

---

---

## Síntomas musculoesqueléticos en conductores de buses de una institución universitaria.

Janice Fernández-D'Pool<sup>1</sup>, Fanny Vélez<sup>1</sup>, Ángel Brito<sup>2</sup> y César D'Pool<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Instituto de Medicina del Trabajo e Higiene Industrial,

<sup>2</sup>Cátedra de Biofísica, Facultad de Medicina, Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela.

**Palabras clave:** Síntomas musculoesqueléticos, puesto de trabajo, carga postural estática, conductores buses.

**Resumen.** Los síntomas musculoesqueléticos (SME) en conductores de buses han sido asociados a condiciones inadecuadas en su puesto de trabajo. Se determinó la ocurrencia de SME en el total de la población de conductores de buses de una universidad pública (N = 35) y se relacionó con el puesto de trabajo, la carga postural estática, edad, índice de masa corporal (IMC), jornada de trabajo y la antigüedad en el cargo. El rango de edades fue de 27 a 56 años. Se aplicaron el cuestionario estandarizado Nórdico para la determinación de los SME, un cuestionario para recoger información para caracterizar y determinar los riesgos percibidos en el puesto de trabajo y el método de la Regie National Des Usines Renault para medir la carga postural estática. La media ( $\bar{X} \pm DE$ ) de edad fue de  $38,89 \pm 7,31$  años y la del IMC de  $31,4 \pm 5,74$  Kg/m<sup>2</sup>. Los SME estuvieron asociados significativamente con el IMC ( $r_s = 0,895$ ;  $p < 0,05$ ). Hubo elevada incidencia de SME (94%), con mayor ocurrencia en cuello (69%), espalda baja (60%), espalda superior (57%) y rodillas (43%); predominó el dolor, que se ubicó mayormente en dolor fuerte y/o de fuerte intensidad en la espalda baja y rodillas. Los hallazgos pudieran estar relacionados con los riesgos presentes en el puesto de trabajo: ausencia de apoyo cabeza, soporte lumbar, silla no deslizable y condiciones del ambiente laboral, vibración y ruido. No hubo asociación ni correlación entre los SME y la carga postural estática. Los resultados sugieren que las condiciones inadecuadas del puesto de trabajo, así como el IMC, predisponen a la ocurrencia de SME.

## **Musculoskeletal symptoms in bus drivers of a university institution.**

*Invest Clin 2012; 53(2): 125 - 137*

**Keywords:** musculoskeletal symptoms, work station, load static postural, bus drivers.

**Abstract.** Musculoskeletal symptoms (MSDs) in bus drivers have been associated to the inadequate conditions of the work station. The occurrence of MES was determined in the total population of bus drivers of a public university ( $N = 35$ ), and these were related with the work station, the posture static load, age, BMI, worked days and the number of years in the position. In this study, the age range was between 27 and 56 years. The standardized Nordic Musculoskeletal Questionnaire for the determination of the MSDs, the method of the Regie National Des Usines Renault to measure the static postural load and a questionnaire to collect information of the bus working conditions were applied. The mean ( $\bar{X} \pm SD$ ) age was  $39 \pm 1.94$  years and the body mass index (BMI) was  $31 \pm 1.95$  Kg/m<sup>2</sup>. The MSDs were associated significantly to the BMI ( $r_s = 0.895$  and  $p < 0.05$ ). There was a high incidence of MSDs (94%) with more occurrences in neck (69%), lower back (60%), superior back (57%) and knees (43%). Pain of strong intensity, located in the lower back and knees, was the main symptom. These findings can be related with the risks at the work station, such as absence of head support, lumbar support, non sliding seat and inadequate conditions of the labor environment: vibration and noise. There was neither association nor correlation of MSDs and the postural static load, or with the others variables in study. The results suggest that inadequate conditions of the work stations as well as the BMI, dominated the occurrence of MSDs.

*Recibido: 23-6-2010. Aceptado: 30-3-2012*

### **INTRODUCCIÓN**

Los síntomas musculoesqueléticos (SME) se definen como el conjunto de alteraciones cuyos signos y síntomas pueden afectar distintas partes del cuerpo (mano, muñeca, codo, cuello y espalda) y diversas estructuras anatómicas (hueso, músculo, tendones, articulaciones y nervios); estas alteraciones no siempre pueden manejarse clínicamente de manera objetiva dado, que el síntoma clave es el dolor, el cual es una sensación subjetiva que constituye muchas veces la única manifestación (1-3).

Varios estudios epidemiológicos han reportado un alto porcentaje de SME en cuello y miembros superiores en conductores de buses (4-6). El alto predominio de SME en los conductores de buses y obreros en general, ha sido asociado a la postura estática mantenida por horas en su puesto de trabajo y al desempeño de las formas repetitivas de los movimientos en el mismo (7, 8).

Un estudio efectuado en conductores de buses, reveló que el 57% de estos trabajadores presentó SME (9). Otro estudio evidenció SME en el cuello y en los hombros,

predominantemente. Las posturas restringidas, la fuerza necesaria para abrir y cerrar las puertas, los movimientos repetitivos y la tensión fueron relacionados como los factores de riesgo en la etiología de estos problemas de salud (8).

