiones antropométricas.

## **MARCO TEÓRICO**

### **Antropometría**

INSHT (2014) y Becerra (2017) define la antropometría como una disciplina fundamental en el ámbito laboral, tanto en relación con la seguridad como con la ergonomía, permitiendo crear un entorno de trabajo adecuado permitiendo un correcto diseño de los equipos y su adecuada distribución, un buen diseño del mobiliario, de las herramientas manuales, etc. Finalmente, WHO, (1995) y Rayo, Arias, Álvarez, & Salas (2007) enfatizan que uno de los principios ergonómicos es adaptar, diseñar y rediseñar los puestos de trabajo determinando los espacios necesarios para desarrollar la actividad de manera que la persona logre efectuar su trabajo realizando todos los movimientos requeridos por la tarea sin estar expuesta a posibles riesgos procedentes de la falta de espacio.

De acuerdo con los estudios en relación con datos antropométricos en población latinoamericana solo se incluyen a países como México, Colombia, Chile, Venezuela orientados a grupos específicos como operadores de máquinas, mujeres, escolares; siendo escasos en los demás países los estudios orientados al diseño de puesto de trabajo de esta población mencionan Ávila Chaurand, Prado León, & González Muñoz (2007). La postura de conducción en la cabina está estrechamente con el lugar y el puesto de trabajo, son generadores de patologías y enfermedades profesionales diversas, que son necesarios tener en cuenta a la hora de valorar la salud de los trabajadores indica Rostagno (2016). Considerando que las condiciones físicas estáticas, dinámicas y el mal diseño de trabajo repercuten directamente sobre la salud física del trabajador causando lesiones o trastornos musculoesqueléticos (TME) irreversibles y discapacitantes enfatizan Ordaz Castillo & Maqueda Blasco (2014).

Estas afectaciones son de inicio lento y aparente sintomatología inofensiva menciona Mercedes (2017), pudiendo tardar mucho tiempo en desarrollarse y se puede manifestar en forma de dolor, incomodidad, entumecimiento y cosquilleo, convirtiéndose

progresivamente en un cuadro crónico y produciendo daño permanente recalca la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo (2007). Estos TMEs incluyen una amplia gama de condiciones inflamatorias y degenerativas que afectan a la región lumbar tales como en músculos, huesos, nervios, tendones, ligamentos, articulaciones, cartílagos, distensiones, esguinces en la parte inferior de la espalda, discos de la columna vertebral, hombros y las extremidades superiores provocando tratamientos médicos y discapacidad (Osha et al., 2007). Y de acuerdo con (EU-OSHA, 2017) son una de las enfermedades de origen laboral más comunes que afectan a millones de trabajadores.

Según (OMS, 2016) estima que el 80% de la población laboralmente activa ha padecido TME. La verdadera trascendencia de las lumbalgias no radica en su prevalencia, sino en la repercusión laboral y los costes de las incapacidades originadas menciona Natarén & Noriega Elío (2004). Y los otros TME tales como las lesiones osteomusculares en cuello y en miembros superiores e inferiores, están relacionados a dos importantes exigencias ergonómicas: el esfuerzo físico intenso y las posiciones forzadas durante gran parte de la jornada precisa Triana Ramirez (2014).

La problemática en Sur América de los TMEs en el ámbito laboral genera gran expectativa debido a esto se da inicio al estudio por varios profesionales. En estudio realizado, la mayor prevalencia de síntomas Musculoesqueléticos, se encuentra en el grupo de trabajadores de entre 30 y 40 años, en las regiones anatómicas: espalda baja 66 que representa 64,7%, seguido de espalda alta 44 que equivale 43,1%, cuello 38 que representa 37,3% y hombro 27 que equivale al 26,5%(Mercedes, 2017).

