Revista, Ciencia Tecnología e Innovación (2026) 24:774-791
https://doi.org/10.56469/rcti.v24i38.2376

Prevalencia de síntomas musculoesqueléticos asociado al tiempo de experiencia en conductores de autobús del terminal terrestre de Ibarra y Tosagua, Ecuador

Prevalence of musculoskeletal symptoms associated with years of experience among bus drivers at the Ibarra and Tosagua bus terminals, Ecuador

Johana Mishell Suárez Moreno [1] ✉ Carlos Armando Arauz Delgado [2]

Juan Pablo Piedra González [3]

Recibido: 4 de julio 2026 / Revisado: 31 de agosto 2026 / Aceptado: 1 de noviembre 2026 / Publicado: 23 de noviembre 2026

Resumen

Los trastornos musculoesqueléticos (TME) constituyen un problema relevante de salud ocupacional y afectan particularmente a los trabajadores expuestos a condiciones laborales que comprometen su sistema musculoesquelético. Entre ellos, los conductores profesionales de autobús, una de las tres principales ocupaciones con mayor riesgo a lo largo de su trayectoria laboral, permanecen expuestos a jornadas prolongadas, posturas mantenidas, condiciones ergonómicas inadecuadas y vibraciones, entre otros factores propios de su actividad. La magnitud de esta problemática es cada vez mayor y se estima que para 2035 el número de personas afectadas por TME alcanzará los 2.161 millones de casos a nivel mundial.

En Ecuador, la evidencia científica sobre la presencia de estos trastornos en conductores profesionales y su posible relación con los años de experiencia laboral sigue siendo limitada. Por ello, es importante determinar la prevalencia de síntomas musculoesqueléticos y su comportamiento a lo largo de la trayectoria laboral de los conductores profesionales de autobús de Ibarra y Tosagua, Ecuador, con el propósito de aportar evidencia que contribuya al desarrollo de medidas de prevención y protección de su salud.

Estudio observacional, analítico y transversal realizado en mayo de 2026 en 106 conductores de autobús, 75 de Ibarra y 31 de Tosagua, clasificados según el tiempo de experiencia en el servicio siendo ≤15 años (n=56) y >15 años (n=50). Se aplicó el Cuestionario de Condiciones de Trabajo y Salud en Latinoamérica, segunda versión y el Cuestionario Nórdico Estandarizado. Se realizaron análisis bivariados y regresión logística cruda y ajustada, considerando p<0,05.

El cuello presentó la mayor frecuencia de síntomas en los últimos 12 meses (56.6%) y 7 días (47.2%), mientras que la región lumbar fue la principal causa de incapacidad laboral (10.4%). El análisis bivariado no mostró asociación entre el tiempo de experiencia laboral y el dolor cervical u otro síntoma musculoesquelético. Sin embargo, en el análisis ajustado, tener >15 años de experiencia como conductor de autobús se asoció con menor probabilidad de dolor cervical a los 12 meses (ORa=0.10; IC95%: 0.01–0.79; p=0.030) y a los 7 días (ORa=0.11; IC95%: 0.01–0.76; p=0.025), dando

✉ Johana Mishell Suárez Moreno [1] / mishellsuarez1999@hotmail.com
https://orcid.org/0009-0009-3178-9351

Carlos Armando Arauz Delgado [2]
https://orcid.org/0009-0009-7083-6210

Juan Pablo Piedra González [3]
https://orcid.org/0000-0001-8150-4734

1,2,3 Facultad de Posgrado, Universidad de las Américas, Quito, Ecuador.

paso al denominado efecto del trabajador sano.

Los TME presentan alta prevalencia, principalmente a nivel cervical en la población estudiada. El mayor tiempo de experiencia laboral se asoció con menor probabilidad de dolor cervical tras el ajuste por variables potencialmente confusoras.

Palabras clave: enfermedades musculoesqueléticas, factores de riesgo, conductores, transporte terrestre, años de trabajo.

Abstract

Musculoskeletal disorders represent a significant occupational health concern, particularly affecting workers exposed to conditions that strain the musculoskeletal system. Professional bus drivers—who hold one of the three occupations at highest risk throughout their careers—are exposed to long shifts, sustained postures, poor ergonomic conditions, and vibrations, among other factors inherent to their work. The scale of this problem is growing; it is estimated that by 2035, the number of people affected by MSDs worldwide will reach 2.161 billion.

In Ecuador, scientific evidence regarding the prevalence of these disorders among professional drivers and their potential link to years of work experience remains limited. Therefore, it is important to determine the prevalence of musculoskeletal symptoms and their progression over the course of the careers of professional bus drivers in Ibarra and Tosagua, Ecuador, in order to provide evidence that contributes to the development of health prevention and protection measures.

Observational, analytical and cross-sectional study carried out in May 2026 in 106 bus drivers, 75 from Ibarra and 31 from Tosagua, classified according to years of work experience in the service being ≤15 years (n=56) and >15 years (n=50). The Questionnaire on Working Conditions and Health in Latin America, second version, and the Standardized Nordic Questionnaire were applied. Bivariate analyses and crude and adjusted logistic regression were performed, considering $p<0.05$.

The neck showed the highest frequency of symptoms over the past 12 months (56.6%) and 7 days (47.2%), whereas the lumbar region was the primary cause of work disability (10.4%). Bivariate analysis showed no association between years of work experience and neck pain or other musculoskeletal symptoms. However, in the adjusted analysis, >15 years of experience as a bus driver was associated with a lower likelihood of neck pain at 12 months (aOR=0.10; 95% IC 0.01–0.79; p=0.030) and 7 days (aOR=0.11; 95% IC 0.01–0.76; p=0.025), suggesting the so-called healthy worker effect.

Musculoskeletal disorders (MSDs) show a high prevalence, particularly in the cervical region, among the studied population. Longer work experience was associated with a lower likelihood of neck pain after adjusting for potential confounding variables

Keywords: musculoskeletal disorders, risk factors, drivers, land transport, work experience.

Introducción

Trastornos musculoesqueléticos (TME) a escala mundial

Las afecciones musculoesqueléticas comprenden un grupo heterogéneo de más de 150 trastornos, que disminuyen la capacidad laboral, la participación social y la calidad de vida de forma transitoria o permanente debido a dolor, rigidez y pérdida de movilidad. Dichas afecciones están ligadas a un mayor riesgo de enfermedades cardiovasculares y trastornos mentales; además representan el 17.0% del total de años vividos con discapacidad a escala

mundial (World Health Organization, 2022). Según la Organización Internacional del Trabajo (OIT), los trastornos musculoesqueléticos de origen ocupacional afectan alrededor del 59.0% de la población trabajadora y su etiología está vinculada a los riesgos ergonómicos, causados por un diseño inadecuado del puesto de trabajo (Sociedad de Medicina del Trabajo de la Provincia de Buenos Aires, 2024).