Szeto y Lam realizaron un estudio sobre los SME en conductores de buses urbanos en Hong Kong mediante un cuestionario sobre SME y percepción de factores de riesgo ocupacional asociados y encontraron una alta prevalencia de estos (49%), con un rango de 35 a 60%, y cerca del 90% de la incomodidad estuvo relacionado con la conducción del autobús, siendo la postura sentada por tiempo prolongado y el desajuste antropométrico, los factores ocupacionales percibidos como la causa de la incomodidad musculoesquelética (10).

Por otra parte, un estudio realizado por Alperovitch-Najenson y col., mostró una prevalencia de 21,2% de dolor en el cuello en los últimos 12 meses entre los conductores profesionales israelitas de buses urbanos, seguido por dolor en los hombros (14,7%), entre otros, y la única área del cuerpo con alta prevalencia de dolor musculoesquelético relacionado con el trabajo fue el dolor en la región baja de la espalda (11).

El manejo ocupacional de vehículos se ha asociado con una alta prevalencia de dolor de espalda baja. Los factores que contribuyen a la producción del dolor son diversos e incluyen la postura sentada prolongada, posturas pobres, exposición a vibración a cuerpo entero y otros factores no debidos a la conducción de vehículos como el levantamiento de objetos, dieta pobre u otros factores psicosociales (12).

Por otro lado, en un estudio se encontró el patrón dosis-respuesta entre la exposición a la vibración a cuerpo entero y el dolor de espalda baja relacionado con la conducción de vehículos, pero no se halló indicación de este patrón entre la exposición a vibración a cuerpo entero y el dolor de la

espalda baja en los últimos doce meses (13).

El efecto adverso de la vibración vehicular se considera un factor de riesgo para el dolor de columna lumbar (14). Magnusson y Pope (15), midieron directamente la vibración que resultaba de la conducción de vehículos en un día típico de trabajo y encontraron que uno de los factores de riesgo más alto para la producción de dolor en la espalda baja, en cuello y en el hombro, fue la exposición crónica a la vibración y concluyeron que los conductores profesionales constituyen un grupo de alto riesgo de presentar SME, especialmente en espalda baja debido a la postura sedente prolongada y a la vibración. Estos resultados también fueron reportados por Szeto y Lam (10). Los conductores de buses, camiones, tractores y algunos operadores de equipos pesados, están sujetos a la vibración crónica o vibración de cuerpo entero transmitida a la silla o al piso de su puesto de trabajo y es generalmente de frecuencia baja (2-100 Hz) (16).

Por otro lado, Ueno y col., realizaron un estudio comparativo de la fatiga subjetiva como causa de SME entre los conductores de buses de transmisión manual (ATM) y los de transmisión automática (ATA), y no encontraron diferencias significativas aunque los operadores de ATA manifestaron menos fatiga (17).

Así mismo, Porter y Gyi, demostraron que los factores relacionados con el dolor lumbar que manifiestan los conductores de buses, también se presentaban en los conductores de camiones, con SME asociados a otros factores de riesgo físicos. Además, estudiaron la relación y prevalencia de los SME en conductores de vehículos particulares y los que utilizaban como parte de su trabajo, y evidenciaron mayor ocurrencia de dolor lumbar en el segundo grupo (18).

Sin embargo, los factores importantes para minimizar la aparición de SME son la

interacción social con los compañeros, el apoyo de los supervisores y una atmósfera tranquila para trabajar (19). Esto es particularmente difícil para los conductores de buses, ya que tienen una interacción muy pobre entre sí. Así mismo, la presión que ejercen los supervisores y la situación en particular que se exige a estos conductores, les genera estrés; aunado a la ausencia de aplicación de la ergonomía en el puesto de trabajo, esto crea condiciones favorables para la aparición de SME (19, 20).

En Venezuela se desconoce la frecuencia de los SME, particularmente en el colectivo de los conductores de buses de las instituciones universitarias. El presente estudio tiene por objeto determinar la ocurrencia de SME en los últimos doce meses precedentes al estudio, en los conductores de buses de una universidad pública de la ciudad de Maracaibo, y relacionarlos con el puesto de trabajo, con la carga postural estática (CP), la edad, el índice de masa corporal (IMC), la jornada laboral y la antigüedad en el cargo. Además, determinar la frecuencia e intensidad del dolor en estos conductores.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio exploratorio de carácter descriptivo, transversal, en una población constituida por el colectivo de 35 conductores masculinos de buses de transporte estudiantil universitario, con edades entre los 27 y 56 años, con una antigüedad mínima en el cargo de un año, sedentarios en cuanto a práctica de deporte o ejercicio físico de frecuencia superior a una vez por semana; sin antecedentes de enfermedades auto-inmunes, diabetes, gota, malformaciones congénitas o adquiridas de miembros superiores, inferiores, o de la columna vertebral, ni accidentes. Una vez explicadas todas las actividades que serían realizadas en el estudio, se obtuvo el consentimiento in-

formado de los transportistas. La tasa de participación fue del 100%.

Los conductores operan en las rutas urbanas, extra-urbanas y foráneas de la ciudad de Maracaibo (Venezuela) en el año 2009, tienen como punto de partida el Departamento de Transporte de una Universidad pública y un recorrido inicial por todas las Facultades de la misma. Las rutas urbanas realizan el recorrido en el perímetro de dos municipios de la ciudad. En la ruta extra-urbana las unidades se desplazan hasta llegar a otros municipios dentro del estado Zulia. Las rutas foráneas cubren los sitios que se encuentran fuera de los Municipios de este estado y solo se recorren dos días a la semana, parten el día viernes y retornan el domingo de la misma semana. Esta labor se realiza bajo la modalidad de rotación semanal de los operadores en las rutas.