En Chile, las estadísticas de las mutualidades muestran que el mayor porcentaje de las patologías sancionadas como laborales durante los últimos años se relacionan con el sistema musculoesquelético detalla Muñoz, Vanegas, & Marchetti (2012). La Encuesta Nacional de

Salud (2003), demostrando que 41% de la población mayor de 17 años reportó síntomas de dolor en espalda baja y de TMEs que no tienen un origen traumático en los últimos siete días previa a la encuesta y con mayor prevalencia en mujeres de 45 a 65 años (MINSAL-UC, 2011).

En el 2001 y el 2003, los resultados de los informes de enfermedades profesionales se encontró que los factores de riesgos biomecánicos relacionados con las condiciones ergonómicas correspondía el 65% al sistema musculoesquelético, siendo la primera causa de morbilidad en mujeres y cuarta causa en morbilidad profesional en hombres, el lumbago, en Colombia menciona Gutiérrez Strauss (2008). Y en la última Encuesta Nacional de Condiciones de Salud y de Trabajo efectuado en 2007 se evidencio prevalencia en desordenes musculoesqueléticos con mayor sintomatología dolorosa en cuello, y espalda relacionados con la adopción de posturas refiere Tellez Chavarro & Carolina (2013) y Carlosama Rosero, Pazmiño Riobamba, & Ruiz Oviedo (2015).

El Seguro General de Riesgo de Trabajo, (2011) (SRT) de Ecuador cubre dos contingencias básicas: accidentes de trabajo y enfermedades profesionales. El primero se enmarca en sucesos súbitos que afectan al trabajador en el desempeño de sus funciones causando incapacidad temporal o definitiva o incluso la muerte. El segundo, cuando inhabilitan al trabajador por factores de riesgo o enfermedades profesionales menciona Delgado, Enmanuel, Cecilia, Elvia, & Diemen (2014).

La asignación indiscriminada de cargos u ocupaciones sin considerar el nivel morfofuncional y las exigencias biomecánicas de cada trabajo es causa frecuente del desarrollo de TMEs en el trabajador (M. A. C. García, Martínez, & Marmolejo, 2015). Es por ello por lo que el mejoramiento del diseño del puesto de trabajo es fundamental para reducir la carga física y por lo tanto disminuir los problemas musculoesqueléticos de los

conductores insiste Nariño Lescay, Alonso Becerra, & Hernández González (2016) . Un rediseño ergonómicos y las mejoras biomecánicas deben de considerar las variaciones de tamaños de la población minimizando el esfuerzo muscular estático a fin de prevenir la fatiga muscular (Tse, Flin, & Mearns, 2006). Por otro lado, existen estrategias organizacionales que ayudan a obtener un ambiente saludable, alentando a los conductores a tomar descansos regulares, ejercicios, creación de cultura corporativa, programas asistenciales y promoción de la salud a fin de contribuir al mejoramiento de las condiciones de trabajo menciona López Marmolejo (2012), Oyola Bayona (2014) y INSHT (2015).

## METODOLOGÍA.

Para el siguiente trabajo investigativo los participantes son 205 personas que intervienen en el proceso de conducción en una troncal del Sistema de Transporte Masivo Urbano de la Ciudad de Guayaquil, en un horario laboral de 8 horas y su turno depende de la planificación de las tablas operacionales, las mismas que deben de cubrir la programación general del Sistema Integrado Metrovia cuyo horario es de 5H00 a 24H00.

Para escoger la muestra de personas evaluadas dentro del puesto de trabajo se determinó criterios de inclusión: Edad, sexo, tiempo de exposición mayor a un año.

Se utilizaron fichas médicas ocupacionales realizados durante el periodo 2016 al 2018 para determinar la prevalencia del Índice de masa corporal (IMC); el método REBA para la evaluación del puesto de trabajo propuesto por (Hignett & Mcatamney, 2000); el Cuestionario Nórdico de Kourinka para la percepción de síntomas musculoesqueléticos planteado por (Kourinka et al., 1987) y validado mediante el coeficiente de concordancia W de Kendall planteado por Siegel, [citado por Robles & Rojas (2015), Escobar & Cuervo (2008), y Salgado,

Guaderrama, Arroyo, & Benavides (2016)]; y tomas de medidas antropométricas se realizaron para el ajuste postural y diseño dimensional considerando la normas ISO 7250-1: 2008 (AENOR, 2010) y Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN-ISO 14738 respectivamente.