Un análisis basado en datos del Global Burden of Disease (GBD) entre 1990 y 2021 en 204 países, evidenció una prevalencia mundial de 1.686 millones de casos de TME, equivalente a un incremento del 95.0% desde 1990. Estados Unidos, Chile y Argentina reportaron la prevalencia y carga de discapacidad por TME más alta; además, se estimó que para el año 2035 la población ascenderá a 2.161 millones de casos (Liu et al., 2025)

Prevalencia mundial de trastornos musculoesqueléticos en conductores profesionales

Los conductores de autobús constituyen una de las tres ocupaciones con mayor riesgo de desarrollar trastornos musculoesqueléticos relacionados al campo laboral, junto con los socorristas y el personal de enfermería (Sheth et al., 2023). Una revisión sistemática de 15 artículos de alto impacto (2 662 conductores), reflejó una prevalencia de TME del 61.75% con mayor impacto en hombros (31.5%), seguido de cuello (25.79%), zona lumbar (23.46%), rodillas (22.26%) y tobillos (20.46%); evaluados con el Cuestionario Nórdico y el Cuestionario de Cornell. Específicamente, uno de los estudios reportó TME relacionados con la conducción de autobús del 55.8%, lo que convierte a los conductores en un grupo vulnerable al estar inmersos en una de las mayores industrias (Tahernejad et al., 2024). Un estudio retrospectivo (186 conductores) con monitoreo después de 11 años, donde la antigüedad en el puesto de trabajo fue la principal causa de incremento de molestias musculoesqueléticas; el dolor de cuello ascendió de 3 casos iniciales a 26 casos ($p = 0.07$), el dolor dorsal de 2 a 49 casos ($p = 0.02$) y el dolor lumbar de 18 a 59 casos ($p < 0.0001$); además, se identificaron alteraciones fisiológicas como aumento del índice de masa corporal (IMC) de 27.69 a 30.06 ($p < 0.0001$) e hipertensión arterial de 25 a 56 trabajadores ($p < 0.0001$). Los autores enfatizan que dichas condiciones no están influenciadas directamente por factores tales como edad, sexo o tipo de vehículo (Popescu et al., 2025).

Trastornos musculoesqueléticos asociados a las condiciones laborales

Una revisión sistemática de 25 estudios identificó como principales factores asociados a los TME la antigüedad laboral (desde 1 hasta > 20 años), las jornadas laborales prolongadas (> 8 e incluso hasta 15 horas/día), la inadecuada ergonomía del vehículo (desalineación del asiento, rigidez del volante y espacio reducido para miembros inferiores) y las vibraciones de cuerpo completo (Pickard et al., 2022).

Al norte de Tailandia se estudió en 83 conductores de autobús, las condiciones laborales relevantes como el tiempo de experiencia que oscilaba entre 10.07 ± 7.26 años, jornadas de conducción diaria de 7.77 ± 1.90 horas y semanal de 50.25 ± 12.82 horas. La mayor prevalencia de TME en los últimos 7 días se presentó en la región lumbar con 53.0% y en los últimos 12 meses, en cuello con 81.9%. El 68.7% de participantes con dolor lumbar presentó una discapacidad mínima, evaluada mediante el índice de discapacidad de Oswestry (ODI), mientras que el dolor de cuello y espalda, presente en el 54.4% de participantes, se asoció con un nivel de discapacidad leve (Kasemsan et al., 2021).

Trastornos musculoesqueléticos asociados a factores de riesgo sociodemográficos, de salud y trabajo

Un estudio transversal realizado en Ahmedabad - India, comparó las características sociodemográficas de 254 conductores de autobús y 73 trabajadores administrativos. La edad media fue similar entre ambos grupos (47,7 ± 6,4 y 48,4 ± 7,5 años, respectivamente), al igual que la proporción con formación secundaria o superior (63,0% conductores y 57,5% administrativos). La mayoría de los participantes estaban casados (97,6% de los conductores y 93,2% de los administrativos); sin embargo, se observaron diferencias en el nivel socioeconómico, con predominio de la clase media alta entre los conductores (52,0%) y de la clase alta entre los trabajadores administrativos (76,7%). En cuanto al estilo de vida, destacó el tabaquismo actual (18.9% conductores; 12.3% administrativos), consumo de tabaco masticable (51.2% conductores; 35.6% administrativos), pre - obesidad (35.0% conductores; 28.8% administrativos) y anemia (29.1% conductores; 38.4% administrativos). La prevalencia de TME fue mayor en conductores (49.2%) que en administrativos (28.8%) en los últimos 12 meses. Tras el ajuste existe asociación entre los TME relacionados al trabajo y las variables: ser conductor ORa= 2.59, IC95% (1.44 - 4.64), p=0.001; edad ORa= 1.95, IC95% (1.80 – 2.06), p=0.047; consumo de tabaco ORa = 1.83, IC95% (1.14 – 2.93), p=0.011 e índice de masa corporal ORa= 1.05, IC95% (1.01 - 1.12), p=0.043. Es decir que, ser conductor se asocia con una mayor probabilidad a desarrollar y vivir con algún TME (Sheth et al., 2023).

Trastornos musculoesqueléticos en conductores de América Latina

En América Latina, un estudio transversal realizado en Lima - Perú, con 462 trabajadores del transporte público (61,9% conductores y 38,1% cobradores), evidenció una elevada frecuencia de trastornos musculoesqueléticos, particularmente en la región lumbar. La población estuvo conformada principalmente por hombres (86,1%), de 30 a 39 años (30,3%), casados (54,1%) y con instrucción secundaria (59,5%). Entre las características laborales, destacaron la conducción de ómnibus (47,2%), antigüedad laboral de 2 a 5 años (32,7%), jornadas laborales de más de 12 horas diarias (61,7%) y nivel alto de estrés percibido en el 34,4% de los participantes. En los últimos 12 meses, los TME afectaron principalmente la región lumbar (58,2%), dorsal (35,7%) y cadera (34,4%); los mismos segmentos se focalizaron en los últimos 7 días con 49,4%, 29,4% y 29,0% respectivamente (Morales et al., 2021).

Trastornos musculoesqueléticos en conductores profesionales de Ecuador

En el contexto nacional, un estudio de tipo descriptivo de corte transversal en 100 trabajadores (50 conductores y 50 asistentes) que laboran en Latacunga – Cotopaxi, basado en el Cuestionario Nórdico y la Encuesta de Condiciones de Trabajo y Salud en Latinoamérica, evidenció que la prevalencia de síntomas musculoesqueléticos a los 12 meses fue mayor a nivel cervical en los cobradores (35.0%), mientras que a los 7 días fue del 27.0%, en comparación con los conductores. La posición de pie se asoció con el desarrollo de dolor cervical OR= 1.16, IC95%, (0.51 – 2.66) y el dolor de manos OR= 1.25, IC95% (0.55 – 2.83) en los últimos 12 meses; también se observó una asociación con dolor de manos en los últimos 7 días OR= 1.45, IC95% (0.59 – 3.55) (Figueroa Condor & Quiroz Proaño, 2024).

Cabe mencionar que no existe un levantamiento de datos de este tipo en los cantones Ibarra ni Tosagua, donde se ejecutó la investigación, por tanto, fueron seleccionados por ser puntos de concentración y alto tránsito en rutas entre distintos cantones, ciudades y provincias, incluyendo recorridos de

corta y larga distancia. Dichos trayectos permiten evaluar las variaciones en la duración de las jornadas, la conducción continua y exposición permanente a factores ergonómicos comunes (sedestación prolongada, vibraciones y posturas forzadas) bajo diversas condiciones geográficas con carencia de pausas activas y tiempo de descanso insuficiente (Urgiles Neira & Reinoso Avecillas, 2024). Además, el gremio de conductores profesionales es uno de los sectores productivos más relevantes del país, con elevada prevalencia en afecciones musculoesqueléticas que, con el transcurso del tiempo, evolucionan hacia condiciones incapacitantes (morbilidad) y afectan directamente la funcionalidad, el desempeño laboral e incluso la productividad económica de una región (Joseph et al., 2020).

En este sentido, resulta necesario abordar esta brecha de investigación, con el fin de generar cifras estadísticamente sólidas que permitan estimar la prevalencia de síntomas musculoesqueléticos en conductores profesionales de autobús. De igual manera, es fundamental analizar los riesgos sociodemográficos, de salud, de trabajo y ergonómicos como factores predisponentes, que influyen en la aparición o intensificación de numerosos trastornos tanto musculoesqueléticos como orgánicos, validando la teoría de dosis - respuesta, es decir que el riesgo de TME aumenta ante la mayor exposición a condiciones laborales desfavorables y por consiguiente disminuye el riesgo si hay menor o nula exposición (Urgiles Neira & Reinoso Avecillas, 2024).