El índice de masa corporal (IMC) se calculó de acuerdo a la fórmula  $IMC = \text{Peso (kg)} / \text{Talla (m}^2\text{)}$ .

Para la determinación de los SME: dolor, entumecimiento, calambres, rigidez, entre otros, en alguna región del cuerpo (cuello, hombros, codos, muñecas/manos, espalda superior, espalda inferior, cadera, rodillas, tobillos/pies) en los últimos 12 meses, se aplicó el Cuestionario Estandarizado Nórdico (21), con preguntas para respuestas No, Sí, al que se le adicionaron preguntas relacionadas con la intensidad del dolor: leve, moderado, fuerte, muy fuerte. La fiabilidad del cuestionario se ha demostrado aceptable en el contexto de estudios ergonómicos o de salud ocupacional a nivel internacional y nacional (22-25).

Se aplicó un cuestionario *ad hoc* diseñado por el equipo de trabajo (consenso de expertos) para recabar información relacionada con los datos personales, laborales y de las condiciones y riesgos percibidos en los puestos de trabajo por los conductores donde desarrollan su actividad laboral en los buses conducidos. Además, mediante la

observación directa de los puestos se constató la información de las respuestas de las condiciones reportadas por los conductores y de los riesgos presentes en el puesto de trabajo.

El cuestionario constó de preguntas para respuestas de selección simple para los datos personales y percepción de los riesgos en el puesto de trabajo y dicotómicas (Sí, No) para la percepción de las condiciones de trabajo.

Además, se determinó directamente por los investigadores la carga postural estática (CP), utilizando como fuente el Registro de Observación para Evaluar Postura en el Puesto de Trabajo proporcionado en el método de la Régie National Des Usines Renault (RNUR) y un cronómetro para medir los tiempos de duración de las posturas en los ciclos de trabajo (26). La CP es definida como la carga causada por posturas no adecuadas adoptadas en el trabajo y a la actividad isométrica de los músculos. El método mide la CP: es la postura principal, la más mantenida o repetida (CP1) y la más desfavorable (CP2), sostenida durante el ciclo de trabajo. Considera el tipo de postura que adopta el trabajador y el tiempo que la mantiene, aportando un valor numérico proporcional al nivel de la carga. A partir del valor de la CP el método propone un nivel de actuación entre 1 y 5 puntos que orientan al evaluador sobre las decisiones a tomar tras el análisis. El nivel 1 estima que la postura evaluada resulta con un nivel de riesgo mínimo o aceptable, el nivel cinco indica el más alto riesgo de la CP, nociva para el trabajador y que, por tanto, es urgente la toma de medidas de prevención y correctivas para mejorar el puesto de trabajo.

La CP se basa en los dos indicadores, la carga postural principal (CP1), la más frecuente, más mantenida o repetida y la carga postural más desfavorable (CP2), la posición que exige el mayor esfuerzo durante el

ciclo de trabajo. A partir del valor de estas dos cargas se obtiene un valor (CP) (26). Los dos indicadores CP1 y CP2 fueron obtenidos directamente por los investigadores de este estudio.

La CP1 implica también dos indicadores para su evaluación; la postura más sostenida o más repetida (P1), obtenida del Registro de Observación para Evaluar Postura en el Puesto de Trabajo, la cual se califica en cinco niveles de acuerdo con el Registro, y el tiempo que se mantiene esta durante el ciclo de trabajo (T1) o porcentaje promedio de esta postura durante el total de la jornada laboral. La relación de estos dos indicadores proporciona el valor de la CP1, siendo el nivel 5 el de más alto riesgo según el Registro (26).

La CP2 se evaluó de acuerdo a dos indicadores: la postura más desfavorable (P2) de acuerdo al registro de observación postural, el valor inicial de la P2 se toma a partir del nivel 3 por considerarse una postura de alto riesgo, y el tiempo de permanencia en la postura más desfavorable (26). Para calificar la P2 se toma el valor del nivel del Registro de Observación Postural proporcionada por el método, el nivel 5 se considera un grado de riesgo elevado. La relación de estos dos índices, mostró el valor de la CP2 de acuerdo a la tabla registrada también en el método. El valor de la CP se obtuvo a partir de la relación de las dos cargas parciales, la CP1 y CP2, se obtuvo el valor de la CP también de otra tabla establecida en el método RNUR (26).

Los resultados se expresaron en valores absolutos, se aplicó la estadística descriptiva, prueba exacta de Fisher, y correlación de Spearman, fijándose un nivel de significancia de  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

La edad (Media  $\pm$  DE) de los conductores fue de  $38,89 \pm 3,1$  años, 95% IC=

36,46-41,32); mostrando sobrepeso con un IMC=  $31,4 \pm 5,74$  Kg/m<sup>2</sup> (95% IC = 29,5-33,3), la jornada laboral fue de  $33,73 \pm 14,17$  horas/semana (95% IC = 29,03-38,43) y la antigüedad laboral de  $9,37 \pm 6,87$  años (95% IC= 7,09-11,65). Se encontró una elevada frecuencia de SME (33/35, 94%), con mayor ocurrencia en el cuello (69%), espalda baja (60%), espalda superior (57%) y en las rodillas (43%). El síntoma más reportado fue el dolor ubicándose mayormente en la espalda baja (49%), cuello (43%), espalda superior y rodillas (40%). La intensidad del dolor no siguió una distribución uniforme. El dolor de fuerte intensidad o muy fuerte intensidad 11/17 casos (64%) predominó en la espalda baja (Tabla I). Otros SME como la rigidez, inflamación y el entumecimiento, ocurrieron con menor frecuencia y fueron referidos en el cuello (26%) y en la espalda superior (17%).