## ANÁLISIS DE RESULTADOS

La población total evaluada estuvo conformada por 193 conductores del sexo masculino y 2 del sexo femenino. La edad promedio 49.43 de un rango de entre 30 a 65 años, y antigüedad laboral mayor a 1 año.

### Resultados de la Encuesta Nórdica de Kourinka:

El instrumento de recolección de datos se aplicó a la población muestral mediante la técnica autoadministrada con asistencia de un técnico profesional de la salud. El análisis de datos se realizó mediante el office Excel 2017.

*Tabla 1 Regiones anatómicas afectadas según cuestionario nórdico estandarizado.*

Segmento	Población Muestral	Población válida según Cuestionario Nórdico	# Afectados desde hace 1 año	
			#	%
Cuello	195	90	18	9.23%
Lumbar			15	7.69%
Hombros			27	13.85%
Codo/antebrazo			5	2.56%
Muñecas/manos			6	3.08%

**Fuente:** Elaborado por los autores

El 46.15 % de la población tiene percepción en forma de dolor o molestia musculoesquelética, los segmentos más afectados y con mayor persistencia en los últimos 12 meses son: la zona del hombro un 13.85 %, en la región del cuello un 9.23 %, y en región lumbar un 7.69 %; los cuales se presentan en forma esporádica y en la mayoría de los casos disminuye con el reposo y prescripciones médicas. Los segmentos corporales con menor afectación fueron Codo/Antebrazo con un 2.56 % y Muñecas/ con un 3.08 %.

### Resultados REBA:

Las posturas adoptadas por el conductor fueron evaluadas a través de la aplicación del método de REBA “Rápida evaluación de cuerpo entero” propuesto por (Hignett & Mcatamney, 2000). Para lo cual se evaluaron cuatro posturas de mayor relevancia basados en su frecuencia de adopción y criticidad dando como resultado niveles de acción tipo 2 y niveles de riesgo medio concluyendo que es necesario tomar acciones correctivas debido a que mediano plazo pueden generar molestias y fatiga.

### Resultados medidas antropométricas:

Se efectuó el análisis antropométrico, con el objetivo de poder diseñar un asiento ideal que mejore la seguridad y la comodidad de los conductores, tomando como referencia para la toma de medidas la norma ISO 7250-1: 2008 (AENOR, 2010), y para el diseño del puesto de trabajo consideramos la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN-ISO 14738.

Pudimos determinar en el asiento utilizado actualmente en los carros de transporte que las medidas del asiento como la altura del respaldo, la profundidad del asiento, la anchura del respaldo y la anchura del asiento se encuentran fuera de las medidas del diseño ergonómico correcto para la población usuario. En cuanto a

las regulaciones de la silla de trabajo, no cumple con lo establecido

*Tabla 2 Comparación de la dimensión del asiento*

Nomenclatura	Parámetros	Parámetro Actual (cm)	Parámetro Ideal (cm)
A	Altura respaldo	80	70
B	Altura asiento	48	40 / 51 min
C	Profundidad del asiento	47	37
D	Anchura del respaldo	44	52
E	Anchura del asiento	49	52
F	Espacio para alojar nivel de rodilla	36	41 min
G	Espacio para alojar nivel de los pies	60	75 min
H	Altura de espacio libre	40	70
I	Alcance máximo	40	43
Regulaciones:	Altura asiento	No	Si
	Altura respaldo	No	Si
	Inclinación asiento	Si	Si
	Inclinación respaldo	Si	Si
	Ajuste dinámico	No	Si
Otras características:	¿Asiento acolchado?	No	Si
	¿Respaldo acolchado?	No	Si

Fuente: Elaborado por los autores

**Resultado de ficha ocupacional:**

*Tabla 3 Índice de masa corporal – IMC*

Estadísticos	2016	2017	2018
Promedio (Media)	28.96	28.83	29.09
Desviación estándar	3.89	4.62	4.19
Percentil 5	22.58	21.26	22.22
Percentil 50 (mediana)	28.96	28.83	29.09
Percentil 95	35.33	36.41	35.96