Finalmente, este estudio pretende determinar la prevalencia de síntomas musculoesqueléticos en los conductores profesionales de autobús que laboran en los terminales terrestres de los cantones Ibarra y Tosagua (Ecuador) asociado al tiempo de experiencia ≤15 años vs >15 años (definido a partir del valor de la media de los participantes para su posterior análisis comparativo) durante mayo de 2026. Para ello, se planteó una evaluación integral que permitió obtener datos estadísticamente significativos, orientados a generar evidencia que contribuya a la prevención y sensibilización sobre el impacto de las afecciones musculoesqueléticas en el área de salud y seguridad ocupacional de los conductores profesionales.

Además, se busca caracterizar las condiciones sociodemográficas, de salud y trabajo de los conductores profesionales de autobús, en función al tiempo de experiencia; identificar la frecuencia de los síntomas musculoesqueléticos agudos, crónicos e incapacitantes, según las regiones anatómicas corporales; determinar la prevalencia de los síntomas musculoesqueléticos más significativos según el tiempo de experiencia y las diversas condiciones planteadas, para finalmente analizar la relación entre las variables mencionadas anteriormente mediante modelos de regresión logística cruda y ajustada.

Metodología

Tipo y diseño del estudio

Investigación de diseño observacional, analítico y de corte transversal, durante mayo de 2026, en los conductores profesionales de autobús que laboran en los terminales terrestres de Ibarra y Tosagua. Se seleccionó este diseño de estudio ya que permite estimar la prevalencia de síntomas musculoesqueléticos en la población, en un periodo de tiempo específico, así como analizar su asociación con la variable de exposición que fue el tiempo de experiencia como conductor (≤15 años vs >15 años) en un solo momento sin requerir seguimiento, resultando factible y sin inversión de recursos.

Población y muestra

Se realizó un muestreo no probabilístico por conveniencia, con una tasa de respuesta del 100%, ya que 106 conductores profesionales de autobús de los cantones de Ibarra (75 conductores) y Tosagua (31 conductores) fueron invitados y la totalidad participaron voluntariamente en la investigación. Se solicitaron los permisos pertinentes en los terminales terrestres de interés, para el acceso a sus instalaciones y trabajadores; una vez autorizada la ejecución del proyecto, se procedió a la aplicación de la encuesta mediante un formulario digital diseñado en Google Forms.

Criterios de inclusión:
Conductores profesionales de autobús hombres y/o mujeres ›18 años, con tiempo de experiencia laboral ≥ 1 año, bajo cualquier modalidad de contrato (formal o informal) en uno de los terminales terrestres seleccionados y que deseen participar de manera voluntaria.

Criterios de exclusión:
Conductores con enfermedades musculoesqueléticas o discapacidad física diagnosticada previamente, que se encuentren en vacaciones y/o suspensión laboral temporal.

Instrumentos de recolección de datos

Los datos para la caracterización poblacional y evaluación de los síntomas musculoesqueléticos se recolectaron mediante los cuestionarios validados: "Condiciones de trabajo y salud en Latinoamérica" segunda versión (Benavides et al., 2016) para evaluar condiciones sociodemográficas (cantón, sexo, edad, educación), de salud (actividad física, tabaquismo, alteraciones del sueño, etc), de trabajo (tipo de contrato, jornada, ruido, violencia, tiempo de experiencia, etc.), ergonómicas (manipular cargas, posturas, comodidad, etc.) y el "Cuestionario Nórdico Estandarizado" que registra la presencia de síntomas musculoesqueléticos en los últimos 12 meses, en los últimos 7 días e incapacidad laboral en los últimos 12 meses (Ibacache, 2020).
Con el propósito de reducir el sesgo de selección, se invitó a participar a los conductores profesionales de autobús que laboraban en los terminales de los cantones Ibarra y Tosagua, mediante convocatoria y socialización del proyecto de investigación, aplicando los criterios de inclusión y exclusión. Asimismo, la recolección de datos se efectuó en horarios y espacios accesibles, con la finalidad de favorecer una amplia y consciente participación. Para disminuir el sesgo de información, se emplearon instrumentos validados internacionalmente y utilizados previamente en múltiples investigaciones científicas de alto impacto relacionadas con trastornos musculoesqueléticos.

Plan de análisis estadístico

Los datos obtenidos fueron importados al software Jamovi versión 2.6.45 para el análisis estadístico. En primera instancia, se verificó la independencia de variables entre el tiempo de experiencia como conductor de autobús (≤15 años y ›15 años) y las variables correspondientes a condiciones sociodemográficas, de salud, de trabajo y de ergonomía, excluyendo la variable dependiente (síntomas musculoesqueléticos).

Se calculó la frecuencia de síntomas musculoesqueléticos de las diferentes áreas anatómicas, clasificadas según su manifestación en los últimos 12 meses, los últimos 7 días y aquellos que ocasionaron incapacidad laboral, con el propósito de identificar las regiones corporales más prevalentes y emplearlas posteriormente en los análisis estadísticos subsecuentes. A continuación, se determinó la independencia de variables entre los síntomas musculoesqueléticos y las demás variables; para ambos análisis se utilizó la prueba de Chi Cuadrado y Test Exacto de Fisher.

Finalmente, con las variables que mostraron significancia estadística en los análisis previos, se evaluó la asociación entre los síntomas musculoesqueléticos seleccionados, es decir, dolor de cuello durante los últimos 12 meses, dolor de cuello durante los últimos 7 días e incapacidad relacionada con la región lumbar— y las variables de tiempo de experiencia laboral, condiciones sociodemográficas, de salud, de trabajo y ergonómicas. Para ello, se realizó un análisis bivariado mediante el cálculo del Odds Ratio Crudo (ORc) con sus intervalos de confianza al 95%.

Posteriormente, se desarrollaron modelos de regresión logística multivariada para estimar los Odds Ratio Ajustados (ORa) con sus respectivos intervalos de confianza al 95%, para controlar el efecto de potenciales variables de confusión y obtener estimaciones más precisas de la asociación entre las variables estudiadas. Se evaluaron variables de tiempo de experiencia laboral, condiciones sociodemográficas, de salud, laborales y ergonómicas; que cumplieron con los criterios estadísticos y epidemiológicos establecidos. Para la interpretación de los resultados se consideró que los valores de OR inferiores a 1 indicaban una menor probabilidad de ocurrencia del evento en comparación con la categoría de referencia, mientras que los valores de OR superiores a 1 indicaban una mayor probabilidad de ocurrencia del evento estudiado. Se adoptó un nivel de significancia estadística de $p<0,05$ para todas las pruebas realizadas.

Consideraciones éticas

Una vez aceptado el proyecto de investigación por el director de tesis, se emitió una carta de autorización por parte del director académico de la maestría, para gestionar los permisos pertinentes ante las instituciones participantes. Este estudio se rige bajo los principios éticos de autonomía, beneficencia, no maleficencia y justicia, garantizando su cumplimiento en todas las fases de la investigación. En todo momento se garantizó la confidencialidad de la información recolectada, la cual fue tratada de manera anónima y utilizada exclusivamente con fines investigativos. En concordancia con los lineamientos de la Declaración de Helsinki, se veló por la protección de los derechos, la dignidad y el bienestar de cada uno de los participantes (WMA - The World Medical Association, s. f.). Se declara que los sujetos de estudio no fueron expuestos a riesgos que comprometan su integridad física, emocional o psicológica, ni afectaron su desempeño laboral.