En la Tabla II se observa la frecuencia de aparición de SME en los diferentes gru-

pos etarios, IMC, jornada laboral y antigüedad en el cargo. En todos ellos se encontraron frecuencias elevadas de SME, no pudiéndose asociar estos a la edad, jornada laboral ni antigüedad ya que todos los rangos de ella mostraron elevado porcentaje de SME (86%-100%). No se encontraron diferencias significativas para la frecuencia de SME en relación a estas variables. Por otro lado, cabe resaltar la alta prevalencia de los SME en todos los transportistas, variando su porcentaje entre 90 y 100 %. Al aplicar la prueba de correlación de Spearman solo hubo relación significativa ( $r_s=0,895$ ;  $p<0,05$ ) entre los SME y el IMC. Así mismo, los conductores con la jornada laboral de 40 horas semanales, registraron elevada frecuencia de SME 27/28 (96%), así como los conductores que tenían la antigüedad laboral <10 años 19/19 (100%). La jornada de trabajo y la antigüedad en el cargo fueron independientes en la aparición de los SME.

Por otra parte, las condiciones del puesto de trabajo percibidas y reportadas

**TABLA I**  
SÍNTOMAS MUSCULOESQUELÉTICOS E INTENSIDAD DEL DOLOR POR UBICACIÓN ANATÓMICA EN CONDUCTORES DE BUSES

| Ubicación Anatómica | SME <sup>a</sup> |    | Dolor |    | Intensidad del dolor |                |                     |    | Otros SME <sup>c</sup> |    |
|---------------------|------------------|----|-------|----|----------------------|----------------|---------------------|----|------------------------|----|
|                     | N                | %  | N     | %  | Leve o Moderado      |                | Fuerte o muy fuerte |    | N                      | %  |
|                     |                  |    |       |    | N                    | % <sup>b</sup> | N                   | %  |                        |    |
| Cuello              | 24               | 69 | 15    | 43 | 12                   | 80             | 3                   | 20 | 9                      | 26 |
| Espalda baja        | 21               | 60 | 17    | 49 | 6                    | 36             | 11                  | 64 | 4                      | 11 |
| Espalda Superior    | 20               | 57 | 14    | 40 | 11                   | 79             | 3                   | 21 | 6                      | 17 |
| Rodillas            | 15               | 43 | 14    | 40 | 10                   | 72             | 5                   | 36 | 1                      | 3  |
| Hombros             | 11               | 31 | 9     | 26 | 6                    | 67             | 3                   | 33 | 2                      | 6  |
| Cadera/Muslos       | 8                | 23 | 7     | 20 | 5                    | 72             | 2                   | 28 | 1                      | 3  |
| Tobillos/Pies       | 8                | 23 | 6     | 17 | 5                    | 83             | 1                   | 17 | 2                      | 6  |
| Muñecas/Mano        | 3                | 9  | 2     | 6  | 2                    | 100            | 0                   | 0  | 1                      | 3  |
| Codos               | 2                | 6  | 2     | 6  | 1                    | 50             | 1                   | 50 | 0                      | 0  |

<sup>a</sup>SME= Síntomas musculoesqueléticos. <sup>b</sup>Porcentaje con respecto al número de personas con dolor según cada ubicación anatómica. <sup>c</sup>Otros SME = Síntomas musculoesqueléticos diferentes al dolor, entre ellos el entumecimiento, calambres, entre otros.

**TABLA II**  
SÍNTOMAS MUSCULOESQUELÉTICOS EN RELACIÓN CON EDAD, ÍNDICE DE MASA CORPORAL, JORNADA LABORAL Y ANTIGÜEDAD EN CONDUCTORES DE BUSES

| Variables                             | Frecuencia |    | SME <sup>a</sup> |                | Significancia |
|---------------------------------------|------------|----|------------------|----------------|---------------|
|                                       | N          | %  | N                | % <sup>b</sup> |               |
| Edad (años)                           |            |    |                  |                |               |
| 27-36                                 | 14         | 40 | 12               | 86             | NS            |
| 37-46                                 | 16         | 46 | 16               | 100            |               |
| 47-56                                 | 5          | 14 | 5                | 100            |               |
| IMC (Kg/m <sup>2</sup> ) <sup>c</sup> |            |    |                  |                |               |
| Normal                                | 3          | 9  | 3                | 100            | P < 0,05      |
| Sobrepeso                             | 12         | 34 | 12               | 100            |               |
| Obesidad I-III <sup>d</sup>           | 20         | 57 | 18               | 90             |               |
| Jornada Laboral (h/sem) <sup>e</sup>  |            |    |                  |                |               |
| 1-40                                  | 28         | 80 | 27               | 96             | NS            |
| >40                                   | 7          | 20 | 6                | 86             |               |
| Antigüedad (años)                     |            |    |                  |                |               |
| < 10 años                             | 19         | 54 | 19               | 100            | NS            |
| 10 años o más                         | 16         | 46 | 14               | 88             |               |