**Fuente:** Elaborado por los autores

Con relación a la determinación de la prevalencia del IMC, con una media de 29.09, se pudo evidenciar que existe un aumento en el mismo excediendo los rangos propuestos por la OMS. Precisando que la población en estudio, cuya tasa de aumento de mayor relevancia son los que se ubican en el percentil 50

**DISCUSIÓN**

Se constató que el perfil antropométrico de la población en estudio difiere del diseño dimensional de la silla (Vergara Monedero, 1998). Dando como resultado que las medidas de altura y anchura del asiento, altura y anchura del respaldo y la profundidad se encuentran fuera de los estándares de un diseño ergonómico adecuado para la población de estudio. Además, los resultados demuestran que las bases del diseño del asiento no son regulables ni ajustables dentro de la cabina. Criterios de diseños ergonómicos tales como:

- Ángulos para tobillo de 100°, siendo un ideal para sustentar el pie izquierdo o para el derecho en el acelerador.
- Angulo de la rodilla entre 110° y 120°, permitiendo una máximo presión sobre los pedales; los 120° son elegidos porque el ángulo de la rodilla disminuye cuando la pierna se eleva para frenar al igual que el pie formando un ángulo de 85° si es requerido.
- Angulo del tronco es ideal entre 95° y 100°
- El apoyacabeza deberá estar en el plano sagital.
- Y considerando que el asiento no es regulable, el mismo debería de cumplir una altura de 45°.

En lo que se pudo observar el tipo de asiento ha sido reemplazado debido a que la estructura antropométrica de fabricación correspondía a una población diferente a la ecuatoriana, fue sustituido sin estudio ni criterio ergonómico por técnicos empíricos quienes en su afán de otorgarles “comodidad”, no cuantificaron los impactos que generarían en estas personas. Precisando principios técnicos

De acuerdo con los resultados se considera que las condiciones inadecuadas del puesto de trabajo, así como el IMC, y la carga laboral, predisponen a la ocurrencia de los trastornos musculoesqueléticos.

Una de las propuestas establecidas, es sugerir el reemplazo de la silla con las medidas ideales obtenidas de la población muestral, iniciando una prueba de ajuste y confort con la fabricación de un prototipo que cumpla con lo antes mencionado a fin de dar seguimiento y con el resultado de este se podría considerar el reemplazo en los demás buses.

Otras propuestas, a fin de reducir las molestias presentadas podrían ser: reducción de horas de conducción, rotación en tareas y creación de programas asistenciales enfocado en salud ocupacional.

## CONCLUSIONES

Entre las limitaciones, en Ecuador no existen datos antropométricos que permitan un diseño adecuado, por lo que es necesario realizar un levantamiento del perfil antropométrico a nivel país para poder disponer de datos que permitan diseños ergonómicos.

Los empresarios tienen la obligación legal de evaluar y actuar para garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores que pudieran resultar lesionadas, con valoraciones médicas pre ocupacionales para asegurar que los nuevos conductores ingresen en buenas condiciones físicas y realizar los debidos seguimientos de manera periódico como en otros países. Reduciendo pérdidas de producción, los gastos derivados que pudieran incurrir las empresas.

Es importante capacitar a los trabajadores en materia preventiva y hábitos de higiene postural, así como establecer estrategias organizativas que disminuyan el riesgo de daño en la región lumbar, tomar descansos regulares para aliviar el estrés a través de estiramientos y ejercicios, rotación de tareas o reducción de horas de conducción, promoción de la salud.

Concluyendo, de acuerdo a lo mencionado por (Casas Sánchez & Patiño Segura, 2012), se debe de considerar el diseño de la silla ya que los asientos muy altos y profundos pueden generar presión a nivel del hueco poplíteo, lo cual produce irritación nerviosa y obstrucción del retorno venoso.