Resultados

Condiciones sociodemográficas

Al relacionar las variables sociodemográficas con el tiempo de experiencia laboral se observó que predominaron los hombres en ambos grupos de experiencia laboral, representando el 94.6% (n=53) de los conductores con ≤15 años de experiencia y el 100.0% (n=50) en aquellos con >15 años de experiencia, estableciendo grupos homogéneos que permitan valorar equitativamente los TME en los dos grupos de exposición laboral. Lo mismo ocurrió en la distribución etaria, donde los conductores más jóvenes (48.2%, n=27) tenían menos años de experiencia, que aquellos con más edad (48.0%, n=24), que por consecuencia poseían más experiencia. En cuanto a la formación académica predominó en los dos grupos la instrucción secundaria/media incompleta o completa, además en aquellos con >15 años de experiencia laboral se observó valor de $p<0.001$ estadísticamente significativo.

Condiciones de salud

En ambos grupos predominó la autopercepción del estado de salud como muy buena/buena; sin embargo, fue más frecuente en los conductores con menor exposición laboral, es decir ≤15 años de experiencia con el 76.8%. La mayoría de los participantes refirieron no haber sufrido quemaduras durante las últimas cuatro semanas y únicamente el 12.5 % (n=7) de los conductores con ≤15 años de experiencia refirieron haber sufrido dicho accidente laboral, mientras que en el otro grupo únicamente el 2.0% (n=1) indicó una respuesta afirmativa ante la interrogante evaluada.

Condiciones de trabajo

El tiempo de experiencia laboral únicamente mostró relación estadísticamente significativa (p=0.029) con la exposición a vibraciones generadas por los autobuses. En el grupo de conductores con ≤15 años de experiencia laboral, la afectación se concentró a nivel de cuerpo entero con el 21.4% (n=12); por otra parte, entre los conductores con >15 años de experiencia, la mayoría refirió afectación localizada en manos o brazos con el 36.0% (n=18) (Tabla 1).

Tabla 1. Condiciones sociodemográficas, de salud y de trabajo, estratificadas por tiempo de experiencia como conductor profesional de autobús.

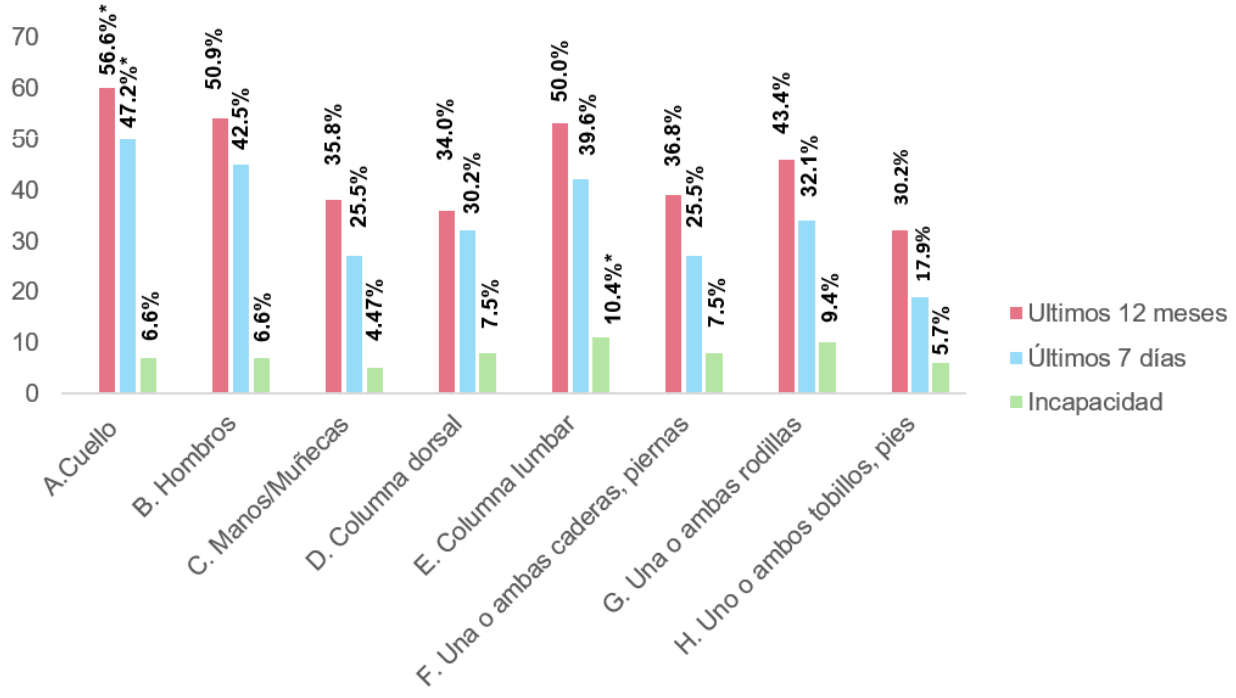
Variables		*≤15 años n (%) 56 (52.8)*	*>15 años n (%) 50 (47.2)*	*valor p*
Sociodemográficas: Cantón	*Ibarra*	*39 (69.6)*	*36 (72.0)*	*0.079*
	Tosagua	*17 (30.4)*	*14 (28.0)*	
Sexo	*Hombre*	*53 (94.6)*	*50 (100)*	*0.245**
	Mujer	*3 (5.4)*	*-*	
Edad	*20-29 años*	*27 (48.2)*	*-*	*<0.001**
	30-39 años	*22 (39.3)*	*4 (8.0)*	
	40-49 años	*3 (5.4)*	*22 (44.0)*	
	50 años o más	*4 (7.1)*	*24 (48.0)*	
Educación	*Básica/Primaria completa*	*4 (7.1)*	*12 (24.0)*	*<0.001**
	Secundaria/Media incompleta/ completa	*28 (50.0)*	*32 (64.0)*	
	Superior	*24(42.9)*	*6 (12.0)*	
Salud percibida	*Excelente*	*7 (12.5)*	*5 (10.0)*	*0.015**
	Muy buena/Buena	*43 (76.8)*	*28 (56.0)*	
	Regular/Mala	*6 (10.7)*	*17 (34.0)*	
Quemaduras	*No*	*49 (87.5)*	*49 (98.0)*	*0.041*
	Si	*7 (12.5)*	*1 (2.0)*	
Trabajo: Exposición a vibraciones	*No*	*36 (64.3)*	*22 (44.0)*	*0.029*
	Sí, en mano o brazo	*8 (14.3)*	*18 (36.0)*	
	Sí, en cuerpo entero	*12 (21.4)*	*10 (20.0)*	

Nota: p<0.05=significativo. *Test exacto de Fisher. Chi- cuadrado

Frecuencia de síntomas musculoesqueléticos

En relación con los síntomas musculoesqueléticos de las diferentes regiones anatómicas evaluadas durante los últimos 12 meses, la localización con mayor afección correspondió al cuello con el 56.6% (n=60); durante los últimos 7 días predominó nuevamente la afectación a nivel del cuello, alcanzando el 47.2% (n=50) y finalmente la región de la columna lumbar fue la principal causa de incapacidad laboral, con una frecuencia del 10.4% (n=11) (Figura 1).

Figura 1 Frecuencias de síntomas musculoesqueléticos de las áreas anatómicas clasificadas según los últimos 12 meses, 7 días e incapacidad.



*Nota. *Se destacan los porcentajes correspondientes a las áreas anatómicas con mayor frecuencia de síntomas musculoesqueléticos de cada periodo evaluado.*

Prevalencia de síntomas musculoesqueléticos

La prevalencia de dolor en cuello durante los últimos 12 meses, así como en los últimos 7 días no mostró relación estadísticamente significativa con el tiempo de exposición laboral, a pesar de que más del 50.0% de los conductores de cada grupos clasificado manifestaban los trastornos musculoesqueléticos.