<sup>a</sup>SME = Síntomas musculoesqueléticos. <sup>b</sup>Porcentaje con respecto a la frecuencia de desórdenes musculoesqueléticos. <sup>c</sup>IMC=Índice de masa corporal. <sup>d</sup>Incluye la obesidad tipo I, II y III, con IMC 3-30 Kg/m<sup>2</sup>. <sup>e</sup>h/sem = horas semanales de trabajo.

por los conductores, indican que entre el 97% y el 100% de ellos, revelaron ausencia de soporte para la cabeza, soporte lumbar y apoya brazos en la silla y un porcentaje relativamente alto (57%) manifestaron sillas incómodas, volante no ajustable (86%) y silla no deslizante (40%). La ubicación de la palanca en el 97% de los buses era inadecuada. Estas características, las condiciones deficientes, y los riesgos presentes en el puesto de trabajo fueron constatadas durante la observación directa efectuada a los 35 puestos de trabajo de los buses, encontrándose 100% de coincidencia con los resultados de las respuestas manifestadas por los conductores. Los resultados sugieren que las condiciones inadecuadas del puesto de trabajo predisponen a la ocurrencia de SME.

Los riesgos presentes en el puesto de trabajo se muestran en la Tabla III, resaltan las condiciones inseguras reportadas por 27/35 conductores en la encuesta de la percepción (77%) (huecos en el piso del bus, grasa, objetos cortantes que sobresalen en su estructura, entre otros), (datos no mostrados), ruido 26/35 (74%), vibración 24/35 (69%), iluminación deficiente 16/35 (46%) y el riesgo de incendio 21/35 (60%).

En la Tabla IV, se muestra que, independientemente del nivel de la CP, la frecuencia de SME reportada por los conductores en este estudio fue muy elevada, varió entre 60% con un nivel mínimo de la CP, reflejando una situación satisfactoria, al 100% de SME en el resto de los niveles de la CP. No hubo relación significativa entre los SME y la CP al aplicar la prueba de correla-

**TABLA III**  
RIESGOS EN EL PUESTO DE TRABAJO DE LOS CONDUCTORES DE BUSES

| Riesgos <sup>a</sup>  | Condición  | N  | %  |
|-----------------------|------------|----|----|
| Iluminación           | Deficiente | 16 | 46 |
|                       | Adecuada   | 19 | 54 |
| Ruido                 | Sí         | 26 | 74 |
|                       | No         | 9  | 26 |
| Vibración             | Sí         | 24 | 69 |
|                       | No         | 11 | 31 |
| Riesgo Eléctrico      | Sí         | 17 | 49 |
|                       | No         | 18 | 51 |
| Riesgo de Incendio    | Sí         | 21 | 60 |
|                       | No         | 14 | 40 |
| Condiciones Inseguras | Sí         | 27 | 77 |
|                       | No         | 8  | 23 |

<sup>a</sup> Riesgos de acuerdo al cuestionario de percepción.

**TABLA IV**  
CARGA POSTURAL ESTÁTICA Y SÍNTOMAS MUSCULOESQUELÉTICOS EN CONDUCTORES DE BUSES

| CP <sup>a</sup> | Frecuencia |     | SME <sup>b</sup> |     | Cuello |     | Espalda baja |     | Espalda superior |     | Rodillas |     | Hombros |    |
|-----------------|------------|-----|------------------|-----|--------|-----|--------------|-----|------------------|-----|----------|-----|---------|----|
|                 | N          | %   | N                | %   | N      | %   | N            | %   | N                | %   | N        | %   | N       | %  |
| 1 (Mínima)      | 5          | 14  | 3                | 60  | 2      | 67  | 2            | 67  | 1                | 33  | 2        | 67  | 2       | 67 |
| 2 (Leve)        | 2          | 6   | 2                | 100 | 1      | 50  | 0            | 0   | 2                | 100 | 2        | 100 | 1       | 50 |
| 3 (Moderada)    | 12         | 34  | 12               | 100 | 9      | 75  | 8            | 67  | 8                | 67  | 5        | 42  | 5       | 42 |
| 4 (Intensa)     | 15         | 43  | 15               | 100 | 11     | 73  | 10           | 67  | 8                | 53  | 6        | 40  | 3       | 20 |
| 5 (Severa)      | 1          | 3   | 1                | 100 | 1      | 100 | 1            | 100 | 1                | 100 | 0        | 0   | 0       | 0  |
| Total           | 35         | 100 | 33               | 94  | 24     | 73  | 21           | 64  | 20               | 6   | 15       | 46  | 11      | 33 |

<sup>a</sup>CP= Carga Postural Estática. <sup>b</sup>SME= Síntomas musculoesqueléticos.

ción de Spearman. Un conductor con nivel de CP severo manifestó 100% de SME en el cuello, espalda baja y superior.

## DISCUSIÓN

En este estudio se encontró una frecuencia elevada de SME en el cuello y en la espalda baja de los conductores de buses (94%) (Tabla I), superando la frecuencia descrita en otra investigación en conducto-

res de buses (81%) cuyos síntomas se ubicaron principalmente en la espalda y en el cuello (27). Otro estudio reveló que las posturas que son mantenidas por períodos prolongados de tiempo están asociadas al dolor de espalda baja, principalmente en trabajadores que permanecen sentados y de pie por períodos prolongados (14, 19) y que las posturas estáticas incómodas, restringidas o prolongadas durante la conducción de vehículos, produce con frecuencia lesiones del cuello



con dolor (7, 13), estos resultados también fueron hallados en este estudio.