## Referencias Bibliográficas

AENOR. UNE-EN ISO 7250-1:2008.pdf (2010).

Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo. (2000). Prevención de los trastornos musculoesqueléticos de origen laboral. *Office*, 3, 2. Retrieved from

<https://osha.europa.eu/es/tools-and-publications/publications/factsheets/4/view>

Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo. (2007). Trastornos musculoesqueléticos de origen laboral en el cuello y en las extremidades superiores. *Facts*, 72, 1–2. Retrieved from <https://osha.europa.eu/es/tools-and-publications/publications/factsheets/72/view>

Alvarez Casado Enrique, & Tello Sandoval Sonia. (2010). Estudio piloto de EMG durante la conducción en un autobús urbano, (May). Retrieved from [https://www.researchgate.net/publication/44792180\\_Valoracion\\_de\\_la\\_sobrecarga\\_biomecanica\\_de\\_la\\_columna\\_cervical\\_y\\_de\\_la\\_extremidad\\_superior\\_durante\\_la\\_conduccion\\_de\\_autobuses\\_urbanos](https://www.researchgate.net/publication/44792180_Valoracion_de_la_sobrecarga_biomecanica_de_la_columna_cervical_y_de_la_extremidad_superior_durante_la_conduccion_de_autobuses_urbanos)

Arenas Ortiz, L., & Cantú Gómez, Ó. (2013). Factores de riesgo de trastornos músculo-esqueléticos crónicos laborales. *Medicina Interna de Mexico*, 29(4), 370–379. Retrieved from <http://www.medigraphic.com/pdfs/medintmex/mim-2013/mim134f.pdf>

Becerra, A. A. (2017). ANTROPOMETRÍA. *Antropometría*, (January), 58. Retrieved from [https://www.researchgate.net/publication/312614958\\_Antropometria](https://www.researchgate.net/publication/312614958_Antropometria)

Carlosama Rosero, B. D., Pazmiño Riobamba, N. E., & Ruiz Oviedo, K. J. (2015). Desordenes Músculoesqueléticos asociados al riesgo biomecánico, 1–51.

Casas Sánchez, A. S., & Patiño Segura, M. S. (2012). Prevalencia y factores asociados con el dolor de espalda y cuello en estudiantes universitarios TT - Prevalence and factors associated with back pain and neck pain in university students. *Rev. Univ. Ind. Santander, Salud*, 44(2), 45–55. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2007.06.002>

Crespo, A. V. (2015). *Trastornos músculo-esqueléticos de origen laboral en Fisioterapeutas*. Universidad de la Laguna. Retrieved from [http://biblioteca.unirioja.es/tfe\\_e/TFE000828.pdf](http://biblioteca.unirioja.es/tfe_e/TFE000828.pdf)