En cuanto a las variables de salud, se evidenció relación estadísticamente significativa entre los conductores que calificaron su estado de salud como muy bueno/bueno, con el 54.9% (p=0.007) y la presencia de dolor de cuello durante los últimos 12 meses. Asimismo, los conductores que presentaron alteraciones gastrointestinales en las últimas cuatro semanas reportaron una prevalencia de dolor de cuello del 68.3% durante los últimos 12 meses, mostrando una relación cercana a la

significancia estadística (p=0.054).

Los conductores con enfermedades respiratorias presentaron mayor dolor de cuello tanto en los últimos 12 meses (69.8%; p=0.024) y en los últimos 7 días (60.5%; p=0.023) evidenciaron relación estadísticamente significativa en ambos periodos.

Los participantes que reportaron alteraciones del sueño y dolor de cuello en los últimos 12 meses alcanzaron el 77.3% (p=0.032). Para la condición de cansancio crónico sumado el dolor de cuello represento el 80.0% en los últimos 12 meses, con una relación cercana a la significancia estadística (p=0.055).

La mayor prevalencia de dolor de cuello durante los últimos 12 meses se observó con mayor predominio en los conductores con jornadas de conducción inferiores a 8 horas con el 68.4% (p=0.007). Esta tendencia se mantuvo para la presencia de dolor de cuello en los últimos 7 días con cifras del 57.9% (p=0.008).

Finalmente, en las condiciones ergonómicas del puesto de trabajo, predominó el dolor de cuello en los últimos 12 meses entre los conductores que algunas veces adoptaban posturas forzadas durante la jornada, con una prevalencia del 61.3% (p=0.011); en los últimos 7 días, esta misma condición ergonómica presentó una prevalencia del 53.2% (p=0.005) (Tabla 2).

Tabla 2. Prevalencia de síntomas musculoesqueléticos en conductores profesionales de autobús (Cuestionario Nórdico Estandarizado)

Variables		*Dolor en los últimos 12 meses: cuello*		*Dolor en los últimos 7 días: cuello*	
		Si n (%)	*valor p*	*Si n (%)*	*valor p*
Exposición: Tiempo de experiencia	*≤15 años*	*32 (57.1)*	*0.906*	*28 (50.0)*	*0.537*
	> 15 años	*28 (56.0)*		*22 (44.0)*	
Sociodemográficas: Cantón	*Ibarra*	*44 (58.7)*	*0.505*	*40 (53.3)*	*0.048*
	Tosagua	*16 (51.6)*		*10 (32.3)*	
Salud: Salud percibida	*Excelente*	*3 (25.0)*	*0.007**	*3 (25.0)*	*0.142**
	Muy buena/Buena	*39 (54.9)*		*33 (46.5)*	
	Regular/Mala	*18 (78.3)*		*14 (60.9)*	
Fuma diario	*No*	*45 (54.2)*	*0.346*	*35 (42.2)*	*0.050*
	Si	*15 (65.2)*		*15 (65.2)*	
Alteraciones gastrointestinales	*No*	*32 (49.2)*	*0.054*	*27 (41.5)*	*0.144*
	Si	*28 (68.3)*		*23 (56.1)*	
Enfermedades respiratorias	*No*	*30 (47.6)*	*0.024*	*24 (38.1)*	*0.023*
	Si	*30 (69.8)*		*26 (60.5)*	
Alteraciones del sueño	*No*	*43 (51.2)*	*0.032*	*37 (44.0)*	*0.208*
	Si	*17 (77.3)*		*13 (59.1)*	
Cansancio crónico	*No*	*48 (52.7)*	*0.055**	*40 (44.0)*	*0.162**
	Si	*12 (80.0)*		*10 (66.7)*	
Trabajo: Horas de conducción diaria	*< 8 horas*	*13 (68.4)*	*0.007**	*11 (57.9)*	*0.008**
	8 horas	*6 (27.3)*		*4 (18.2)*	
	> 8 horas	*41 (63.1)*		*35 (53.8)*	
Ergonomía: Posturas forzadas	*Nunca*	*8 (32.0)*	*0.011**	*5 (20.0)*	*0.005**
	Alguna vez	*38 (61.3)*		*33 (53.2)*	
	Siempre	*14 (73.7)*		*12 (63.2)*	

*Nota: p<0.05=significativo. *Test exacto de Fisher. Chi- cuadrado*

Análisis de Regresión Logística - Análisis Multivariado

Al realizar el análisis con la variable de exposición tiempo de experiencia (>15 años) se asoció a una reducción significativa del riesgo de presentar trastornos musculoesqueléticos en cuello a los 12 meses (ORa= 0.10; IC 95%; p= 0.030) y a los 7 días (ORa=0.11; IC 95%; p=0.025). Por otra parte, el grupo de 20-29 años de edad se presentó como factor protector, quienes tuvieron menor probabilidad de dolor cervical tanto a los 12 meses (ORa=0.036; IC 95%; p=0.008) como a los 7 días (ORa=0.06; IC 95%; p= 0.016), en el resto de los grupos etarios no se observaron asociaciones estadísticamente significativas en el modelo ajustado. En relación con el nivel de educación básica o primaria se encontró una menor probabilidad de presentar dolor cervical a 12 meses (ORa=0.11; IC 95%; p=0.010) en relación con el grupo de referencia (educación secundaria).

Los individuos con percepción del estado de salud excelente presentaron una menor probabilidad de presentar dolor cervical a los 12 meses (ORa=0.06; IC 95%; p=0.023). Las condiciones de salud, los trastornos respiratorios y los trastornos del sueño presentaron una asociación significativa en el análisis crudo, sin embargo, esta relación no se mantuvo en el ajuste.

Trabajar más de 8 horas diarias mostró una tendencia al aumento de riesgo de dolor cervical (ORa=2.68; IC 95%; p=0.091) pero sin llegar a representar significancia estadística. Nunca adoptar posturas forzadas mostró una asociación importante ya que disminuyó significativamente la probabilidad de dolor cervical tanto en los últimos 12 meses (ORa=0.06; IC 95%; p=0.007), como a los 7 días (ORa=0.05; IC 95%; p=0.004) en comparación con quienes la adoptan algunas veces o incluso siempre. Respecto al análisis de regresión logística cruda y ajustada de incapacidad de columna lumbar y las distintas variables, la mayoría reflejaron valores infinitos e intervalos muy amplios, sin obtener asociación estadísticamente significativa. (Tabla 3)

Tabla 3 Análisis de Regresión Logística - Análisis Multivariado entre trastornos musculoesqueléticos seleccionados y las condiciones sociodemográficas, de salud y de trabajo.