En una revisión sistemática de la evaluación causal de posturas ocupacionales incómodas y dolor en la espalda baja se halló que es improbable que las posturas ocupacionales incómodas sean causas independientes del dolor en la espalda baja en diferentes poblaciones de trabajadores que fueron estudiadas (28).

Hubo coincidencia con los resultados de otro estudio (9) en cuanto a la mayor frecuencia del dolor de leve intensidad, aunque en este estudio las regiones anatómicas afectadas principalmente por esta intensidad, fueron las rodillas y el cuello. Sin embargo, el dolor de fuerte o muy fuerte intensidad predominó en la espalda baja y rodilla de los conductores, explicándose posiblemente en este estudio por la ausencia del soporte lumbar de la silla, del soporte para la cabeza y de la silla no deslizante, que inciden en el sobre esfuerzo de la espalda baja del conductor y en una postura inadecuada y sostenida en el tiempo. Estos hallazgos sugieren que el puesto de trabajo presenta puntos deficientes y es necesario introducir inmediatamente, cambios ergonómicos en el mismo. En otro estudio se reportó una prevalencia más baja a la encontrada en esta investigación (17).

En otra investigación en conductores de buses se halló que la mayor ocurrencia del SME dolor en los últimos 12 meses se ubicó en el cuello (21,2%), hombros (14,7%) y espalda superior (8,3%). La única área con alta prevalencia de dolor musculoesquelético relacionado con el trabajo fue la espalda baja (45,4%) (11). Hallaron que la incomodidad de los volantes de los buses, de las sillas que utilizaban y del soporte lumbar estaba asociada a la más alta prevalencia de dolor en el cuello de los conductores. Estos resultados coinciden con los del presente estudio. Esta información se ha descrito previamente en otro estudio como

también los posibles factores asociados con el dolor de la espalda baja en conductores profesionales de buses (29).

Una explicación posible puede ser que los conductores de los buses a menudo mantienen posturas incómodas por extensos períodos de tiempo, hundidos en el asiento, apoyados hacia un lado, con el torso doblado y torcido y el excesivo estiramiento que causa estrés mecánico sobre la columna y tejidos blandos que la rodean, lo que conduce a la producción de dolor en el cuello (30).

Por otra parte, Szeto y Lam encontraron una alta prevalencia de desórdenes musculoesqueléticos relacionados con el trabajo en conductores de buses en Hong Kong, con tasas entre 35 a 60% y cuyos síntomas se ubicaron mayormente en el cuello, espalda baja, hombros y rodillas, y la prevalencia del dolor en el cuello fue de 49%, siendo la postura sentada por tiempo prolongado y el desajuste antropométrico, los factores ocupacionales percibidos como la causa de la incomodidad musculoesquelética. Una silla con mal diseño ergonómico, con incomodidad de la misma y del soporte lumbar en combinación con la posición incorrecta del volante pueden causar o contribuir con las posturas corporales incómodas. La postura sentada prolongada y la inadecuación de la silla del conductor fueron señaladas como factores de riesgo significativos para el dolor del cuello en los conductores de buses de Hong Kong (10).

En este estudio los SME tuvieron una frecuencia significativa en los hombros de los conductores, ya que algunos de ellos mantuvieron por cuarenta minutos un brazo por encima de los hombros, coincidiendo con los hallazgos de Gordeau (8), sugiriendo que esto podría ser debido al esfuerzo de abrir y cerrar la puerta del bus. Así mismo, con frecuencia la costumbre de llevar el brazo durante mucho tiempo apoyado en la ventanilla en una posición elevada puede

provocar a consecuencia de las vibraciones, dolor en los hombros (31).

Por otro lado, otros autores explican que los SME se generan por la vibración del cuerpo entero, causada por el vehículo en movimiento, que origina una degeneración acelerada de los discos lumbares, hernias y síntomas asociados (9, 16, 32). En esta investigación el 69% de los operadores manifestaron la presencia de vibración en su puesto de trabajo, posiblemente porque la mayoría de los buses conducidos tenían más de cinco años de uso, considerándose como buses viejos o de vida útil exigua y que contribuyó a la aparición de dolor en la espalda baja de los conductores.

También, se han realizado estudios sobre la frecuencia de SME en conductores de camiones (33,34), vehículos (35) y tractores (18,33-36), la ocurrencia de SME en la espalda baja de los conductores de camiones (50%-85%) es similar a los hallazgos de este estudio.

Netterstrom (9), señala como causa contribuyente, la posición sedente, lo cual puede explicar la alta prevalencia de SME en los operadores de este estudio, y por último se ha señalado que los SME pueden estar relacionados con las características físicas o diseño inadecuado o deficiente del puesto de trabajo y con el ambiente laboral, entre otros (36-38), y el uso reiterado de ciertos mandos del vehículo mal ubicados que pueden ser causa de SME (35), como se evidencia en los resultados de esta investigación, donde resaltan las condiciones inadecuadas del puesto de trabajo: ausencia del apoyo cabeza y soporte lumbar por mencionar algunas, así como, diferentes riesgos percibidos en el sitio de trabajo, entre ellas las condiciones inseguras y la vibración. La vibración de cuerpo entero genera SME por lesión de la columna vertebral (18, 32, 34, 38-41).

Además, Tiemessen y col., hallaron en conductores un patrón de dosis-respuesta

entre la exposición a vibración a cuerpo entero y el dolor de espalda baja. Sin embargo, no encontraron indicación de un patrón dosis-respuesta entre la exposición a vibración a cuerpo entero y dolor lumbar en los últimos doce meses. Aunque este patrón es únicamente una indicación, estos hallazgos implican que la exposición a este tipo de vibración puede contribuir con la aparición de dolor en la espalda baja en conductores (13).

Así mismo, los ajustes del asiento y del volante de los buses deben coordinarse, de forma que todos los conductores incluidos en la escala de diseño, encuentren posturas cómodas y ergonómicamente saludables para los brazos y las piernas. Además, el asiento del conductor debe dotarse de cinco mecanismos de ajuste: longitud y altura, ángulo de respaldo, ángulo de base y una profundidad adecuada (39), con el fin de eliminar la producción de SME.

Los estudios sobre SME en este tipo de población han sido en su mayoría relacionados con otros factores de riesgos físicos y no con la CP. No se encontraron estudios de esta asociación en la revisión bibliográfica a nivel nacional e internacional en los últimos cinco años. Por otra parte, los niveles de CP predominantes en este estudio fueron el intenso y el moderado, sugiriendo la necesidad de intervención ergonómica inmediata de los puestos o estaciones de trabajo para evitar y controlar daños a la salud de los conductores. Las acciones inmediatas deben dirigirse a la adopción de posturas adecuadas durante la conducción de los buses y a la sustitución por unidades nuevas o al mejoramiento de los buses.

Esta investigación presenta la limitación que es un estudio de diseño transversal que no permite estudiar la influencia de la comodidad del puesto de trabajo y otros factores como la organización del trabajo, el estrés, entre otros factores, en la incidencia de SME.

En conclusión, los SME, con predominio del dolor, ocurrieron en la mayoría de los conductores en estudio, no se encontró relación significativa entre los SME y la CP. Los resultados sugieren que las condiciones inadecuadas del puesto de trabajo, así como el IMC, predisponen a la ocurrencia de SME. Se recomienda realizar más estudios para mejorar el conocimiento y estrategias preventivas en este colectivo de trabajadores.

### AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan su agradecimiento al Departamento de Transporte de la Universidad del Zulia y a los conductores de las unidades de transporte por su colaboración para la realización del estudio, y al Dr. Miguel Acevedo, destacado ergonomista chileno por la revisión del manuscrito.

### REFERENCIAS

1. **Ferreira W.** UITA. Secretaria General Latinoamericana Montevideo Uruguay. Revista: Por Experiencia 1998; No. 0. Abril.
2. **Jane L, Weeks Y.** Preventing Occupational disease and Injury. American Public Health Association. Washington 2002; 1991-2002: 10-15.
3. **Center for Disease Control and Prevention US.** Department of Health and Human Service. Occupational Musculoskeletal Injuries NIOSH 1991: 1-2.
4. **Greiner BA, Krauser N.** Observational stress factors and musculoskeletal disorders in urban transit operators. *J Occup Health Psychol* 2006; 11:38-51.
5. **Leinonen V, Kankaanpiää M, Vanharanta H, Airaksinen O, Hänninen O.** Back and neck extensor loading and back pain provocation in urban bus drivers with and without low back pain. *Pathophysiology* 2005; 12:249-255.
6. **Regulies R, Krause N.** Effort-reward imbalance and incidence of low back and neck injuries in San Francisco transit operators. *Occup Environ Med* 2008; 65:525-533.
7. **World Health Organization (WHO).** Working document on the use of video display terminals, Geneva, Swiss: WHO, 1986.
8. **Gourdeau P.** Study of the prevalence of neck and shoulders musculoskeletal disorders in school bus drivers. *Can J. Public Health* 1997; 88: 271-274.
9. **Netterstrom B, Juel K.** Low back trouble among urban bus drivers in Denmark. *Scand J Soc Med* 1989; 17: 203-206.
10. **Szeto GP, Lam P.** Work-related musculoskeletal disorders in urban bus drivers of Hong Kong. *J Occup Rehabil* 2007; 17: 181-198.
11. **Alperovitch-Najenson D, Katz-Leurer M, Santo Y, Golman D, Kalichman L.** Upper body quadrant pain in bus drivers. *Arch Environ Occup Health* 2010; 65:218-223.
12. **Robb MJ, Mansfield NJ.** Self-reported musculoskeletal problems amongst professional truck drivers. *Ergonomics* 2007; 50: 814-827.
13. **Tiemesen IJ, Hulshof CT, Frings-Dreeseen MH.** Low back pain in drivers exposed to whole body vibration: Analysis of a dose-response pattern. *Occup Environ Med* 2008; 65: 667-675.
14. **Magora A.** Investigation of the relation between low back pain and occupation. *Indust Med Surg* 1972; 41:5-9.
15. **Magnusson ML, Pope MH, Wilder DG, Areskoug B.** Are occupational drivers at an increased risk for developing musculoskeletal disorders? *Spine* 1996; 21:710-717.
16. **Hu H.** Others physical hazards and their effects. In *Occupational Health. Recognizing and Preventing Work-Related Disease*. 2<sup>ed</sup> Ed. By Baray C. Levy, David H. Wegman. 2<sup>ed</sup> Boston/Toronto. Little, Brown and Company. 1988; P 267.
17. **Ueno M, Leyasu H, Tsuda, T, Ogawa T, Adachi M.** Comparative study of subjective fatigue between automatic transmission bus drivers an manual transmission bus drivers. *Acta Med Okayama* 1987; 41:229-232.
18. **Porter JM, Gyi DE.** The prevalence of musculoskeletal troubles among car drivers. *Occup Med* 2002; 52:4-12.