- Delgado, D., Enmanuel, A.-P., Cecilia, C.-R., Elvia, G.-M., & Diemen, D.-G. (2014). Síntomas Músculo-Esqueléticos en Trabajadores Operativos del Área de Mantenimiento de una Empresa Petrolera Ecuatoriana MuSCuIOSKEIETAI SyMPTOMS IN THE AREA OF OPERATIONAL MAINTENANCE OF AN OIL COMPANY WORKERS. *Cienc Trab. Sep-Dic*, 16(51), 198–205. <https://doi.org/10.4067/S0718-24492014000300012>
- Escobar, J., & Cuervo, Á. (2008). Validez de contenido y juicio de expertos: una aproximación a su utilización. *Avances En Medición*, 6(September), 27–36. <https://doi.org/10.1016/j.eatbeh.2007.10.005>
- EU-OSHA. (2018). *Healthy workers , thriving companies - a practical guide to wellbeing at work*. Europa. <https://doi.org/10.2802/53301>
- García, A. R. G., & Bermúdez, P. R. S. (2015). Incidencia de Accidentes de Trabajo Declarados en Ecuador en el Período 2011-2012. *Ciencia & Trabajo*, 49(52), 49–53. <https://doi.org/10.4067/S0718-24492015000100010>
- García, M. A. C., Martínez, D. del P., & Marmolejo, A. L. L. (2015). Evaluación de la Carga Física Postural y su Relación con los Trastornos Musculoesqueléticos. *Revista Colombiana de Salud Ocupacional*, 4(1), 22–25.
- Gutiérrez Strauss, A. M. (2008). Guía Técnica De Sistema De Vigilancia Epidemiológica En Prevención De Desórdenes Musculoesqueléticos En Trabajadores En Colombia. *Ministerio de La Protección Social*, (0324), 150. Retrieved from <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/cbdv.200490137/abstract>
- Herazo-Beltrán, Yaneth; Mendiñeta-Martínez, Martha; Rebolledo-Cobos, Roberto; Polo-Gallardo, R. (2017). *Diferencias en el riesgo postural y en la percepción de molestias musculoesqueléticas* (N° 59-65 No. Carrera 59). Barranquilla. Retrieved from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=55954943008>
- Hignett, S., & Mcatamney, L. (2000). Rapid Entire Body Assessment ( REBA ). In *Applied Ergonomics* (ISSUE 2, Vol. 31, pp. 201–205). Australia: Elsevier Ltd. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003687099000393?via%3Dihub>
- INSHT. (2014). Antropometría.
- INSHT. (2015a). Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo. *Instituto Nacional de Seguridad e Higiene En El Trabajo (INSHT)*, 1(1), 1–134. Retrieved from <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FICHAS DE PUBLICACIONES/EN CATALOGO/GENERALIDAD/ENCT 2015.pdf>
- INSHT. (2015b). Estrategia española de seguridad y salud en el trabajo 2015-2020. *Instituto Nacional de Seguridad e Higiene En El Trabajo*, 1–66.
- Kourinka, I., B. Jonsson B, A. Kilbom, A., H. Vinterberg, H., Biering-Sørensen F, G, A., & Jørgensen, K. (1987). Cuestionario Nórdico. I. *Kuorinka\**, B. *Jonsson t*, A. *Kilbom\*\**, H. *Vinterberg Tt*, F. *Biering-Sørensen ~*, G. *Andersson §§* and K. *Jørgensen* 7, 18, 1–7. Retrieved from <http://salmed.com.ve/blog/wp-content/uploads/2014/06/cuestionario-nordico-kuorinka.pdf>
- López Marmolejo, A. L. (2012, September). La Medicina del Deporte como herramienta “saludable” en los Departamentos de Salud Ocupacional ., 2(3), 3–4. Retrieved from <http://revistasojs.unilibrecali.edu.co/index.php/rcso/article/view/67>
- Luttmann, A., Jager, M., & Griefahn, B. (2004). Prevención de trastornos musculoesqueléticos en el lugar de trabajo. *Serie Protección de La Salud de Los Trabajadores*, (5), 1–30. Retrieved from [http://www.who.int/occupational\\_health/publications/muscdisorders/es/](http://www.who.int/occupational_health/publications/muscdisorders/es/)
- Maradei García, F., Quintana Jiménez, L., & Barrero, L. H. (2016, November). Relación entre el dolor lumbar y los movimientos realizados en postura sedente prolongada . Revisión de la literatura The relationship