		Cuello a los 12 meses		*Cuello a los 7 días*	
Variables		*ORc (IC 95)*	*ORc (IC 95)*	*ORc (IC 95)*	*ORc (IC 95)*
Exposición: *Tiempo de experiencia*	*≤15 años* *> 15 años*	*1* *0.95 (0.44-2.06)*	*1* *0.10 (0.01-0.79)*	*1* *0.78 (0.36-1.69)*	*1* *0.11 (0.01 -0.76)*
Sociodemográficas: *Edad*	*20-29 años* *30-39 años* *40-49 años* *50 años o más*	*0.38 (0.12-1.11)* *0.89 (0.29-2.68)* *0.83 (0.27-2.54)* *1*	*0.036 (0.003-0.42)* *0.11 (0.01-1.05)* *0.81 (0.17-3.94)* *1*	*0.58 (0.19-1.72)* *1.57 (0.53-4.61)* *1.25 (0.42-3.68)* *1*	*0.06 (0.006-0.59)* *0.23 (0.02-1.78)* *1.19 (0.27-5.37)* *1*
Educación	*Básica /Primaria completa* *Secundaria/Media incompleta/completa* *Superior*	*0.42 (0.136-1.29)* *1* *0.47 (0.19-1.15)*	*0.11 (0.019-0.59)* *1* *0.40 (0.10-1.51)*	*0.64 (0.21-1.93)* *1* *0.41 (0.16-1.02)*	*0.24 (0.04-1.36)* *1* *0.42 (0.11-1.55)*
Salud: *Salud percibida*	*Excelente* *Muy buena / Buena* *Regular/Mala*	*0.09 (0.013-0.48)* *0.34 (0.11-1.01)* *1*	*0.06 (0.005-0.68)* *0.44 (0.08-2.30)* *1*	*0.21 (0.04-1.01)* *0.56 (0.21-1.46)* *1*	*0.13 (0.01-1.27)* *0.81 (0.18-3.53)* *1*
Enfermedades respiratorias	*No* *Si*	*1* *3.24 (1.09-9.59)*	*1* *1.90 (0.64-5.65)*	*1* *2.48 (1.122-5.50)*	*1* *2.05 (0.73-5.81)*
Alteraciones del sueño	*No* *Si*	*1* *2.54 (1.12-5.75)*	*1* *4.08 (0.94-17.79)*	*1* *1.83 (0.708-4.76)*	*1* *2.69 (0.65-11.19)*
Trabajo *Horas de conducción diaria*	*‹ 8 horas* *› 8 horas*	*1* *1.98 (0.89-4.38)*	*1* *2.68 (0.85-8.45)*	*1* *2.02 (0.91-4.51)*	*1* *2.06 (0.69-6.08)*
Posturas forzadas	*Nunca* *Alguna vez* *Siempre*	*0.17 (0.04-0.63)* *0.57 (0.18-1.77)* *1*	*0.06 (0.008-0.48)* *0.38 (0.09-1.64)* *1*	*0.15 (0.03-0.56)* *0.66 (0.23-1.91)* *1*	*0.05 (0.006-0.38)* *0.38 (0.08-1.59)* *1*

*Nota: p<0.05=significativo. *Test exacto de Fisher. Chi- cuadrado*

Discusión

El presente estudio tuvo como objetivo determinar la prevalencia de síntomas musculoesqueléticos y analizar su relación con el tiempo de experiencia laboral (≤15 años y ›15 años) en conductores profesionales de autobús de Ibarra y Tosagua. Un metaanálisis con caracterización sociodemográfica similar reportó lo siguiente: edad de los conductores entre 20 y 71 años (media de 42.8 años), además de 13.1 años de experiencia en conducción con 9.6 horas de conducción diaria, enfocados en aquella población se obtuvo que el TME más prevalente se localizaba en la región lumbar con una tasa de metaprevalencia del 53% (Joseph et al., 2020), mientras que este estudio informó como más prevalentes al dolor de cuello durante los últimos 12 meses como en los últimos 7 días y a la incapacidad en la región lumbar, pero cabe mencionar que todas las demás regiones anatómicas se veían comprometidas aunque en menor porcentaje, es decir, los trabajadores reportaron síntomas de dolor, molestia o malestar en al menos una parte del cuerpo. En concordancia con este hallazgo, otro estudio donde el 87.5% eran conductores de vehículos pesados y el 67.5% trabajadores de oficina reportan experimentaron al menos un tipo de trastorno musculoesquelético

(TME); predominando en aquella investigación el dolor lumbar, dolor de rodilla y dolor de cuello como más predominantes y experimentados por todos los sujetos (Raza et al., 2024)

En el presente estudio se demostró que los conductores con más experiencia laboral o mayor exposición tenían menos probabilidad de manifestar síntomas musculoesqueléticos en comparación con aquellos con menos tiempo de experiencia; lo cual podría estar relacionado con procesos de adaptación a las exigencias del puesto de trabajo o con el denominado efecto del trabajador sano, donde los conductores que permanecen más tiempo en una misma actividad suelen ser aquellos con aparentemente "mejores" condiciones de salud, mayor capacidad para tolerar niveles acumulados de exposición y menor probabilidad de abandonar el trabajo (Algarni, 2020).

Según los resultados obtenidos, los conductores con más de 15 años de experiencia presentaron mayor probabilidad de incapacidad relacionada con síntomas en la región lumbar, siendo estas las alteraciones que generan absentismo laboral, como lo revela un estudio desarrollado en Cúcuta donde las principales causas médicas son: lumbago no especificado (33.0%), cervicalgias (20.0%) y ciática - dorsalgia no especificada (13.0%) (Urgiles Neira & Reinoso Avecillas, 2024).

Al comparar los resultados del presente estudio con los hallazgos de Chen et al. (2022) se observaron similitudes y discrepancias en las condiciones sociodemográficas, laborales y musculoesqueléticas de los conductores de autobús. En cuanto a la edad, el estudio llevado a cabo en Taipéi reportó un predominio de conductores entre 45 y 60 años (60.7%), mientras que en esta investigación la distribución etaria fue más homogénea, con un ligero predominio del grupo de 50 años o más. Respecto a la prevalencia de fumadores fue menor en nuestra población, mientras que la práctica de actividad física fue superior; diferencias que podrían estar influenciadas por factores socioculturales, hábitos propios de cada población y por la operacionalización de variables empleadas en cada estudio.

En relación con las condiciones laborales, ambos estudios mostraron resultados similares, ya que el 80.0% de los conductores de Taipéi trabajaba más de cinco días por semana, comparable con el 81.1% que laboraba más de 40 horas semanales en la presente investigación; esta similitud refleja que existen extensas jornadas de conducción en la actividad laboral del transporte de autobús con horarios extremadamente irregulares, bajo condiciones de trabajo exigentes y no estandarizadas (Urgiles Neira & Reinoso Avecillas, 2024). En cuanto a los síntomas musculoesqueléticos, ambos estudios identificaron al cuello, los hombros y la región lumbar como las zonas corporales más afectadas en el último año.

Finalmente el estudio de Chen et al. (2022) destacó como factores de riesgo los hábitos personales, las lesiones previas, el estrés psicológico y la comodidad del asiento, en esta investigación predominaron el hábito de fumar, las alteraciones respiratorias, los trastornos del sueño, el cansancio crónico y las horas de conducción como variables relacionadas con la presencia de dolor de cuello crónico, lo que refuerza la naturaleza multifactorial de los trastornos musculoesqueléticos en conductores profesionales.

Los hallazgos reportados por Silva et al. (2025) difieren parcialmente de los obtenidos en la presente investigación, ya que los autores identificaron que la mayor prevalencia de síntomas musculoesqueléticos durante los últimos 12 meses se concentró en la región lumbar (68.3%), manteniéndose esta misma localización anatómica

como la más afectada durante los últimos 7 días (37.4%) y como principal causa de incapacidad o limitación laboral (40.5%). En contraste, en nuestro estudio las mayores prevalencias correspondieron al dolor de cuello tanto en los últimos 12 meses como en los últimos 7 días, mientras que la región lumbar únicamente predominó en los casos que ocasionaron incapacidad laboral en comparación con el estudio de referencia.

Estas diferencias podrían estar relacionadas con las características propias del entorno laboral y de los vehículos utilizados en cada contexto. Factores como la antigüedad de los autobuses, el diseño ergonómico del puesto de trabajo, la exposición a vibraciones de cuerpo entero, las condiciones de las vías, las rutas de transporte y la duración de las jornadas de conducción podrían influir en la distribución anatómica y magnitud de los síntomas musculoesqueléticos observados entre ambas poblaciones (Serrano-Fernández et al., 2019).