19. **Sluiter JK, Van Der Beek AJ, Frings-Dresen MHW.** The influence of work characteristics on the need for recovery and experience health: a study on coach drivers. *Ergonomics* 1999; 42:573-583.
20. **Ahlberg- Hulten GK, Theorell T, Sigala F.** Social support, job strain and musculoskeletal pain among female health care personnel. *Scand J Work Environ Health* 1995; 21:435-439.
21. **Kuorinka I, Jonson B, Kilborn A, Vinterbergg H, Biering- Sorensen F, Andersson G.** Standardized Nordic Questionnaires for analysis of musculoskeletal symptoms. *Appl Ergon* 1987; 18:233-237.
22. **Gobba F, Gherzi R, Martinelli S, Richeldi A, Clerici P, Grazioli P.** [Italian translation and validation of the Nordic IRSST standardize questionnaire for the analysis of musculoskeletal symptoms]. *Med Lav* 2008; 99: 424-443.
23. **de Barros EN, Alexandre NM.** Cross-cultural adaptation of the Nordic musculoskeletal questionnaire. *Int Nurs Rev* 2003; 50: 101-108.
24. **Carvalho mesquite C, Ribeiro JC, Moreira P.** Portuguese version of the standardized Nordic musculoskeletal questionnaire:cross cultural and reliability. *J Pub Health* 2010; 18: 461-466.
25. **Bellorin M, Sirit Y, Rincón C, Amortegui M.** Síntomas músculo esqueléticos en trabajadores de una empresa de construcción civil. *Salud de los Trabajadores* 2007; 15: 89-98.
26. **Cargas y Posturas. Documento Técnico.** Ediciones de la Gerencia de Protección de Riesgos Laborales, Seccional Cundinamarca y DC, Angulo Ruiz ME, Rueda-Arévalo MC, Baquero I, Hernández J, Rivero A. Santa Fe de Bogotá (Colombia): Seneca Editores LTDA, 1995.
27. **Koda S, Yasuda N, Sugihara Y, Ohara H, Udo H, Otani T, Hisashige A, Ogawa T, Aoyama H.** Analyses of work-relatedness of health problems among truck drivers by questionnaire survey. *Sangyo Eiseigaku Zasshi* 2000; 42:6-16.
28. **Roffey DM, Wai EK, Bishop P, Kwon BK, Dagenais S.** Causal assessment of awkward occupational postures and low back pain: results of a systematic review. *Spine J* 2010; 10:89-99.
29. **Alperovitch-Najenson D, Katz-Leurer M, Santo Y, Masharawi Y, Katz-Leurer M Ush D, Kalichman L.** Low back pain among professional bus drivers: ergonomic and occupational-psychosocial risk factors. *Isr Med Assoc J* 2010; 12:26-31.
30. **Walker-Bone K, Cooper C.** Hard work never hurt anyone: or did it? A Review of occupational associations with soft tissue musculoskeletal disorders of the neck and upper limb. *Ann Rheum Dis.* 2005; 64: 1391-1396.
31. **Millies BA.** Conducción de camiones y autobuses. En *Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo.* Organización Internacional del Trabajo. España. Centro de Publicaciones del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social 1998; 3:102.24-102.26.
32. **Zadini A.** Self-reported low back symptoms in urban bus drivers exposed to whole body vibration. *Spine* 1992; 17:1048-1059.
33. **Miyamoto M, Shirai Y, Nakayama Y, Gembun Y, Kaneda K.** An epidemiologic study of occupational low back pain in trucks drivers. *J Nippon Med Sch* 2000; 67:186-190.
34. **Nakata M, Nishiyama K.** The labor of freight-container tractor drivers and low back pain. Correlation with whole-body vibration exposure *Sangyo Igaku* 1986; 28:341-351.
35. **Anderson R.** The back pain of bus drives. Prevalence in an urban area of California. *Spine* 1992; 17:1481-1488.
36. **Krause N, Ragland DR, Greiner BA, Fisher JM, Holman BL, Selvin S.** Physical workload and ergonomic factors associated with prevalence of back and neck pain in urban transit operators. *Spine* 1997; 22:2117-2126.
37. **Winkleby MA, Ragland DR, Fisher JM, Syme SL.** Excess risk of sickness and disease in bus drivers: a review and synthesis of epidemiological studies. *Int J Epidemiol* 1988; 17:255-262.
38. **Grimaldi J, Simonds RH.** La Seguridad Industrial su administración, 5th edición en inglés. México. Editorial Alfaomega. 1991.

- 
39. **Krause N, Ragland DR, Greiner BA, Syme SL, Fisher JM.** Psychosocial job factors associated with back and neck pain in public transit operators. *Scand J Work Environ Health* 1997; 23:179-186.
40. **Grosbrink A, Andreas M.** Ergonomía de la conducción de autobuses. En: Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo. Organización Internacional del Trabajo. España. Centro de Publicaciones del Ministerio del Trabajo y Seguridad Social 1998; 3:102.26-102.27.
41. **Battie MC, Videman T.** Occupational driving and lumbar disc degeneration: a case-control study. *Lancet* 2002; 360: 1369-1374.