- between low back pain and movements in prolonged sitting posture . Literature review. *Salud Uninorte*, 32(1), 153–173. Retrieved from [www.scielo.org.co/pdf/sun/v32n1/v32n1a13.pdf](http://www.scielo.org.co/pdf/sun/v32n1/v32n1a13.pdf)
- Martínez, C. A. (2009). Estrés laboral y trastornos musculoesqueléticos (I). *Gestión Práctica de Riesgos Laborales*, (I), 38–46. <https://doi.org/10.1158/0008-5472.SABCS12-S5-3>
- Massaccesi, M., Pagnotta, A., Soccetti, A., Masali, M., Masiero, C., & Greco, F. (2003). Investigation of work-related disorders in truck drivers using RULA method. *Applied Ergonomics*, 34(4), 1. [https://doi.org/10.1016/S0003-6870\(03\)00052-8](https://doi.org/10.1016/S0003-6870(03)00052-8)
- Mercedes, L. P. F. (2017). *Trastornos músculo esqueléticos y su relación con el desempeño laboral, en trabajadores de una empresa industrial del catón Quito*. Universidad Central del Ecuador. Retrieved from <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/8941/1/T-UCE-0013-Ab-23.pdf>
- MINSAL-UC. (2011). Encuesta Nacional de Salud 2009-2010. Chile. Retrieved from [http://www.who.int/fctc/reporting/party\\_reports/chile\\_annex1\\_national\\_health\\_survey\\_2010.pdf](http://www.who.int/fctc/reporting/party_reports/chile_annex1_national_health_survey_2010.pdf)
- Muñoz, C., Vanegas, J., & Marchetti, N. (2012). 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 y trabajadoras en Chile ( ENE. *Medicina y Seguridad Del Trabajo*, 58(228), 194–204. <https://doi.org/10.4321/S0465-546X2012000300004>
- Nariño Lescay, R., Alonso Becerra, A., & Hernández González, A. (2016). ANTROPOMETRÍA. ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS TECNOLOGÍAS PARA LA CAPTACIÓN DE LAS DIMENSIONES ANTROPOMÉTRICAS ANTHROPOMETRY. COMPARATIVE ANALYSIS OF TECHNOLOGIES FOR THE CAPTURE OF ANTHROPOMETRIC DIMENSIONS. *EIA*, ISSN 1794-1237, 13(26), 47–59. <https://doi.org/10.24050/reia.v13i26.799>
- Natarén, J. J., & Noriega Elío, M. (2004). Los trastornos musculoesqueléticos y la fatiga como indicadores de deficiencias ergonómicas y en la organización del trabajo. *Salud de Los Trabajadores*, 12(2), 27–41. Retrieved from <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1411218&info=resumen&idioma=SPA>
- Ohlendorf, D., Troebs, P., Lenk, A., Wanke, E., Natrup, J., & Groneberg, D. (2017). *Postural sway , working years and BMI in healthy truck drivers : an observational study* (e013281 No. 7). Germany. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2016-013281>
- Osha, C., Service, C., & Unit, E. (2007). Ergonomic guidelines for manual material handling. *DHHS (NIOSH) Publication*, 131. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Oviedo Oviedo, N. V., Sacanamby Cabrera, J. M., Matabanchoy Tulcan, S. M., & Zambrano Guerrero, C. A. (2016). Percepción de conductores de transporte urbano, sobre calidad de vida laboral. *Universidad y Salud*. <https://doi.org/10.22267/rus.161803.49>
- Oyola Bayona, M. E. (2014). *Prevención y control de lumbalgia en profesionales de transporte de pasajeros*. Universidad Pública de Navarra. Retrieved from <http://academica-e.unavarra.es/handle/2454/14079>
- Parent-Thirion, A., Macías, E. F., Hurley, J., & Vermeylen, G. (2007). *Fourth European Working Conditions Survey*. *Context* (Vol. 2008). <https://doi.org/www.eurofound.eu.int/ewco/surveys/EWCS2005/index.htm>
- Rayo, V., Arias, É., Álvarez, E., & Salas, C. (2007). Especificaciones Especificaciones Ergonómicas para el Diseño Dimensional de la Cabina de Conductor de Autobús Urbano. Retrieved from <https://www.prevencionintegral.com/canal-orp/papers/orp-2007/especificaciones-ergonomicas-para-diseno-dimencional->

- cabina-conductor-autobus-urbano
- Robles, P., & Rojas, M. D. C. (2015). La validación por juicio de expertos: dos investigaciones cualitativas en Lingüística aplicada. *Revista Nebrija de Lingüística Aplicada a La Enseñanza de Lenguas*, (18), 103. <https://doi.org/1699-6569>
- Rojas, F., & Mello, C. (2005). El transporte público colectivo en Curitiba y Bogotá. *Revista de Ingeniería*, (21), 106–115. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=20001263&site=ehost-live>
- Rostagno, H. F. (2016). Por Dr. Hugo Francisco Rostagno. *LibroDar*, 9. Retrieved from [https://noticias-librodar.com.ar/index.php?option=com\\_content&view=article&id=183:el-conductor-de-grandes-vehiculos-y-sus-riesgos-del-trabajo&catid=37:notas-tecnicas&Itemid=58](https://noticias-librodar.com.ar/index.php?option=com_content&view=article&id=183:el-conductor-de-grandes-vehiculos-y-sus-riesgos-del-trabajo&catid=37:notas-tecnicas&Itemid=58)
- Salgado, M. V., Guaderrama, A. I. M., Arroyo, J. C., & Benavides, L. E. C. (2016). Validez De Contenido De Un Instrumento De Medicion Para Medir El Liderazgo Transformacional/Content Validity of a Measuring Instrument for Transformational Leadership. *Revista Global de Negocios*, 4(1), 35–45. <https://doi.org/10.1127/1432-8364/2012/0117>
- Seguro General de Riesgo de Trabajo. (2011). Seguridad y Salud en el Trabajo. *Día Mundial de La Seguridad y Salud En El Trabajo Gestión, Gestión Integral e Integrada de Seguridad y Salud Modelo Ecuador Seguro, Seguro Social de Accidentes Del Trabajo y Enfermedades Profesionales: Seguro General de Riesgos Del Trabajo La Experiencia, Edición 1*, 1–60. Retrieved from <https://www.iess.gob.ec/documents/10162/51889/Revista-edicion1.pdf>
- Senior Sánchez, Rafael; Cabrera Clemow, A. (2013). *Dialnet- Recomendaciones Ergonomicas Para El Diseño Y Uso De La Sill-5980472* (pp. 71-80 • ISSN: 1909-2458 No. 15). Barranquilla. Retrieved from <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5980472.pdf%0A%0A>
- Siegel, S. (1986). Estadísticas no paramétrica aplicada a las ciencias de la conducta, 195–196.
- Szeto, G. P. Y., & Lam, P. (2007). Work-related Musculoskeletal Disorders in Urban Bus Drivers of Hong Kong. *Journal of Occupational Rehabilitation*. <https://doi.org/10.1007/s10926-007-9070-7>
- Tellez Chavarro, L. Á., & Carolina, G. H. G. (2013). DE UN HOSPITAL DE CUNDINAMARCA Científico BIOMECHANICAL TRIGGER WARNING OF SKELETAL MUSCLE DISORDERS IN UPPER LIMB IN A HOSPITAL WORKERS OF CUNDINAMARCA Científico, 7(1), 23–30.
- Triana Ramirez, C. (2014). Prevalencia de desordenes musculoesqueléticos y factores asociados en trabajadores de una industria de alimentos. *Facultad de Enfermería*, 69. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Tse, J. L. M., Flin, R., & Mearns, K. (2006). Bus driver well-being review : 50 years of research, 9, 89–114. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2005.10.002>
- Vergara Monedero, M. (1998). Evaluación Ergonómica de sillas. criterios de evaluación basados en el análisis de la postura, 307. Retrieved from <http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/10560/vergara.pdf>
- WHO. (1995). *WHO\_TRS\_854.pdf*. Geneva. Retrieved from [http://www.who.int/childgrowth/publications/physical\\_status/en/](http://www.who.int/childgrowth/publications/physical_status/en/)
- Zorrilla, V. (2012). *Trastornos musculoesqueléticos de origen laboral en actividades mecánicas del sector de la construcción. Investigación mediante técnicas de observación directa, epidemiológicas y software de análisis biomecánico*. Universidad de Extremadura. Retrieved from [http://dehesa.unex.es/bitstream/handle/10662/428/TDUEX\\_2012\\_Zorrilla\\_Muñoz.pdf?sequence=3](http://dehesa.unex.es/bitstream/handle/10662/428/TDUEX_2012_Zorrilla_Muñoz.pdf?sequence=3)