Por otra parte, un estudio reportó una prevalencia global de síntomas musculoesqueléticos del 52.74%, localizados en la región baja de la espalda (77.72%), seguidos de dolor en rodillas izquierda (14.88%) - derecha (14.62%) y parte inferior de la pierna (11.48%) (Balasubramanian et al., 2025). Algo similar ocurrió en otra investigación que reportó que la mayor prevalencia fue en zona lumbar (50.22 %), seguido de cuello (39.88 %), hombro (38.72 %) y rodilla (31.74 %) (Makki Faezeh et al., 2026), lo que muestra discrepancias con las regiones anatómicas aquí señaladas con mayor afección en la última semana: cuello, hombros y columna lumbar; lo cual puede estar influenciado por las diferencias en el instrumento de evaluación ya que para dicho estudio emplearon el Cuestionario de Molestias Musculoesqueléticas de Cornell. Adicionalmente otra investigación reportó mayor alteración en otras regiones corporales, tales como la zona lumbar (22.22%), cadera / muslo / glúteo (17.7%) y rodillas (12.6%), coincidiendo entre los tres estudios únicamente en la zona lumbar (John et al., 2024).

Identificaron una relación significativa entre los años de servicio y el dolor en caderas/ muslos (r=0.174; p=0.047), interpretando que la mayor antigüedad laboral se relaciona con una mayor frecuencia de síntomas en dicha región anatómica (Silva et al., 2025). Asimismo, otro análisis univariado identificó que conducir ≥20 años estaba relacionado con los trastornos musculoesqueléticos ORc=1.79 (IC 95%: 1.16–2.75); p = 0.007 (Balasubramanian et al., 2025). Según Popescu et al., (2025) la intensificación del dolor lumbar, estuvo influenciado por la antigüedad laboral (OR 1.07 IC 95% (1.02, 1.13) p=0.006 a causa de la exposición acumulada y el estudio de Jia et al., (2024) cataloga a trabajar › 10 horas/día (OR = 2.49; IC del 95 % 1.89–3.28; p ‹ 0.00001) y › 5 años de experiencia al volante (OR = 2.12; IC del 95 % 1.66–2.69; p ‹ 0.00001) como factores de riesgo moderados. Así inicia una controversia, puesto que en esta investigación se determinó que ante más años de experiencia o a su vez mayor exposición, el conductor no presenta alteraciones musculoesqueléticas, nuevamente haciendo referencia al denominado efecto del trabajador sano.

Por otra parte, Sheth et al. (2023) también reportaron una relación cercana a la significancia estadística entre los trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo y la antigüedad laboral (ORa=1.00; IC95%: 0.99–1.01; p=0.053). Asimismo, identificaron una relación significativa con la edad (ORa=1.95; IC95%: 1.80–2.06; p=0.047), sugiriendo una mayor probabilidad de presentar trastornos musculoesqueléticos a medida que aumenta la edad de los conductores. De manera similar, en la presente investigación la edad también mostró una relación significativa;

sin embargo, el grupo de 20 a 29 años presentó una menor probabilidad de manifestar dolor de cuello durante los últimos 12 meses (ORa=0.036; IC95%: 0.003–0.420; p=0.008). La diferencia entre ambos hallazgos podría relacionarse con la estructura etaria de las poblaciones estudiadas, ya que Sheth et al. reportaron una elevada concentración de conductores entre 45 y 54 años (72.0%), mientras que en nuestro estudio predominó una distribución más heterogénea de edades. Estos resultados respaldan la importancia de considerar la edad como un factor relevante en la aparición de síntomas musculoesqueléticos entre conductores profesionales de autobús.

Al tratarse el presente estudio de diseño transversal tanto la exposición (experiencia ≤15 años vs >15 años) y la presencia de síntomas musculoesqueléticos fueron evaluados en un único momento, lo que conlleva a que sea imposible poder establecer relación causal directa. Asimismo, se debe reconocer la influencia en el estudio de sesgos como el sesgo del trabajador sano, dado que los conductores con mayor antigüedad (>15 años) podrían haber representado una población resistente y aquellos conductores con afectación severa pudieron haber abandonado la actividad laboral, esto puede llevar a una subestimación del riesgo real en aquellos grupos con mayor exposición.

También es pertinente mencionar un potencial sesgo de selección derivado de la participación voluntaria de los conductores en el estudio y de la existencia de no respondedores lo cual pudo haber afectado la representatividad de la muestra. Adicionalmente, el uso de cuestionarios de auto respuesta puede inducir a un posible sesgo de recuerdo ya que los conductores pudieron no haber reportado con precisión la frecuencia o intensidad de los síntomas musculoesqueléticos, así como información relacionada con los demás apartados incluidos en el cuestionario.

Finalmente, en generalización de los resultados obtenidos es importante señalar que los resultados obtenidos del presente estudio en conductores profesionales de autobús, pueden ser extrapolados cautelosamente a poblaciones que compartan características similares dentro del sector del transporte, sobre todo en aquellas poblaciones donde existan condiciones sociodemográficas, laborales y ergonómicas parecidas; sumando más variables a indagar tal como medidas antropométricas, estatus económico, hábitos tóxicos, rutas que frecuentan (distancia recorrida), condiciones y percepción del puesto de trabajo (ajuste del asiento, dureza del asiento – volante, caja de cambios incómoda, etc).

Conclusiones

Los síntomas musculoesqueléticos más frecuentes se localizaron en la región del cuello, tanto en los últimos 12 meses como en los últimos 7 días, mientras que la región lumbar constituyó la principal causa de incapacidad laboral del gremio. Esto evidencia que los TME representan un problema de salud ocupacional ante el cual el departamento de Seguridad y Salud Ocupacional debe intervenir de manera inmediata para desarrollar programas de vigilancia que faciliten el registro, análisis y seguimiento de cada caso, además de que permitan la identificación temprana de síntomas, focalización de grupos de riesgo, reducción del absentismo laboral y complicaciones patológicas tanto a nivel musculoesquelético como en los demás sistemas y aparatos.

Factores como las enfermedades respiratorias, los trastornos del sueño, las jornadas de conducción prolongadas (mayor a 8 horas diarias) y la necesidad de adoptar posturas forzadas se vinculan directamente con sintomatología aguda, como el dolor de cuello durante los últimos 12 meses

y los últimos 7 días con los años de experiencia, pero también pueden evolucionar a crónicas y sumarse otros factores como el sedentarismo, la mala alimentación y las patologías de base sin tratamiento.

El análisis de regresión logística ajustada mostró que los conductores con más de 15 años de experiencia laboral presentaron menor probabilidad de manifestar dolor de cuello en comparación con aquellos con 15 años o menos de experiencia. Este hallazgo podría relacionarse con la normalización o percepción reducida de las molestias a largo plazo, sin que ello implique necesariamente una menor exposición a las demandas ergonómicas del trabajo. Por tanto, es fundamental considerar que las condiciones y actividades laborales deben adaptarse al trabajador, en lugar de exigir que este se adapte progresivamente a condiciones que pueden representar un riesgo crónico para su salud.

Si bien el presente estudio debe ser interpretado dentro de su contexto metodológico, establece una base sólida para el diseño e implementación de futuras intervenciones preventivas en el sector del transporte público y la aplicación de las recomendaciones propuestas podría contribuir a reducir la prevalencia de trastornos musculoesqueléticos en este gremio, además de mejorar la calidad de vida de los conductores, beneficiando a la vez su desempeño laboral y contribuyendo con el desarrollo de entornos de trabajo seguros y saludables.

Bibliografía

Algarni, F. S. (2020). A comprehensive review of the healthy worker effect in occupational epidemiological studies. International Journal of Research in Medical Sciences, 8(9), 3394-3400. https://doi.org/10.18203/2320-6012.ijrms20203702

Balasubramanian, R., Patil, S., & Narlawar, U. (2025). Work-Related Musculoskeletal Disorders and Some Related Risk Factors among City Bus Drivers: A Cross-Sectional Study in Central India. Indian Journal of Community Medicine: Official Publication of Indian Association of Preventive & Social Medicine, 50 (Suppl 2), S213-S218. https://doi.org/10.4103/ijcm.ijcm_72_24

Benavides, F. G., Merino-Salazar, P., Cornelio, C., Assunção, A. A., Agudelo-Suárez, A. A., Amable, M., Artazcoz, L., Astete, J., Barraza, D., Berhó, F., Milián, L. C., Delclòs, G., Funcasta, L., Gerke, J., Gimeno, D., Itatí-Iñiguez, M. J., Lima, E. de P., Martínez-Iñigo, D., Medeiros, A. M. de, … Vives, A. (2016). Cuestionario básico y criterios metodológicos para las Encuestas sobre Condiciones de Trabajo, Empleo y Salud en América Latina y el Caribe. Cadernos de Saúde Pública, 32, e00210715. https://doi.org/10.1590/0102-311X00210715

Chen, Y.-L., Alexander, H., & Hu, Y.-M. (2022). Self-Reported Musculoskeletal Disorder Symptoms among Bus Drivers in the Taipei Metropolitan Area. International Journal of Environmental Research and Public Health, 19(17), 10596. https://doi.org/10.3390/ijerph191710596

Figueroa Condor, K. P., & Quiroz Proaño, M. B. (2024). Prevalencia de trastornos musculoesqueléticos asociado a las condiciones de trabajo en los conductores y asistentes de buses—Cobradores de la Cooperativa de Transporte Urbano Sultana de Cotopaxi- 2024 [masterThesis, Quito: Universidad de las Américas, 2024]. http://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/16212

Ibacache, J. (2020). Cuestionario Nórdico Estandarizado de percepción de síntomas musculoesqueléticos. Instituto de Salud Pública.

Jia, J., Zhang, M., Cao, Z., Yang, Z., Hu, X., Lei, S., Zhang, Y., Leng, W., & Kang, X. (2024). Prevalence of and risk factors for low back pain among professional drivers: A systematic review and meta-analysis. Journal of Orthopaedic Surgery and Research, 19, 551. https://doi.org/10.1186/s13018-024-04999-z

John, A. C., Douglas, K., & Hart, D. (2024). Prevalence of Work-Related Musculoskeletal

Disorders (WRMSDs) among Long Distance Drivers in Port Harcourt Metropolis. The Nigerian Health Journal, 24(1), 1041-1046. https://doi.org/10.60787/tnhj.v24i1.762

Joseph, L., Standen, M., Paungmali, A., Kuisma, R., Sitilertpisan, P., & Pirunsan, U. (2020). Prevalence of musculoskeletal pain among professional drivers: A systematic review. Journal of Occupational Health, 62(1), e12150. https://doi.org/10.1002/1348-9585.12150

Kasemsan, A., Joseph, L., Paungmali, A., Sitilertpisan, P., & Pirunsan, U. (2021). Prevalence of musculoskeletal pain and associated disability among professional bus drivers: A cross-sectional study. International Archives of Occupational and Environmental Health, 94(6), 1263-1270. https://doi.org/10.1007/s00420-021-01683-1

Liu, M., Rong, J., An, X., Li, Y., Min, Y., Yuan, G., Yang, Y., & Li, M. (2025). Global, regional, and national burden of musculoskeletal disorders, 1990–2021: An analysis of the global burden of disease study 2021 and forecast to 2035. Frontiers in Public Health, 13, 1562701. https://doi.org/10.3389/fpubh.2025.1562701

Makki Faezeh, Zangiabadi Zahra, Rezaei Ehsan, Sadeghian Zeinab, Sahebi Ali, & Tahernejad Somayeh. (2026). Musculoskeletal disorders among bus drivers: A systematic review and meta-analysis. 32(1). https://doi.org/https://doi.org/10.1080/10803548.2025.2499350

Morales, J., Basilio, M. R., & Yovera, E. M. (2021). Trastornos musculoesqueléticos y nivel de estrés en trabajadores del servicio de transporte público de Lima. Revista de la Asociación Española de Medicina del Trabajo, 30(1).

Pickard, O., Burton, P., Yamada, H., Schram, B., Canetti, E. F. D., & Orr, R. (2022). Musculoskeletal Disorders Associated with Occupational Driving: A Systematic Review Spanning 2006–2021. International Journal of Environmental Research and Public Health, 19(11), 6837. https://doi.org/10.3390/ijerph19116837

Popescu, F. G., Bolocan, C., Oancea, M., Drăgoi, I. I., Herisanu, N., Oancea, C., Kundnani, N. R., Handra, C. M., Oţelea, M. R., & Surducan, D. A. (2025). Work-Related Disorders in Public Transportation Drivers and the Length of Exposure. Journal of Clinical Medicine, 14(14), 5018. https://doi.org/10.3390/jcm14145018

Raza, M., Bhushan, R. K., Khan, A. A., Ali, A. M., Khamaj, A., & Alam, M. M. (2024). Prevalence of Musculoskeletal Disorders in Heavy Vehicle Drivers and Office Workers: A Comparative Analysis Using a Machine Learning Approach. Healthcare, 12(24), 2560. https://doi.org/10.3390/healthcare12242560

Serrano-Fernández, M.-J., Boada-Grau, J., Robert-Sentís, L., & Vigil-Colet, A. (2019). Predictive variables for musculoskeletal problems in professional drivers. Journal of Transport & Health, 14, 100576. https://doi.org/10.1016/j.jth.2019.100576

Sheth, A., Pagdhune, A., & Viramgami, A. (2023). Prevalence of work-related musculoskeletal disorders (WRMSDs) and its association with modifiable risk factors in metropolitan bus transit drivers: A cross-sectional comparison. Journal of Family Medicine and Primary Care, 12(8), 1673-1678. https://doi.org/10.4103/jfmpc.jfmpc_532_23

Silva, T. T., Mendes, T. R., Lapa, I., Carvalho, P., & Rodrigues, M. A. (2025). Assessing work-related musculoskeletal disorders and psychosocial risks in bus drivers: Insights from a municipal company case study in Portugal. Frontiers in Public Health, 13, 1529023. https://doi.org/10.3389/fpubh.2025.1529023

Sociedad de Medicina del Trabajo de la Provincia de Buenos Aires. (2024). Trastornos musculoesqueléticos en el ámbito laboral. (10). https://smtba.org.ar/wp-content/uploads/2024/02/Revista-10-24.pdf

Tahernejad, S., Makki, F., Bameri, A., Zangiabadi, Z., Rezaei, E., & Marzban, H. (2024). Musculoskeletal disorders among truck drivers: A systematic review and meta-analysis. BMC Public Health, 24(1), 3146. https://doi.org/10.1186/s12889-024-20611-9

Urgiles Neira, S. E., & Reinoso Avecillas, M. B.

(2024). Factores de riesgo ergonómico asociados a trastornos musculoesqueléticos en conductores de transporte de carga pesada. Religación, 9(43), e2401355-e2401355. https://doi.org/10.46652/rgn.v9i43.1355

WMA - The World Medical Association. (s. f.). Declaración de Helsinki de la AMM – Principios éticos para las investigaciones médicas con participantes humanos. Recuperado 6 de junio de 2026, de https://www.wma.net/es/policies-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/

World Health Organization. (2022, julio 14). Musculoskeletal health. https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions