



**UNIVERSIDAD  
FASTA**

**Facultad de Ciencias de la Salud**

**Licenciatura en Kinesiología**



# **LUMBALGIA EN CAMIONEROS**

**Autora: Luciano, Giuliana**

**Departamento de Metodología**

**2015**



---

***“No te rindas que la vida es eso, continuar el viaje, perseguir tus sueños,  
destrabar el tiempo, correr los escombros y destapar el cielo”***

***Mario Benedetti***

---

*A mi familia,  
amigos,  
colegas  
y colaboradores.*

En primer lugar quiero agradecer a mis papás porque estuvieron conmigo incondicionalmente, apoyándome y acompañándome siempre. Confiaron en mí en todo momento y se esforzaron para poder concretar el sueño de terminar mis estudios universitarios; a mi hermana por estar en estos cuatro años y bancarme en todas; a Joaquín por su ayuda y sobre todas las cosas paciencia.

A mis abuelos Marta, Rosa y Carmelo por el aliento y el apoyo que me brindaron en todo momento. A mi abuelo Juan por guiarme desde arriba.

A mis amigas de Balcarce por estar siempre.

A mis amigos y compañeros de la facultad Agustín, Micaela, Julieta, Luciana y Paula por haber compartido conmigo estos años en este camino soñado y hecho al fin realidad.

A Mariángeles por su tiempo y dedicación en la creación del diseño de la tesis.

A mi tutora Romina Escalante por su tiempo, conocimientos y material aportado.

A la ayuda del Departamento de Metodología y Estadística por el seguimiento de esta investigación, gracias por la colaboración y por el aporte a mi tesis.

Gracias a Dios.

“Si se quiere, se puede”.

¡¡¡Gracias infinitas a todos!!!

La lumbalgia es uno de los trastornos más comunes que padece el ser humano en relación con la columna vertebral. Existe gran prevalencia en los conductores profesionales debido a ciertos factores laborales y a la inadecuada biomecánica de la posición al momento de la conducción.

**Objetivo:** Analizar la prevalencia, los factores laborales predisponentes a la lumbalgia y la biomecánica de la posición de conducción de los camioneros de la ciudad de Balcarce en el año 2014.

**Material y Métodos:** Se realizó una investigación descriptiva, transversal correlacional y no experimental. Se entrevistaron 100 camioneros de la ciudad de Balcarce durante el mes de Octubre de 2014. Los datos se recolectaron a través de una encuesta realizada cara a cara.

**Resultados:** La prevalencia de la lumbalgia en camioneros es del 74% de la muestra. Los factores laborales predisponentes fueron la antigüedad laboral y la disposición de la butaca en la cabina. Se encontró relación entre el padecimiento de dolor lumbar con el diámetro abdominal del componente antropométrico del conductor, biomecánica de la posición de conducción y la realización de actividad física.

**Conclusión:** Existe una gran prevalencia de lumbalgia en los camioneros de la ciudad de Balcarce debido a una combinación multifactorial de variables que posiblemente no se puedan evitar pero sí podrían limitarse. A tal fin se propone entonces un protocolo de ejercicios para la prevención del dolor lumbar.

**Palabras claves:** biomecánica de la posición de conducción, camioneros, factores laborales, lumbalgia, protocolo de prevención

Low back pain is one of the most common disorders in relation to the spine. This is a prevalent condition among professional drivers due to occupational factors and inadequate biomechanics when driving.

**Objective:** To analyze the prevalence, risk factors for low back pain and biomechanics of the driving position in truck drivers of Balcarce, Buenos Aires province, in 2014.

**Material and Methods:** This was a descriptive, cross sectional, correlational and non-experimental research carried out on a sample population of 100 truckers from the city of Balcarce who were interviewed in October 2014. Data were collected through a face to face survey.

**Results:** The prevalence of low back pain in truck drivers was 74%. Predisposing factors were: working seniority and arrangement of the seat in the truck cabin. We could determine the relationship between suffering LBP and the abdominal perimeter of the conductor, biomechanics of the driving position, and the performance of physical activity.

**Conclusion:** There is high prevalence of low back pain in truck drivers of the city of Balcarce due to a multifactorial combination of variables that may not be avoided, but could be controlled. For this reason, we are proposing an exercise protocol for the prevention of low back pain.

**Keywords:** biomechanics of the driving position, labor factors, low back pain, prevention protocol, truck drivers

● Introducción.....	1
● Capítulo I: Anatomía, Biomecánica y Patología de la Columna Lumbar .....	5
● Capítulo II: Ergonomía y Biomecánica de la Posición del Conductor.....	15
● Diseño Metodológico.....	25
● Análisis De Datos .....	34
● Conclusión .....	62
● Protocolo de Ejercicios para la Prevención del Dolor Lumbar .....	66
● Bibliografía .....	75
● Anexos .....	79



A stylized, grey graphic of a person in a dynamic, flowing pose, possibly a dancer or acrobat. The figure is composed of thick, curved lines that sweep across the page, creating a sense of movement and grace. The head is represented by a solid grey circle. The overall style is minimalist and modern.

# **INTRODUCCIÓN**

La columna vertebral o raquis es considerada el eje del cuerpo humano, tiene la virtud de conciliar dos imperativos mecánicos contradictorios como la rigidez y la flexibilidad, gracias a su estructura sostenida, compuesta por tensores ligamentosos y musculares.

Durante la ontogénesis<sup>1</sup>, se observa cómo se modifica la zona lumbar en el ser humano. El primer día de vida, el raquis lumbar es cóncavo hacia adelante. Con cinco meses, la curva sigue siendo ligeramente cóncava hacia adelante, y luego a los trece meses el raquis lumbar se hace rectilíneo. A partir de los tres años se puede apreciar una ligera lordosis lumbar que se consolidará a los ocho años y adoptará su curva definitiva a los diez años (Kapandji, 2006).

La posición bípeda<sup>2</sup> adoptada por el ser humano, trajo aparejada la aparición de ciertos trastornos en relación a la columna y a otras estructuras corporales. La civilización y la modernización sufridas han hecho que surjan trastornos relacionados a la postura bípeda, a los cuales se suman entre otros factores las condiciones y ámbitos laborales.

La lumbalgia, o también llamada lumbago o dolor bajo de espalda (Low Back Pain), es uno de los más comunes trastornos en relación a la columna vertebral que padece el ser humano. El 80% de la población presenta algún episodio de lumbalgia en su vida laboralmente más productiva (Silberman & Varaona, 2005). Es un dolor localizado en la espalda a nivel de la zona lumbar, causado por un síndrome músculo-esquelético, es decir, trastornos relacionados con las vértebras lumbares y las estructuras de los tejidos blandos como músculos, ligamentos, nervios y discos intervertebrales.

Hoy en día en las personas menores de 45 años la lumbalgia presenta la causa más común de incapacidad y es considerada como la tercera causa de incapacidad en personas mayores de esa edad. Ocurre más frecuentemente en personas entre los 30 y 40 años de edad, siendo más severa en pacientes mayores. Con respecto al sexo, es más frecuente en hombres, pero no hay diferencias significativas asociadas al sexo a la hora de solicitar incapacidad (Guisado, 2006).

Si bien la historia de la lumbalgia es bastante benigna, la recuperación o desaparición de los dolores es del 90% a los 3 meses, en el 45% de los casos la duración del episodio excede los 6 meses y las recurrencias son frecuentes en el 30 – 70% de los trabajadores (Silberman & Varaona, 2005).

---

<sup>1</sup> Procesos que sufren los seres vivos desde la fecundación hasta su madurez.

<sup>2</sup> Capacidad de locomoción y forma de mantenerse parado en ambos pies, propia de los seres humanos.

En la actualidad, la lumbalgia es la segunda causa más frecuente de consulta médica que afecta a uno de cada cuatro trabajadores en actividad, y que estadísticamente ocho de cada diez personas 80% lo sufrirán en algún momento de sus vidas.

Los nuevos oficios y labores, el ritmo de vida que llevan las personas, las exigencias y demandas de la comunidad, son algunos factores que influyen en las condiciones en las que se ve sometida la población hoy en día, los cuales podrían llevar a padecer lumbalgia.

El trabajo de los camioneros requiere cumplir jornadas laborales de gran carga horaria, esto se ve representado como una gran carga para el cuerpo teniendo en cuenta que deben conservar una postura corporal que junto con otras condiciones como son las características de la unidad del camión, en especial el asiento, la antigüedad del vehículo y la antigüedad laboral son todos factores que atentan contra la columna vertebral.

Otro factor a tener en cuenta será el diámetro abdominal del componente de la antropometría<sup>3</sup> del camionero, ya que la debilidad de los músculos abdominales hace que la pelvis se incline hacia adelante, es decir que estos músculos son incapaces de conseguir la necesaria tracción de la pelvis hacia arriba para que se produzca un buen alineamiento. La consecuencia de esto es que la zona lumbar es llevada a una posición de lordosis<sup>4</sup>, por lo tanto los individuos con lordosis en quienes la debilidad de los músculos abdominales es el principal problema, presentan normalmente dolor en la zona lumbar (Kendall, 2007).

Con el paso del tiempo estas condiciones se acentúan, tornándose más perjudiciales y es por ello que se debe tratar de controlarlas, disminuyendo, atenuando o evitando sus consecuencias dentro de las posibilidades, para el beneficio tanto físico como mental de la persona ya que es una de las grandes causas de ausentismo laboral hoy en día.

Es por esto que han surgido disciplinas que buscan reducir y/o evitar estos nuevos trastornos a causa de la actividad laboral, como por ejemplo la Ergonomía, desde la cual se estudia todo lo relacionado al diseño de un puesto de trabajo, tratando de determinar la productividad, así como también, las futuras molestias, dolor o lesiones de los trabajadores por su causa, ocupándose del diseño de espacios, mobiliarios, tiempos y movimientos del trabajo.

Respecto a lo planteado, nos preguntamos lo siguiente:

¿Cuál es la prevalencia, los factores laborales predisponentes de la lumbalgia y la biomecánica de la posición de conducción de los camioneros de la ciudad de Balcarce en el año 2014?

---

<sup>3</sup> Tratado de las proporciones y medidas del cuerpo humano.

<sup>4</sup> Curvatura con prominencia anterior fisiológica de la columna vertebral.

El objetivo general es:

- Analizar la prevalencia, los factores laborales predisponentes de la lumbalgia y la biomecánica de la posición de conducción de los camioneros de la ciudad de Balcarce en el año 2014.

Los objetivos específicos son:

- Determinar la prevalencia de la lumbalgia en los camioneros
- Indagar si la carga horaria, la antigüedad del vehículo, la antigüedad laboral y el tipo de butaca y volante en la cabina son factores laborales predisponentes a la lumbalgia
- Analizar la biomecánica de la posición de conducción de los camioneros
- Identificar si el diámetro abdominal del componente antropométrico de los camioneros puede estar relacionada con la presencia de lumbalgia
- Determinar hábitos de actividad física en los camioneros
- Proponer un protocolo de ejercicios para la prevención del dolor lumbar

# **CAPITULO I**

A stylized, light gray silhouette of a human figure in a dynamic, slightly twisted pose, possibly representing a physical activity or a specific posture. The figure is composed of thick, rounded lines, with a circular head and a long, curved tail-like shape extending downwards and to the right. The figure is positioned on the left side of the page, with its arms and torso curving towards the right.

## **ANATOMÍA, BIOMECÁNICA Y PATOLOGÍA DE LA COLUMNA LUMBAR**

La columna vertebral o raquis es un tallo longitudinal óseo, resistente y flexible, situado en la parte media y posterior del tronco, que se extiende desde la cabeza, la cual sostiene, hasta la pelvis, que la soporta. Envuelve y protege la médula espinal, que está contenida en el conducto vertebral. Mide por término medio 75 cm de longitud (Delmas, 2005).<sup>1</sup>

Se compone de elementos óseos denominados vértebras, de ligamentos, articulaciones, discos y músculos. El raquis consta de 33 a 34 vértebras: 7 cervicales, 12 dorsales, 5 lumbares, 5 sacras fusionadas y el cóccix, que resulta de la unión de las 4 vértebras coccígeas. Las vértebras cervicales, dorsales y lumbares se articulan entre sí mediante los discos cartilagosos intervertebrales y las articulaciones interapofisiarias, las dos primeras cervicales se articulan de forma peculiar. Las dos primeras articulaciones del eje, en su conjunto forman la unión cráneo-cervical. Las vértebras dorsales se articulan con las costillas a través de las articulaciones costo-vertebrales, y el sacro lo hace con los huesos ilíacos mediante las articulaciones sacro-ilíacas (Latarjet & Liard, 1995).<sup>2</sup>

La columna también proporciona puntos de unión para los músculos de la espalda y para las costillas. Los discos intervertebrales están formados por un núcleo pulposo gelatinoso central rodeado de un anillo cartilagosos resistente, el anillo fibroso; los discos representan el 25% de la longitud de la columna.

Los elementos ligamentarios, con su fortaleza y elasticidad, proporcionan una estructura estable y móvil. Los ligamentos más importantes son el longitudinal anterior, longitudinal posterior, amarillos, intertransversos, interespinosos y supraespinosos.

Visto en conjunto, el raquis puede dividirse en dos partes: una superior y muy larga formada por vértebras móviles dispuestas unas sobre otras y cuyo volumen y resistencia aumentan regularmente de superior a inferior; la otra, inferior o sacrococcígea, se compone de vértebras soldadas entre sí, cuyo volumen disminuye de superior a inferior.

Si observamos la columna vista de perfil, obtendremos las siguientes curvaturas anatómicas: la lordosis cervical, curvatura cóncava hacia atrás; la cifosis dorsal, curvatura convexa hacia atrás; y la lordosis lumbar, curvatura cóncava hacia atrás (Delmas, 2005).

Además de la función estructural y de sostén, alberga el canal raquídeo por el que discurre la médula espinal. Ésta última es una prolongación cilíndrica del tronco cerebral de 42-45 cm de longitud, suspendida por las raíces nerviosas y los ligamentos dentados en una cavidad llena de líquido cefalorraquídeo, y limitada externamente por las cubiertas

---

<sup>1</sup> Anatomista reconocido por su trabajo escrito Anatomía descriptiva, topográfica y funcional.

<sup>2</sup> Anatomista francés, especialista en los órganos internos y su inervación.

meníngicas. Comienza en la unión craneo-cervical, presenta dos engrosamientos fusiformes en los niveles cervico-dorsal, C4 – D1, y lumbosacro, L2 – S3; y termina entre las dos primeras vértebras lumbares con el cono medular, constituido por los segmentos sacro y coccígeo. Ocupa los dos tercios superiores del canal raquídeo, esténdolo el resto por la “cola de caballo”. Las raíces nerviosas son 4 por cada segmento medular: 2 anteriores ó motoras y 2 posteriores ó sensitivas, con sus respectivos ganglios raquídeos. Están envueltas por un manguito fibroso que le proporcionan las membranas meníngicas, y se unen en el agujero de conjunción para formar los nervios raquídeos que emergen del canal. Raíces y nervios, además de su evidente función neural, ofrecen cierta fijación mecánica (Casiraghi, 1981).<sup>3</sup> Está irrigada por ramas de arterias importantes. De los dos sistemas arteriales que la irrigan, el sistema arterial anterior tiene mayor entidad que el posterior. Ambos sistemas terminan en los plexos piales, que conforman una red vascular que rodea la médula emitiendo vasos perforantes periféricos (Minn’s, 2005).<sup>4</sup>

Con respecto a la biomecánica de la columna vertebral esta se define como la ciencia que aplica las leyes del movimiento mecánico en los sistemas vivos, especialmente en el aparato locomotor, que intenta unir en los estudios humanos la mecánica al estudio de la anatomía y de la fisiología, y que cubre un gran abanico de sectores a analizar desde estudios teóricos del comportamiento de segmentos corporales a aplicaciones prácticas en el transporte de cargas. Basa sus principios en conceptos físicos especificados en una de sus ramas, la mecánica. Esta última es la rama de la física que se ocupa de comprender y analizar los distintos cambios de posición de los cuerpos en función del tiempo (Marrero & Rull, 2007).<sup>5</sup> Un objetivo de la biomecánica es mejorar el desempeño físico de la persona (Bordoli, 1996).<sup>6</sup> Al analizar el movimiento en la persona, la biomecánica trata de evaluar la efectividad en la aplicación de las fuerzas para asumir los objetivos con el menor costo para aquellas y la máxima eficacia para el sistema productivo. Su objetivo principal es el estudio del cuerpo con el fin de obtener un rendimiento máximo, resolver algún tipo de discapacidad, o diseñar tareas y actividades para que la mayoría de las personas puedan realizarlas sin riesgo de sufrir daños o lesiones.

La columna corresponde al eje del cuerpo, debe conciliar dos imperativos mecánicos contradictorios, la rigidez y la flexibilidad. Tiene dos funciones primordiales, una es servir de

---

<sup>3</sup> Docente y anatomista, autor del libro Anatomía del cuerpo humano: funcional y quirúrgica.

<sup>4</sup> Es un cirujano ortopédico británico, autor del libro Gran Atlas de Anatomía Humana.

<sup>5</sup> Doctores y autores del libro Biomecánica clínica del aparato locomotor.

<sup>6</sup> Kinesiólogo, profesor universitario e investigador en biomecánica.

pilar central del tronco y la otra proteger el eje nervioso (Kapandji, 2006).<sup>7</sup> La columna anterior sirve de soporte y la posterior es donde se realiza el movimiento (Cailliet, 2006).<sup>8</sup>

Su unidad estructural esta dada por dos vértebras tipo que varían de acuerdo a su localización y a la magnitud de las cargas que debe soportar y el disco intervertebral.

Se considera que el raquis, biomecánicamente, está dividido en tres columnas; una principal y dos secundarias. La principal formada por el apilamiento de los cuerpos vertebrales y los discos intervertebrales, y las secundarias formadas por el apilamiento de las apófisis articulares y sus articulaciones respectivas.

Si descomponemos una vértebra tipo en sus diferentes partes, a excepción de las vértebras cervicales 1<sup>a</sup> y 2<sup>a</sup>, atlas y axis, vemos que estas presentan un plan constructivo unitario y también que estan compuestas por dos partes principales, el cuerpo vertebral por delante y el arco posterior por detrás (Schünke, Schulte, & Schumacher, 2008).<sup>9</sup> A ambos lados de este arco posterior se fija el macizo de las apófisis articulares, de modo que se delimitan dos partes en el mismo, los pedículos por delante y las láminas junto con las apófisis espinosas por detrás. Además la vértebra incluye a las apófisis transversas las cuales se unen al arco posterior. Esta vértebra tipo se localiza en todos los niveles de la columna vertebral, pero con importantes modificaciones que pueden darse tanto en el cuerpo vertebral como en el arco posterior, y generalmente en ambas partes a la vez.

El cuerpo vertebral tiene la estructura de hueso corto, la cortical de hueso denso rodea el tejido esponjoso que este presenta. En su centro las trabéculas de hueso esponjoso se reparten siguiendo las líneas de fuerza. Estas líneas son verticales y unen la cara superior y la inferior, u horizontales que unen las dos corticales laterales, o también oblicuas que unen la cara inferior a las corticales laterales. Además hay dos sistemas de fibras oblicuas llamadas en abanico. Por una parte, un abanico que parte de la cara superior, para extenderse a través de los dos pedículos hacia la apófisis articular superior de cada lado y a la apófisis espinosa. Por otra parte, un abanico que parte de la cara inferior para repartirse a través de los pedículos hacia las apófisis articulares inferiores y a la apófisis espinosa. El entrecruzamiento de estos tres sistemas trabeculares establece puntos de fuerte resistencia, pero también un punto de menor resistencia, en particular un triángulo de base anterior en el que solo existen trabéculas verticales. Si se considera la estructura trabecular de los cuerpos vertebrales y de los arcos posteriores, cabe asimilar cada vértebra a una palanca de primer grado, en la que la articulación

---

<sup>7</sup> Especialista en biomecánica, reconocido por su obra Fisiología Articular.

<sup>8</sup> Médico estadounidense conocido por sus libros de medicina del aparato locomotor.

<sup>9</sup> Médicos alemanes, reconocidos por su escrito Texto y Atlas de Anatomía.



inter-apofisiaria desempeña el papel de punto de apoyo. Este sistema de palanca permite amortiguar las fuerzas de compresión axial sobre la columna vertebral, amortiguamiento directo y pasivo a nivel del disco intervertebral, amortiguamiento indirecto y activo de los músculos de los canales vertebrales, esto a través de palancas que forma cada arco posterior (Kapandji, 2006).

La otra estructura importante de la unidad funcional es el disco intervertebral, el cual consta de dos partes, la parte central llamada núcleo pulposo el cual es una sustancia gelatinosa compuesta un 88% de agua, y está químicamente formada por una sustancia fundamental a base de mucopolisacáridos; y la parte periférica llamada anillo fibroso, constituido por una sucesión de capas fibrosas concéntricas (Kapandji, 2006).

La columna lumbar forma la base del raquis vertebral, descargando a través del sacro en dirección a las cabezas femorales las presiones y fuerzas que sobre ella soporta (Ortega, 1995).<sup>10</sup> Estructuralmente esta compuesta por cinco vértebras y, dentro del conjunto vertebral, tiene una alineación de convexidad anterior. Es rectilíneo y simétrico en relación a la línea de las espinosas; la anchura de los cuerpos vertebrales al igual que la de las apófisis transversas decrece regularmente de abajo hacia arriba.

Tiene tres funciones mecánicas básicas, proteger la médula espinal y las raíces, permitir la movilidad entre la pelvis y el tórax, y transmitir cargas entre la pelvis y el tórax (Boyling, 2006).<sup>11</sup>

Los espacios discales son relativamente grandes, aproximadamente 1/3 de los cuerpos, y la orientación de sus carillas articulares no permite prácticamente la rotación, limitando igualmente en gran proporción los movimientos de lateralización. Por lo tanto los movimientos están en función del espesor de los discos, por lo que el nivel de L4 – L5 y L5 – S1, es donde mayor actividad funcional posee la columna lumbar (Ortega, 1995).

El cuerpo de las vértebras lumbares adoptan diferentes formas según el nivel, en las primeras lumbares presentan una forma arriñonada para dar mayor amplitud al canal medular y en las últimas es elíptico debido al paso de raíces, de tal forma se consigue una mayor superficie y capacidad móvil y de carga de la columna lumbar, lo que está también en relación directa con la gran cantidad de estructuras ligamentosas que existen a este nivel vertebral, ayudando a la estática y dinámica del segmento (Ortega, 1995).

---

<sup>10</sup> Director de la escuela de Osteopatía Gaia, España.

<sup>11</sup> Fisioterapeuta londinense, autor del escrito Terapia Manual Contemporánea.

Con respecto a su estructura las vértebras lumbares presentan un cuerpo vertebral voluminoso y arriñonado. Sus pedículos son muy gruesos y se implantan en los tres quintos superiores o en la mitad superior del ángulo formado por la unión de las caras posterior y lateral del cuerpo vertebral. Sus láminas son mas anchas que altas. Las apófisis espinosas son láminas verticales, rectangulares y gruesas, orientadas horizontalmente en sentido posterior y acabada en un borde posterior libre y abultado. Sus apófisis transversas o costales se implantan en la unión del pedículo y de la apófisis articular superior, son largas y estrechas, y terminan en un extremo afilado; tienen implantado un tubérculo denominado apófisis accesorias que tienen como función ser eminencias de inserción de algunos tendones de los músculos erectores de la columna. Las apófisis articulares superiores estan aplanadas transversalmente y presentan una eminencia denominada apófisis mamilar; las apófisis articulares inferiores son convexas y cilíndricas. Por último, su agujero vertebral presenta una forma triangular y sus tres lados son casi iguales (Delmas, 2005).

Los grupos musculares del raquis lumbar cumplen una función tanto estática como cinética y estan situados anatomicamente a ambos lados de la línea media.

Cuadro N°1: Grupos musculares del raquis lumbar

<b>Posteriores</b>	<p><b>Plano Profundo</b>                      Transverso espinoso                      Interespinosos                      Espinoso dorsal                      Dorsal largo                      Sacrolumbar iliocostal</p> <p><b>Plano Medio</b>                      Serrato posterior inferior</p> <p><b>Plano Superficial</b>                      Dorsal ancho</p>
<b>Laterovertebrales</b>	Cuadrado lumbar Psoas
<b>Anteriores</b>	Transverso del abdomen Recto mayor del abdomen Oblicuo mayor Oblicuo menor

Fuente: Adaptado de Delmas (2005)

El sistema ligamentoso del raquis lumbar esta formado por el ligamento longitudinal anterior, ligamento longitudinal posterior, ligamento amarillo, ligamento interespinoso, ligamento

supraespinoso, ligamento intertransverso y ligamentos iliolumbares.

Con respecto a las amplitudes de movimientos el raquis lumbar posee: 30° de extensión, 40° de flexión, 20° a 30° de inclinación y 10° de rotación.

La región lumbar es la localización dolorosa más frecuente del aparato locomotor (Cardoso, Donlebún, & Mateos, 2001).<sup>12</sup> Ocupa un lugar importante en los problemas terapéuticos porque las lumbalgias representan una parte considerable de las dolencias reumatológicas (Dufour & Pillu, 2006).<sup>13</sup>

Los términos lumbalgia, lumbago o dolor bajo de espalda (Low Back Pain), hacen referencia al mismo proceso, un dolor localizado en la espalda a nivel de la zona lumbar, que en ocasiones irradia a la región glútea o a la cara flexora de los muslos, que suele llamarse ciático cuando es unilateral. Proceden del latín *lumbus*, lomo, y *algia* de algos, dolor. Literalmente indicarían dolor en el lomo, es decir, se trata por tanto de una neuralgia, donde el dolor es de naturaleza nerviosa como por ejemplo una hernia del disco intervertebral, mialgia cuando el dolor es de naturaleza muscular como por ejemplo una contractura muscular a este nivel o reumatismo lumbar cuando el dolor es de naturaleza ósea como por ejemplo la artritis reumatoide.

Practicamente todos los individuos sufrirán un episodio de lumbalgia en algún momento de la vida, entre un 65 y un 90% (Canales, 2001).<sup>14</sup> Es considerada la principal causa de limitación de la actividad en personas menores de 45 años y la tercera en mayores de 45 años, también se considera como la patología músculo-esquelética más prevalente en mayores de 65 años (Conesa & Moya, 2005).<sup>15</sup> La patología lumbar se ha convertido en una de las primeras causas de ausentismo laboral (Jiménez, 2007).<sup>16</sup> La más frecuente es la lumbalgia aguda, que suele evolucionar rápidamente de modo favorable. Un 40% de quienes han sufrido lumbalgias presenta recidivas en el transcurso del año siguiente. Un escaso 10% de pacientes evoluciona hacia la cronicidad. La lumbalgia crónica es la tercera causa de discapacidad crónica en la población de 45-64 años. En menos de un 5% de los casos la lumbalgia es secundaria y revela un proceso tumoral, infeccioso, una fractura o bien un reumatismo inflamatorio (Benhamou, Brondel, Sanchez, & Poiraudau, 2012).<sup>17</sup>

---

<sup>12</sup> Investigadores españoles, realizan una obra acerca de la epidemiología y repercusión laboral de la lumbalgia en la ciudad de Madrid, España.

<sup>13</sup> Especialistas en biomecánica, realizan un escrito llamado Biomecánica Funcional.

<sup>14</sup> Autor de una monografía acerca de la Lumbalgia.

<sup>15</sup> Fisioterapeuta, investiga sobre la Lumbalgia crónica y discapacidad laboral.

<sup>16</sup> Fisioterapeuta, autora del escrito Lumbalgia ocupacional y discapacidad laboral.

<sup>17</sup> Médicos, reconocidos por su investigación llamada Tratado de Medicina. Lumbalgias.

Entre los factores de riesgo se hallan los individuales y los ocupacionales. Dentro de los individuales se encuentran la edad, sexo, deformidad postural, antropometría, fuerza muscular, adecuación física, movilidad de la columna, obesidad y tabaquismo. Los ocupacionales son el trabajo físico pesado, posturas laborales estáticas como la sedestación o bipedestación prolongada, inclinación y torsión frecuentes, levantamientos, empujes, tracciones, trabajo repetitivo y vibraciones (Fitzgerald, Kaufer, & Malkani, 2004).<sup>18</sup>

Los signos y síntomas de esta condición son la aparición repentina, después de una lesión o puede ser gradual; dolor variable lumbar o hacia región glútea y cara flexora del muslo; empeoramiento del dolor al movilizarse, sentarse, levantarse, al cargar un peso o a la flexión/extensión del tronco; movimientos lumbares limitados; tirantez de la musculatura lumbar y dolor a la palpación; puede haber deformidad lumbar por postura antálgica.

En general la evolución clínica es benigna, más del 90% de los sujetos que la padecen logra reincorporarse dentro de los 3 primeros meses del inicio del cuadro (Borenstein, 1997).<sup>19</sup>

Los tipos de dolor de espalda se pueden clasificar en local, irradiado, con origen en la columna, radicular y acompañado de espasmo muscular.

El dolor local se debe a la distensión de las estructuras sensibles al dolor que comprimen o irritan las terminaciones nerviosas sensoriales, se localiza en la parte afectada de la espalda.

El dolor irradiado a la espalda puede proceder de vísceras abdominales o pélvicas. Suele describirse como abdominal o pélvico, y no suele variar con la postura. A veces, el paciente solo refiere dolor de espalda.

El dolor con origen en la columna puede localizarse en la espalda o irradiarse. Cuando afecta a la parte alta de la región lumbar tienden a producir dolor en la región lumbar, las ingles o la parte anterior de los muslos. En las que afectan a la parte inferior de la región lumbar, el dolor se irradia a las nalgas, la parte posterior de los muslos o a las pantorrillas o los pies.

El dolor radicular de espalda es agudo y se irradia desde la columna hacia la pierna, siguiendo el territorio de una raíz nerviosa. Al sentarse, se distiende el nervio ciático, formado por las raíces L5 y S1, que pasa por detrás de la cadera. El nervio femoral, formado por las raíces L2, L3 y L4, pasa por delante de la cadera, por lo que no se distiende en esta posición.

Y por último el dolor acompañado de espasmo muscular que suele asociarse a muchos trastornos de la columna. Los espasmos van acompañados de posturas anormales, tensión de los músculos paravertebrales y dolor sordo (Longo, y otros, 2005).<sup>20</sup>

---

<sup>18</sup> Ortopedistas, reconocidos por su obra Ortopedia.

<sup>19</sup> Doctor israelí, investiga sobre la Epidemiología, etiología, diagnóstico y tratamiento de la lumbalgia.

El dolor de espalda en reposo o no vinculado a posturas concretas debe hacer sospechar una causa grave subyacente. Cuando se consideran las posibles causas del dolor, es importante conocer las circunstancias relacionadas con su aparición las más importantes son:

Cuadro N°2: Causas del dolor lumbar

<b>Inflamatorias</b>	Espondiloartritis anquilopoyética Artritis reumatoide
<b>Metabólicas</b>	<p><b>Inespecíficas</b> Alteraciones degenerativas Prolapso del disco intervertebral Artrosis de las articulaciones interapofisiarias</p> <p><b>Malformaciones adquiridas</b> Estenosis vertebral Espondilolistesis Espondilólisis</p> <p><b>Malformaciones congénitas</b> Espina bífida Anomalías de transición</p> <p><b>Sobrecarga funcional</b> Dismetrías pélvicas Insuficiencia vertebral/trastornos de la estática De origen coxofemoral</p>
<b>Neoplasias</b>	Tumores vertebrales primarios o secundarios
<b>Mecánicas</b>	Osteoporosis Osteomalacia
<b>Infecciones</b>	Osteomielitis vertebral Discitis Sacroileítis
<b>Enfermedad ósea de Piaget</b>	
<b>Funcionales y psicógenas</b>	

Fuente: Adaptado de Seguí Díaz<sup>21</sup> (2002)

Una clasificación más simple, según duración del cuadro clínico es en agudo, subagudo y crónico. El agudo es con síntomas por menos de 6 semanas, subagudo de 6 a 12 semanas y el crónico por mas de 12 semanas.

<sup>20</sup> Profesores de Medicina, autores del libro Harrison Principios de la Medicina Interna.

<sup>21</sup> Médico español, autor del escrito El dolor lumbar.

Es recomendable hacer una exploración física del sujeto, la cual abarque el abdomen y el recto. El dolor de espalda irradiado desde órganos viscerales puede reproducirse al palpar el abdomen, causado por ejemplo por pancreatitis o un aneurisma de la aorta abdominal, o también al percutir los ángulos costovertebrales producido por pielonefritis ó enfermedades suprarrenales. La exploración también abarcaría la columna, la cual normalmente tiene una cifosis dorsal, una lordosis lumbar y una lordosis cervical, la exageración de estas curvaturas normales puede causar hipercifosis conocida comunmente como joroba de la columna dorsal o hiperlordosis de la región lumbar. El espasmo de los músculos vertebrales lumbares produce un aplanamiento de la lordosis lumbar habitual. La inspección puede revelar una curvatura lateral de la columna llamada escoliosis o una asimetría de los músculos paravertebrales indicativa de un espasmo. La contracción de estos músculos limita el movimiento de la región lumbar. La palpación o percusión sobre las apófisis espinosas de las vértebras afectadas reproducen dolor de espalda originado en la columna ósea.

Con respecto a los exámenes complementarios, en la evaluación de la lumbalgia pocas veces se necesitan estudios corrientes de laboratorio, a menos que haya factores de riesgo de una enfermedad primaria grave conviene hacer los estudios.

Las radiografías simples de la región lumbar son útiles cuando existen factores de riesgo de fractura lumbar. En ausencia de factores de riesgo, las radiografías son poco útiles. La resonancia magnética (RM) y la tomografía computada (TC) se han convertido en los estudios de imagen de elección para el estudio de las enfermedades más graves que afectan a la columna. La RM raquídea resulta interesante para estudiar la componente inflamatoria ósea y muscular, y para buscar líquido en las articulaciones interapofisiarias posteriores cuando se produce una crisis congestiva de artrosis. También exhibe claramente los elementos nerviosos intraóseos como la médula espinal y las raíces nerviosas. La TC de la columna vertebral lumbar se emplea para estudiar el componente óseo y, sobre todo, para discriminar los conflictos radiculares de naturaleza ósea discal. También resulta útil para evaluar las dimensiones del conducto lumbar. En la lumbalgia común brinda escasa información y no debe prescribirse de manera sistemática.

También puede recurrirse a la electromiografía (EMG) para valorar la integridad del sistema nervioso periférico (Benhamou, Brondel, Sanchez, & Poiraudau, 2012).

# **CAPITULO II**



## **ERGONOMÍA Y BIOMECÁNICA DE LA POSICIÓN DEL CONDUCTOR**

Etimológicamente, el término ergonomía proviene del griego “ergo” que significa trabajo, actividad, y “nomos” que significa principios, normas. De esta forma podríamos decir que la ergonomía es el estudio del trabajo, creando normas para el desarrollo del mismo.

Según la definición oficial adoptada por el Consejo de la Asociación Internacional de Ergonomía (IEA):

*“La ergonomía es una disciplina científica de carácter multidisciplinaria, que estudia las relaciones entre el hombre, la actividad que realiza y los elementos del sistema en que se halla inmerso, con la finalidad de disminuir las cargas físicas, mentales y psíquicas del individuo y de adecuar los productos, sistemas, puestos de trabajo y entornos a las características, limitaciones y necesidades de sus usuarios; buscando optimizar su eficacia, seguridad, confort y el rendimiento global del sistema”.<sup>1</sup>*

En definitiva, la ergonomía es un conocimiento aplicado a la búsqueda natural de la adaptación de los objetos y el medio a las personas. Estos conocimientos implican la comprensión de los límites del esfuerzo del ser humano a fin de no provocar transgresiones que causen daños. Por adaptación al medio entendemos el hábitat en general, pero cuando abordamos específicamente la adaptación al trabajo, nos referimos esencialmente a los siguientes tópicos, el análisis y conformación de los puestos de trabajo y del medio laboral que incluye el área de trabajo, máquinas, equipos, herramientas; el análisis y conformación del medio ambiente que abarca el ruido, vibraciones, iluminación; el análisis y conformación de la organización del trabajo dentro del cual se encuentra la tarea laboral, contenido del trabajo, ritmo del trabajo y regulación de pausas; y por último el análisis y conformación del medio a elaborar para realizar un acción nociva sobre el individuo a corto y largo plazo (Melo, 2009).<sup>2</sup>

El objetivo de la ergonomía es garantizar que la interacción entre el hombre y la máquina, incluso el hombre y el entorno sea eficaz. Otros objetivos son identificar, analizar y reducir los riesgos laborales tanto ergonómicos como psicosociales; adaptar el puesto de trabajo y las condiciones de trabajo a las características del trabajador; contribuir a las evoluciones de las situaciones de trabajo con el fin de que éste pueda ser realizado salvaguardando la salud y la seguridad, con el máximo de confort, satisfacción y eficacia; controlar la introducción de las nuevas tecnologías en las organizaciones y su adaptación a las

---

<sup>1</sup> Federación de Ergonomía y de los factores humanos en todo el mundo, fundada en Suiza.

<sup>2</sup> Asesor de empresas argentino, calculista científico y Licenciado en Matemática.



capacidades y aptitudes de la población laboral existente; establecer prescripciones ergonómicas para la adquisición de útiles, herramientas y materiales diversos; aumentar la motivación y la satisfacción en el trabajo; y por último mejorar la salud de la empresa, para disminuir el ausentismo laboral y así poder promocionar la salud en el trabajo (Álvarez, 2006).<sup>3</sup>

El concepto de carga y sollicitación es uno de los más importantes en la evaluación del trabajo. Se define como carga de trabajo a la totalidad de las influencias que actúan sobre la persona en un sistema laboral. Es decir el conjunto de cargas parciales debido a la tarea y al medio ambiente (Melo, 2009).<sup>4</sup>

Se pueden producir diversos efectos o consecuencias de la carga de trabajo sobre cada uno de los trabajadores tales como la fatiga fisiológica y la fatiga patológica. La fatiga fisiológica es un estado y un proceso recuperable normalmente con la comida, el sueño, el descanso, el deporte, la recreación, la vida familiar y las relaciones sociales. Los principales síntomas son dolores osteomusculares, dificultades psíquicas y mentales, perturbaciones del sueño, perturbaciones del apetito. Con respecto a la fatiga patológica se genera cuando la fatiga se acumula y el trabajador no se puede recuperar, constituye un estado previo a una ruptura del equilibrio de la salud, y provoca una crisis de nervios que se manifiestan tanto en el lugar de trabajo como en el domicilio. Sobre el cuerpo humano quedan marcadas características o huellas duraderas de las condiciones y medio ambiente del trabajo realizado, tales como las deformaciones fisiológicas debidas a la utilización intensiva de ciertos órganos o músculos; perturbaciones permanentes y no reversibles como dolores vertebrales y osteoarticulares, y enfermedades degenerativas provocadas por tareas repetitivas; necesidades imperiosas de recuperación de la fatiga que reestructura el tiempo fuera del trabajo no solo del trabajador sino también de su familia; y por último modificaciones del comportamiento y de la personalidad tales como perturbaciones del humor y del carácter, alteración de las funciones mentales, depresiones nerviosas, sensibilidad excesiva frente a ciertos acontecimientos, crisis de nervios, irritabilidad, agresividad con los mas allegados, todo lo cual conduce a sentir culpa y a vivir en un permanente estado de ansiedad (Neffa, 2001).<sup>5</sup>

La ley de prevención de riesgos laborales cita como daños para la salud del trabajador no sólo las lesiones de carácter traumático o patologías debidas a energías, sustancias u

---

<sup>3</sup> Ergónomo español, conocido por su escrito Ergonomía y psicología aplicada.

<sup>4</sup> Autor del libro Ergonomía Practica, en el cual describe el concepto de carga de trabajo.

<sup>5</sup> Investigador Superior del CONICET en el Centro de estudios e investigaciones laborales.

organismos presentes en el ambiente sino también a las causadas por los esfuerzos repetidos o continuados, físicos o mentales (Maestre, 2007).<sup>6</sup>

La relación entre la manipulación manual de cargas y las lumbalgias es evidente, y es muy probable que un trabajador que se dedique a realizar su trabajo en posiciones tensionantes tenga, al menos una vez en su vida laboral, problemas de este tipo, ya que la elevación y movimiento manual de cargas supone someter a altas tensiones mecánicas el sistema musculoesquelético.

Esto obliga a que la normalidad legal y técnica este orientada a diseñar puestos de trabajos más acordes con las posibilidades de la fisiología y de la anatomía humana, considerando la ergonomía como medios de las acciones.

La ergonometría del puesto de trabajo nos determina las condiciones ambientales a las que los trabajadores están sometidos y si estas entrañan algún riesgo de accidente. El control de estas condiciones se realiza a través del estudio y análisis dimensional del puesto de trabajo, que debe abarcar todas las posturas y situaciones de trabajo que se pueden adoptar para la realización de las diferentes tareas. Un estudio ergonómico del puesto requiere analizar las posturas del trabajo mas convencionales para que el espacio no introduzca nuevos riesgos. Para establecer las dimensiones de este espacio se deben considerar las zonas del alcance óptimas o estratosferas de agarre, altura del plano de trabajo y diseño antropométrico del asiento. Las zonas del alcance óptimas o estratosferas de agarre definen la disposición de los elementos que se deben utilizar en el área del trabajo, tanto vertical como horizontalmente, representan las curvas máximas de agarre que delimitan las áreas en las que no se producen esfuerzos ni giros anormales que puedan implicar a la larga dolores, patologías ó traumatismos. La altura del plano de trabajo se fija según el tipo de tarea realizada y las diferencias individuales, en trabajos de posición sentada la altimetría del plano estará ligada a la altura del asiento, espesor de la superficie de trabajo y grosor del muslo. Por último el diseño antropométrico del asiento es una preocupación creciente dado que la mayoría de la población activa trabaja en posición sentado y, si no se proporcionan el equilibrio y confort suficientes, esta se verá obligada a adoptar posturas inapropiadas que pueden provocar numerosas lesiones (Melo, 2009).

El simple hecho de sentarse sitúa la columna vertebral en una posición anormal (Troisier, 1969).<sup>7</sup> Es por esto que la posición sentada ha sido identificada como un factor de

---

<sup>6</sup> Ingeniero Técnico Industrial, especialista en Ergonomía y Psicología.

<sup>7</sup> Pionero de la Medicina en Francia, investigó sobre la columna y sus patologías.

riesgo para la columna (Durling, 1981).<sup>8</sup> El asiento esta considerado como un accesorio inofensivo, y sin embargo, son muchos los conductores que toleran mal la sedestación.

El hecho de sentarse trae consecuencias. La sedestación prolongada provoca que en la parte posterior de la columna los ligamentos esten sometidos a una tracción más importante de la que se supone, junto con las fibras posteriores de los discos intervertebrales (Herdman & Fernie, 1997).<sup>9</sup> Debido a esto, cuando se conduce, la columna lumbar esta sometida a una deformación permanente que provoca que la lordosis normal se anule o se invierta (Chaffin, Herrin, Keyserling, & Garg, 1977).<sup>10</sup> A este nivel el disco se desplaza y fluctúa, y en su parte anterior se encuentran aplastados (Adams, Green, & Dolan, 1982)<sup>11</sup>, desencadenando de esta forma efectos perjudiciales (Seligman & Gertzbein, 1984).<sup>12</sup>

La conducción, por inocente que parezca, afecta negativamente a la parte baja de la espalda de los conductores (Viel & Esnault, 2001).<sup>13</sup> Aparece como causa de dolor lumbar, y se señala, por tanto, el trabajo de conductor de camiones como una de las profesiones más dañadas (Anderson, 1981).<sup>14</sup> Sentarse produce una sobrecarga postural, descansa los miembros inferiores pero transmite las fuerzas hacia la base de la espalda (Adams & Hutton, 1985).<sup>15</sup> Además, la columna vertebral del conductor está sometida a sobrecargas, a pesar de que el individuo se sienta en posición de reposo (Bendix & Bloch, 1986).<sup>16</sup> Es por eso que es capaz de ir acumulando agresiones durante varias horas de ruta o varios días de viaje, y después devolverlos con un cierto retraso. De este modo, un buen número de conductores, después de un largo viaje, se sienten rígidos a la mañana siguiente, o sufren el desencadenamiento de una crisis de lumbalgia.

El conductor adquiere una posición que se puede considerar como una sedestación modificada, disponiendo sus segmentos corporales bajo la influencia del asiento, volante, distancia de la pedalera, inclinación del respaldo y a su vez condicionado por las características antropométricas del individuo. De esta forma el tronco reposa directamente sobre el asiento, y la espalda descansa sobre el respaldo. Las caderas presentan una flexión de 90° o algo más, las rodillas se encuentran semiflexionadas a unos 120° y los tobillos presentan una angulación

---

<sup>8</sup> Profesor de Diseño de la Investigación en la Universidad de Coventry, Reino Unido.

<sup>9</sup> Ingenieros Biomecánicos, realizan un escrito sobre la mecánica de la columna vertebral.

<sup>10</sup> Ingenieros Biomecánicos e Industriales del Estado de Michigan, Estados Unidos.

<sup>11</sup> Profesores de Biomecánica, investigan sobre la biomecánica de los discos intervertebrales.

<sup>12</sup> Cirujanos ortopédicos, investigan sobre la enfermedad degenerativa del disco.

<sup>13</sup> Fisioterapeutas españoles, reconocidos por su libro Lumbalgias y Cervicalgias en posición sentada.

<sup>14</sup> Presidente del Departamento de Cirugía Ortopédica en San Lucas, Chicago.

<sup>15</sup> Médicos londinenses, investigan sobre el efecto de la postura lumbar.

<sup>16</sup> Ergónomos, realizan una investigación sobre la sedestación en el trabajo.

normal. La columna lumbar y dorsal se encuentran apoyadas sobre el respaldo, favoreciendo la flexión de las caderas la cual endereza la lordosis fisiológica. Las extremidades inferiores se encuentran en semiflexión o extensión incompleta, con apoyo directo sobre el suelo del vehículo, las piernas están ligeramente en una posición desviadas hacia afuera, en valgo, acompañado de una leve rotación externa de ambas caderas (Lancry, 1961).<sup>17</sup> En esta posición de semiflexión, la tracción de los músculos posteriores del muslo, llamados isquiotibiales, y dado el carácter especialmente fibroso de los mismos, los hace tomar un tono rígido de contractura o acortamiento, teniendo una especial connotación en la variación de la posición de la pelvis, la cual es llevada a la retroversión, determinando así una rectificación de la lordosis lumbar. Esto ocasiona que los músculos de la zona lumbar entren en una activación de contracción excéntrica, produciendo un agotamiento de los mismos (Viel & Esnault, 2001).

Los conductores profesionales son los más expuestos a las lumbalgias debido a la existencia de múltiples factores de riesgo laboral.

Cuadro N°3: Factores laborales de riesgo para la lumbalgia

<b>Factores ocupacionales</b>	Conducir un camión Manejo manual de cargas Posturas forzadas Tirar y empujar Girar y flexionar el tronco Vibraciones mecánicas
<b>Factores psicológicos/psicosociales</b>	Ansiedad Depresión Estrés Trabajo repetitivo y/o monótono
<b>Factores de riesgo individuales</b>	Edad Sexo Constitución anatómica Hábitos higiénicos/alimenticios Antecedentes patológicos Obesidad Sedentarismo Inapropiada condición física

Fuente: Adaptado de Jiménez (2007)

Dentro de los factores de riesgo laboral se hallan los ergonómicos tales como la butaca y el volante. Para evitar desarrollar o tener problemas de espalda es importante tener una silla ergonómica que cuente con regulación de altura y apoyo lumbar necesario para la adaptación a

<sup>17</sup> Doctor español, realiza un escrito sobre la biomecánica del conductor.

la biomecánica de la columna para mantener la correcta alineación natural. Aunque sentarse requiere menos esfuerzo físico que caminar o estar de pie, de todas formas crea mucha tensión en el área lumbar. En el caso de las personas que trabajan sentadas la selección de una silla adecuada es muy importante para prevenir futuras lesiones.

En el caso del volante es preferible que este cuente con dirección hidráulica, ya que el uso de volante con dirección mecánica requiere un mayor esfuerzo al girar el tronco, de esta forma aparecen fuerzas compresivas en la zona lumbar que dan lugar a la compresión de estructuras. Las tareas con esfuerzos repetitivos de torsión de tronco pueden fácilmente exceder las capacidades normales de energía del conductor provocando un aumento de la probabilidad de lesión.

Con respecto a las posturas forzadas, el dolor de espalda también se asocia a las curvaturas u otras posturas no neutras del tronco adoptadas de forma frecuente o prolongada. Si bien el movimiento es necesario como mecanismo para la nutrición del disco intervertebral, el mantenimiento prolongado de posturas estáticas puede alterar dicha nutrición y la posición sedante prolongada en una persona, aumenta el riesgo de padecer lumbalgia. En los conductores profesionales aumenta el riesgo de padecer dolor lumbar y ciática o hernia discal por distintos factores, por una parte por exposición a una vibración cuerpo entero con potencialidad de generar un efecto adverso sobre la nutrición del disco, pero también por impulsos súbitos de carreteras con baches, por la tensión postural y por la manipulación de cargas asociada al trabajo habitual de una parte de los conductores.

Las vibraciones mecánicas son consideradas oscilaciones de partículas alrededor de un punto en un medio físico equilibrado cualquiera y que se pueden producir por causa del propio funcionamiento de una máquina o equipo. Éstas implican riesgos para la salud de los trabajadores como problemas vasculares, de huesos, de articulaciones, nerviosos y musculares. Cuando se transmiten a todo el cuerpo, conllevan estrés mecánico en las estructuras de la espalda que se relacionan directamente con la aparición de lumbalgias y otras lesiones de la columna vertebral. El movimiento continuo causa estrés en la musculatura que tiende a contraerse en un intento por estabilizar las articulaciones intervertebrales. Esta contractura muscular origina una mayor presión del disco intervertebral originando la deshidratación del mismo y agravando una situación ya comprometida de partida.

Los factores psicosociales actúan más como un factor pronóstico, retardando la recuperación del dolor lumbar. Los más conocidos de estos factores son los relacionados con la organización del trabajo, estos son, el estrés, trabajo repetitivo y/o monótono, realizado con alto

ritmo de trabajo, demandas elevadas en el puesto, contenido laboral pobre, poco control sobre la actividad, escaso poder de decisión, escaso apoyo social por parte de los compañeros y superiores, y la influencia de ellos en la comunicación, y también los horarios de trabajo.

Los factores de riesgo individual o características idiosincrásicas de la persona y sus hábitos de vida, que condicionan el que un individuo tenga una mayor probabilidad de ser afectado o de enfermar por la acción de un determinado factor de riesgo presente en el trabajo.

Se considerarán la edad y el sexo del trabajador, constitución anatómica, hábitos higiénicos/alimentarios y antecedentes patológicos. La obesidad, el sedentarismo y una inapropiada actividad física, adquieren una especial importancia en esta patología, puesto que conllevan una debilidad de musculatura abdominal y dorsal. Unos músculos débiles son más susceptibles de lesionarse con el trabajo pesado y una musculatura débil constituye un precario soporte para la columna vertebral, que sin el apoyo de unos músculos fuertes, es más propensa a lesionarse (Herrero, García, García, Torre, & González, 2011).<sup>18</sup>

La Antropometría es la ciencia de las mediciones de los seres humanos, es de vital importancia para la ergonomía. Se encarga de descubrir las relaciones entre las distintas dimensiones corporales, las cuales pueden ser utilizadas para el diseño o evaluación de los productos. Su aplicación sistemática puede minimizar la necesidad de que las personas se adapten a situaciones laborales desfavorables, lo que a su vez reducirá el estrés músculo – esquelético sobre el cuerpo. Nos permite desarrollar normas y requisitos específicos contra los cuales un producto, máquina, herramienta, o pieza de algún equipo puede ser evaluada para asegurar su adecuancia para la población usuaria (Norton & Olds, 1996).<sup>19</sup>

El diámetro abdominal del componente antropométrico del conductor será entonces otro factor que podría estar relacionado con la presencia de lumbalgia en conductores. El valor normal del diámetro abdominal es hasta 102 centímetros en el hombre. La columna vertebral de la persona sana tiene una estructura ligeramente curvada que se asemeja a una S estilizada. Si se exageran estas curvas o si se modifica su sentido puede aparecer dolor. Si se exagera la lordosis normal, que caracteriza a la porción lumbar de la columna, ésta se dirigirá en exceso hacia adelante provocando la llamada hiperlordosis. Tanto la obesidad como el incremento de la cantidad de grasa abdominal la favorecen.

La debilidad de los músculos abdominales hace que la pelvis se incline hacia adelante, es decir que estos músculos son incapaces de conseguir la necesaria tracción de la pelvis hacia

---

<sup>18</sup> Médicos españoles, realizan un artículo sobre la Lumbalgia y Biomecánica en la Medicina del Trabajo.

<sup>19</sup> Profesores de Ciencias del Ejercicio, realizan un libro sobre Mediciones Corporales Humanas para la Educación en Deportes y Salud.

arriba para que se produzca un buen alineamiento. La consecuencia de esto es que la zona lumbar es llevada a una posición de lordosis, por lo tanto los individuos con lordosis en quienes la debilidad de los músculos abdominales es el principal problema, presentan normalmente dolor en la zona lumbar (Kendall, 2007).<sup>20</sup> Los músculos abdominales anteriores son un factor clave de sostén de la columna lumbar normal (Hoppenfeld, 1979)<sup>21</sup>, ya que dan estabilidad al tronco y forman una resistente faja protectora y lateral, e incluso tienen efecto de entablillado en la parte posterior. Espaldas con una resistencia muscular pobre incrementan el riesgo de lesiones ocupacionales, mientras que, por el contrario, una buena forma física es una importante defensa para la lumbalgia (Stevenson, Weber, Smith, Dumas, & Albert, 2001).<sup>22</sup> El trabajo orientado a mejorar la fuerza y resistencia de la musculatura abdominal es un recurso importante para ejercer una influencia positiva sobre la función lumbar.

La actividad física es un factor importante en la prevención y el tratamiento de la lumbalgia, ya que como normal general esta contraindicado el reposo absoluto ya que prolonga el estado lumbálgico y la incapacidad laboral. La mejor recomendación es mantener el mayor grado de actividad física que el dolor permita, ya que se estima que cada día de reposo en cama conlleva a una pérdida del 2% de la potencia muscular (Guisado, 2006).<sup>23</sup> Los beneficios derivados de la actividad física se deducen en parte si tenemos en cuenta los efectos perniciosos de la inmovilización o la inactividad sobre el cartílago articular y específicamente sobre los tejidos de la columna vertebral (Liemohn, 2005).<sup>24</sup>

Los ejercicios terapéuticos están definidos como un conjunto de movimientos específicos con el objetivo de desarrollar y entrenar la musculatura y la articulación, con el uso de una rutina de práctica o por el entrenamiento físico con la finalidad de promover la salud física del individuo (Abenhaim, 2000).<sup>25</sup>

El ejercicio muscular provoca una vasodilatación importante a nivel de los músculos en es decir, resuelve el problema de obstrucción circulatoria favoreciendo el metabolismo del tejido muscular, facilitando la expulsión y destrucción de toxinas que están favoreciendo el dolor y la fatiga muscular. Su acción mecánica realiza un auto-masaje del sistema venoso, facilitando la circulación de retorno (Romero, Silva, & Fernández, 1998).<sup>26</sup>

---

<sup>20</sup> Pioneros en el campo de la identificación de las técnicas de pruebas musculares.

<sup>21</sup> Médico cirujano estadounidense, fundador de la Asociación de Escoliosis.

<sup>22</sup> Ergónomos, realizan un estudio sobre el dolor lumbar en la población industrial.

<sup>23</sup> Doctor español, especialista en Medicina Deportiva.

<sup>24</sup> Profesor universitario estadounidense, realiza un libro sobre ejercicios para la espalda.

<sup>25</sup> Farmacoepidemiólogo y Director de Sanidad Francesa marroquí.

<sup>26</sup> Fisioterapeutas españoles, realizan un artículo sobre la Salud Laboral.

La pauta de ejercicios recomendable debe cumplir dos objetivos, ejercicios que permitan el estiramiento y la relajación de los músculos con tendencia al acortamiento y, tonificación de aquellos músculos claves para la estabilidad y protección de la columna vertebral. Tienen por objeto fortalecer y a la vez mantener flexibles las estructuras musculares, tendinosas y fasciales, propiciando de esta manera la rehabilitación del paciente.

Los ejercicios reducen la intensidad del dolor lumbar y ayudan a la recuperación del paciente, sin embargo no previenen la recurrencia (Middelkoop & Rubinstein, 2010).<sup>27</sup>

Aunque hay debate sobre qué ejercicios son más eficaces, la tendencia es a entrenar específicamente los músculos que rodean la columna cuyo papel principal se considera que es la de proporcionar estabilidad dinámica y control segmentario a la misma. Estos músculos son los oblicuos, cuadrado lumbar y el transversal del abdomen, los cuales mantienen la presión intra abdominal, mientras imparten tensión a las vértebras lumbares a través de la fascia toraco lumbar (Richardson, 1995).<sup>28</sup>

Se usan varios tipos de ejercicios, como los aeróbicos, los de flexión o extensión, el estiramiento, la estabilización, el equilibrio y la coordinación. Los ejercicios pueden variar en intensidad, frecuencia y duración.

Los músculos que están fuertes y flexibles resisten espasmos dolorosos, alargando el futuro de la vida laboral del trabajador (Gates, 1988).<sup>29</sup>

---

<sup>27</sup> Quiroprácticos, realizan un artículo sobre la Terapia en el dolor lumbar.

<sup>28</sup> Médico, realiza un artículo sobre Ejercicios para el control muscular.

<sup>29</sup> Médico filadelfino, realiza un escrito sobre Ejercicios de espalda en el puesto de trabajo.



An abstract graphic design featuring several thick, flowing, grey lines that curve and loop across the page. A solid grey circle is positioned in the upper left quadrant. The lines have a slight gradient and end in sharp, pointed tips. The overall composition is dynamic and organic.

**DISEÑO  
METODOLÓGICO**

El tipo de investigación que se va a realizar es descriptiva debido a que luego de realizar la recolección de datos respectiva se analizarán los resultados para obtener una conclusión de dicha investigación. Esto se llevará a cabo midiendo y evaluando diversos aspectos de las variables que se estudian en una población. En este caso, se va a describir la prevalencia, los factores laborales predisponentes a la lumbalgia y la biomecánica de la posición de conducción en los camioneros de la ciudad de Balcarce.

El presente trabajo tendrá un diseño no experimental en tanto que estudia el fenómeno en las condiciones naturales en las que se manifiesta, sin manipulación de ninguna de las variables a las que están asociadas.

Es de tipo transeccional correlacional ya que se realiza una sola medición y se describe la relación entre variables en un momento determinado.

El universo se compone de camioneros de la ciudad de Balcarce, afiliados a un Sindicato de Camioneros, de sexo masculino, cuyo rango etario sea entre 21 y 70 años.

La muestra es no probabilística, la selección de las unidades de análisis depende de las causas relacionadas con las características y los requisitos necesarios que desee el investigador. Dentro de la no probabilística es accidental o por comodidad, ya que se toman los casos que estén disponibles en un momento dado. Estará conformada por 100 camioneros de la ciudad de Balcarce, afiliados a un Sindicato de Camioneros.

Estarán incluidos camioneros de la ciudad de Balcarce, afiliados a un Sindicato de Camioneros, todos los individuos de sexo masculino, cuyo rango etario sea entre 21 y 70 años.

Serán excluidos aquellos que presenten alguna patología crónica de la columna vertebral.

Las variables sujetas a analizar son:

Edad

Peso

Diámetro abdominal del componente antropométrico

Actividad física

Grado de dolor lumbar

Momento en que aparecen los síntomas de dolor lumbar

Carga horaria

Antigüedad laboral

Antigüedad del vehículo

Tipo de butaca

Tipo de volante

## Biomecánica de la posición de conducción del conductor

### Edad

**Definición Conceptual:** Tiempo en años que ha vivido una persona desde su nacimiento.

**Definición Operacional:** Tiempo en años que ha vivido el camionero desde su nacimiento al momento de la encuesta cara a cara. Se obtendrá mediante una pregunta de la encuesta, agrupándose en intervalos etarios expresados en años. Se registra en matriz de datos.

### Peso

**Definición Conceptual:** Masa corporal total.

**Definición Operacional:** Masa corporal total del camionero al momento de la encuesta cara a cara. Se obtendrá mediante una pregunta de la encuesta, agrupándose en intervalos expresados en kilogramos. Se registra en matriz de datos.

### Diámetro abdominal del componente antropométrico

**Definición Conceptual:** Medición de la distancia alrededor del abdomen en un punto específico, por lo general a nivel del ombligo.

**Definición Operacional:** Medición de la distancia alrededor del abdomen en un punto específico, por lo general a nivel del ombligo, en el camionero al momento de la encuesta cara a cara. Se obtendrá mediante la medición con un centímetro, agrupándose en intervalos expresados en centímetros. El diámetro abdominal normal en hombres es de 102 centímetros. Se registra en matriz de datos.

### Actividad física

**Definición Conceptual:** Movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que exija gasto de energía.

**Definición Operacional:** Movimiento corporal que realiza el camionero producido por los músculos esqueléticos que exija gasto de energía. Se obtendrá mediante una pregunta de la encuesta cara a cara, teniendo en cuenta si realiza o no actividad física, el tipo, frecuencia y duración de la actividad. Se registra en matriz de datos.

### **Grado de dolor lumbar**

**Definición Conceptual:** Experiencia subjetiva sensorial y emocional asociada a una lesión tisular o no.

**Definición Operacional:** Experiencia subjetiva sensorial y emocional asociada a una lesión tisular o no que siente el camionero. Se registrará mediante la medición de la sensación dolorosa a través de la escala visual analógica (EVA) presente en la encuesta cara a cara, donde la intensidad del dolor se representa en una línea de 10 puntos. El camionero marcará del 1 al 10 cuál es la sensación más cercana a su percepción. Los valores se agrupan en leve, moderado e intenso. Se registra en matriz de datos.

### **Momento en que aparecen los síntomas de dolor lumbar**

**Definición Conceptual:** Referencia subjetiva que da un enfermo por la percepción o cambio que reconoce como anómalo.

**Definición Operacional:** Referencia subjetiva que da el camionero por la percepción o cambio que reconoce como anómalo. Se obtendrá mediante una pregunta de la encuesta cara a cara, registrando si el momento en que aparecen los síntomas de dolor lumbar es antes, durante o después del horario laboral. Se registra en matriz de datos.

### **Carga Horaria**

**Definición Conceptual:** Tiempo en horas transcurrido en la ocupación laboral.

**Definición Operacional:** Tiempo en horas transcurrido en la ocupación laboral del camionero. Se obtendrá mediante una pregunta de la encuesta cara a cara, agrupándose en intervalos expresados en horas. Se registra en matriz de datos.

### **Antigüedad laboral**

**Definición Conceptual:** Cantidad de años que lleva en un puesto laboral una persona.

**Definición Operacional:** Cantidad en años que lleva en su puesto laboral el camionero. Se obtendrá mediante una pregunta de la encuesta cara a cara, agrupándose en intervalos expresados en años. Se registra en matriz de datos.

### **Antigüedad del vehículo**

**Definición Conceptual:** Tiempo transcurrido del vehículo desde su fabricación a la fecha.

**Definición Operacional:** Tiempo transcurrido del vehículo perteneciente al camionero desde su fabricación a la fecha. Se obtendrá mediante una pregunta de la encuesta cara a cara, agrupándose en intervalos expresados en años. Se registra en matriz de datos.

### **Tipo de butaca**

**Definición Conceptual:** Silla mullida con o sin brazos, e inclinada hacia atrás.

**Definición Operacional:** Silla mullida con o sin brazos, e inclinada hacia atrás que posee el camionero en su camión. Se obtendrá mediante una pregunta de la encuesta cara a cara, registrando si es estándar de fábrica (ergonómica) o modificada por él mismo, en caso de ser modificada se tendrá en cuenta el tipo de modificación. Se registra en matriz de datos.

### **Tipo de volante**

**Definición Conceptual:** Pieza, generalmente en forma de aro, con la que el conductor dirige un vehículo automóvil.

**Definición Operacional:** Pieza, generalmente en forma de aro, con la que el camionero dirige su camión. Se obtendrá mediante una pregunta de la encuesta cara a cara, registrando si posee o no dirección hidráulica. Se registra en matriz de datos.

### **Biomecánica de la posición de conducción del conductor**

**Definición Conceptual:** Estudio de sistema osteoarticular y muscular como estructuras mecánicas sometidas a movimientos y fuerzas.

**Definición Operacional:** Estudio del sistema osteoarticular y muscular del camionero como estructuras mecánicas sometidas a movimientos y fuerzas. Se obtendrá mediante observación, volcando los datos en la encuesta cara a cara. Se registra en matriz de datos.

A continuación se presenta el consentimiento informado y la encuesta utilizada para la recopilación de datos:

La siguiente encuesta es solo con fines académicos y la misma forma parte de la tesis de Licenciatura en Kinesiología que estoy llevando a cabo.

Dicha tesis tiene relación con la prevalencia, los factores laborales predisponentes a la lumbalgia y la biomecánica de la posición de los camioneros de la ciudad de Balcarce, y es el requisito final para la culminación de la carrera.

La firma de este consentimiento no significa la pérdida de ninguno de los derechos que legalmente me corresponden como sujeto a la investigación, de acuerdo a las leyes vigentes en la Argentina.

La decisión de participar es voluntaria.

Conforme con la información brindada, la cual ha sido leída y comprendida correctamente acepto participar en este estudio.

Agradezco desde ya su colaboración.

\_\_\_\_\_  
Firma

Camionero N°:

1. Edad:

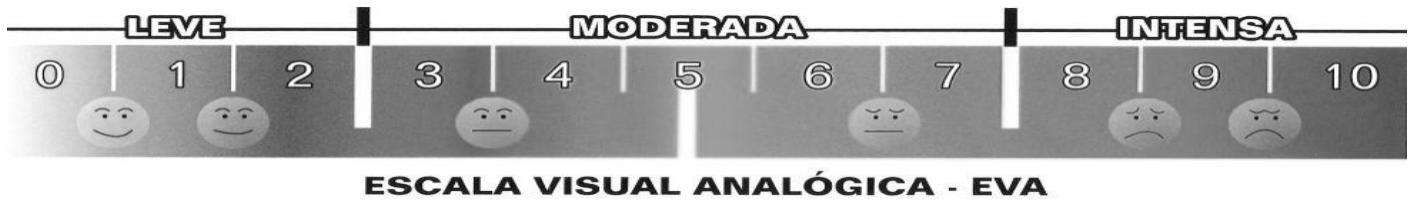
- a) 21 – 30 años ( )
- b) 31 – 40 años ( )
- c) 41 – 50 años ( )
- d) 51 – 60 años ( )
- e) 61 – 70 años ( )

2. Peso: \_\_\_\_\_ kg.

3. Diámetro abdominal: \_\_\_\_\_ cm.

4. ¿Ha sentido molestias en la columna lumbar? SI ( ) NO ( )  
(Si contesta que no pasa a pregunta 5).

4.1 Determine el nivel del dolor/molestia



4.2 ¿En qué momento aparecen los síntomas de dolor lumbar?

- a) Antes del horario laboral ( )
- b) Durante el horario laboral ( )
- c) Después del horario laboral ( )

4.3 ¿De qué forma trató el dolor lumbar?

- a) Fue al médico ( )
- b) Fue al kinesiólogo ( )
- c) Fue al masajista ( )
- d) Se automedico ( )
- e) No lo trató ( )

5. ¿Realiza actividad física? SI ( ) NO ( )
- 5.1 ¿Qué tipo de actividad física realiza? \_\_\_\_\_
- 5.2 ¿Con qué frecuencia realiza la actividad física?
- a) 1 vez a la semana ( )
  - b) Entre 2 y 3 veces por semana ( )
  - c) 4 veces a la semana ó más ( )
- 5.3 ¿Cuánto dura la actividad física?
- a) 30 minutos ( )
  - b) 30 minutos – 1 hora ( )
  - c) Más de 1 hora ( )
- 5.4 ¿Hace cuánto la realiza?
- a) 1 a 3 meses ( )
  - b) 3 a 6 meses ( )
  - c) Más de 6 meses ( )
6. ¿Cuál es su antigüedad laboral? \_\_\_\_\_ años.
7. ¿Desempeñó siempre su actividad ininterrumpidamente? SI ( ) NO ( )
- 7.1 ¿Qué actividad realizó? \_\_\_\_\_
- 7.2 ¿Cuánto tiempo? \_\_\_\_\_ años.
8. ¿Cuántos días a la semana conduce el camión? \_\_\_\_ días.
9. ¿Cuál es su carga horaria?
- a) 4 – 8 horas por día ( )
  - b) 9 – 13 horas por día ( )
  - c) 14 ó más horas por día ( )
10. ¿Cuál es la antigüedad de su vehículo?
- a) 0 – 5 años ( )
  - b) 6 – 11 años ( )
  - c) 12 – 17 años ( )
  - d) 18 – 23 años ( )
  - e) 24 ó más años ( )



11. ¿Qué tipo de butaca posee?

- a) Estándar de fábrica (ergonómica) ( )
- b) Modificada por usted ( )

11.1 Si está modificada, ¿cuál es el tipo de modificación? \_\_\_\_\_

11.2 ¿Por qué la modificó? \_\_\_\_\_

12. ¿Su volante posee dirección hidráulica? SI ( ) NO ( )

13. Biomecánica del conductor:

	SI	NO
Tronco apoyado sobre respaldar		
Caderas en flexión de 90°		
Caderas con leve rotación externa		
Pelvis en retroversión		
Rodillas en flexión de 120°		
Piernas en valgo		
Tobillos con angulación normal		

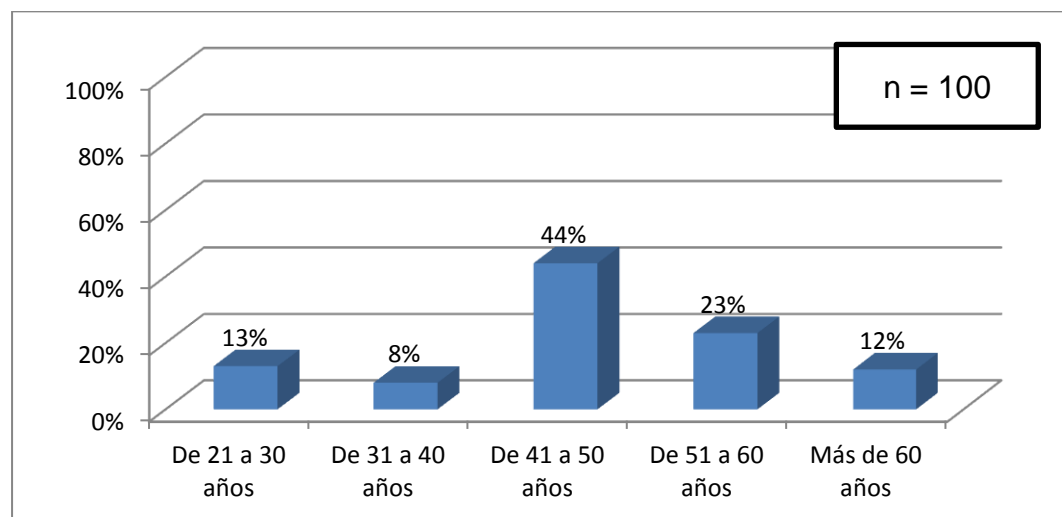


**ANÁLISIS  
DE DATOS**

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos en el trabajo de campo desarrollado para la presente investigación. Se realizaron encuestas personales a 100 choferes de camiones de la ciudad de Balcarce durante el mes de Octubre de 2014. El propósito fue analizar la prevalencia, los factores laborales predisponentes a la lumbalgia y la biomecánica de la posición de conducción de los camioneros. Se procedió a indagar acerca de las siguientes variables:

Inicialmente se presenta la distribución por edad de los choferes encuestados. A continuación se presentan los datos obtenidos:

**Gráfico N°1: Distribución por edad**

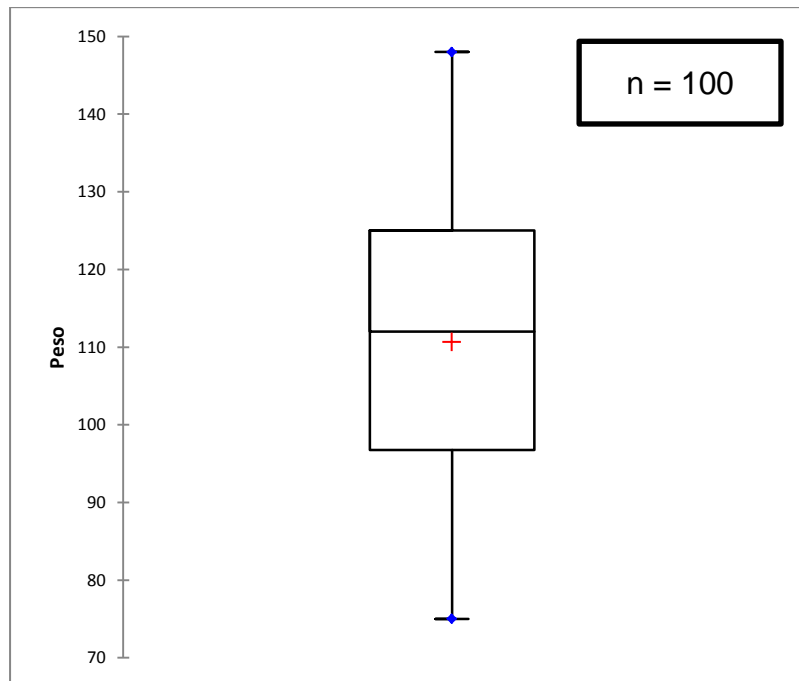


Fuente: Elaboración propia

El Gráfico N°1 muestra que los rangos etarios se distribuyeron de manera que el rango etario comprendido entre los 41 - 50 años fue el de mayor prevalencia arrojando un 44% de la muestra, seguido por el rango que va desde los 51 - 60 años con un 23%, y luego, el rango de 21 - 30 años que dió como resultado un 13%.

A continuación se indaga el peso de los choferes de camión que participaron de la investigación, presentando los valores que se representan a continuación:

**Gráfico N°2: Distribución de peso**



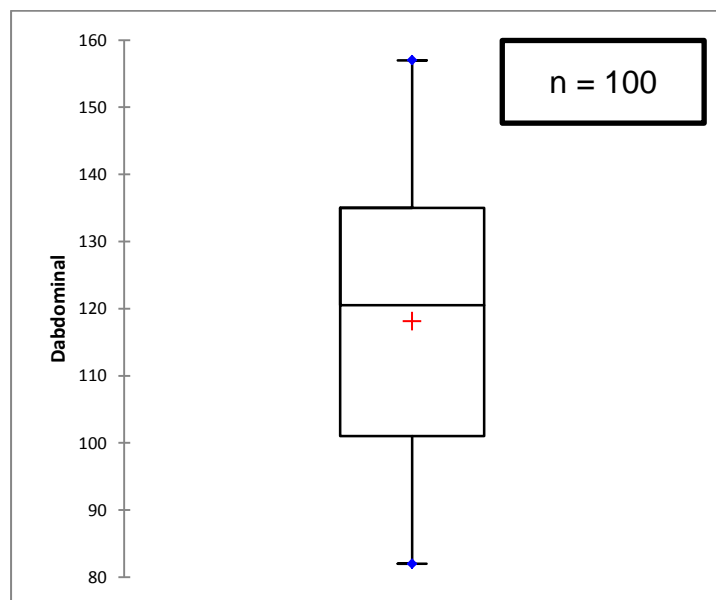
Fuente: Elaboración propia

Del anterior gráfico se observa que los pesos oscilan entre 75 y 148 kilos con un valor promedio de 110 kilos. La distribución de los valores es aproximadamente simétrica y el 50% central se ubica entre 97 y 125 kilos.

Seguidamente se indaga sobre el diámetro abdominal. En el hombre el valor normal es de 102 centímetros. Si se exageran o modifican el sentido de las curvas de la columna vertebral de una persona puede aparecer dolor. La lordosis normal, que caracteriza a la porción lumbar de la columna, puede dirigirse en exceso hacia adelante provocando la llamada hiperlordosis. Tanto la obesidad como el aumento del diámetro abdominal, por exceso de grasa abdominal en la persona, pueden favorecerla.

A continuación se presentan los valores obtenidos al medir el diámetro abdominal de los choferes:

**Gráfico N°3: Diámetro abdominal del componente antropométrico**

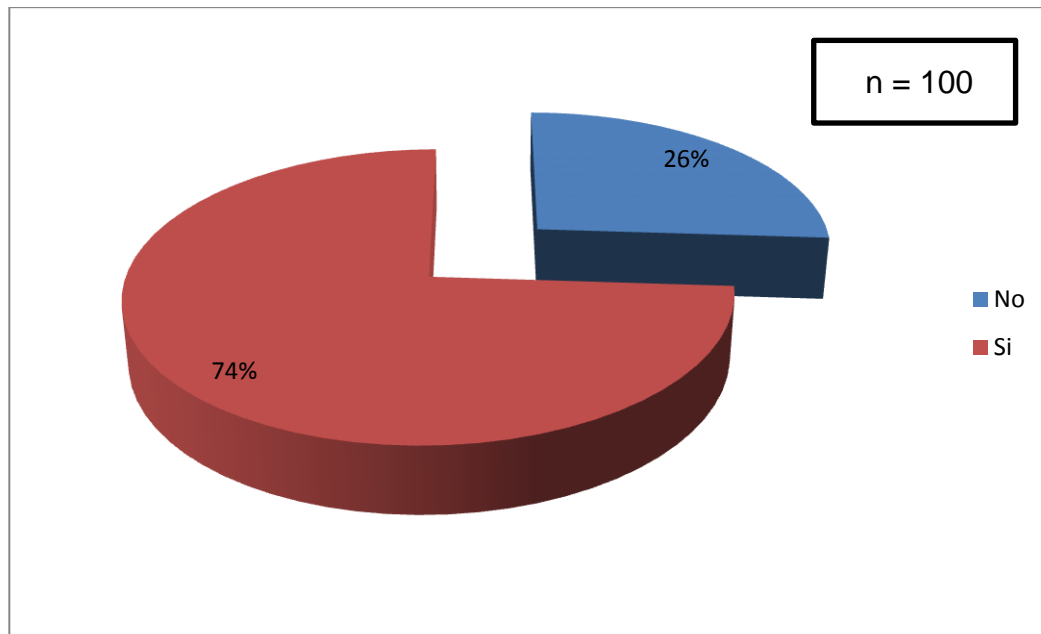


Fuente: Elaboración propia

A partir de la observación del anterior gráfico notamos que la distribución de los datos resulta de nuevo aproximadamente simétrica. Los valores oscilan entre 82 y 157 centímetros. Se registra un promedio de 118 centímetros y quedando el 50% central comprendiendo entre 101 y 135 centímetros. Es decir, que aproximadamente el 75% de los choferes presenta un diámetro abdominal superior al valor normal para el hombre.

Luego se indaga sobre si el chofer encuestado presenta molestias en la columna lumbar. Los resultados se presentan en el siguiente gráfico:

**Gráfico N°4: Molestias en la zona lumbar**



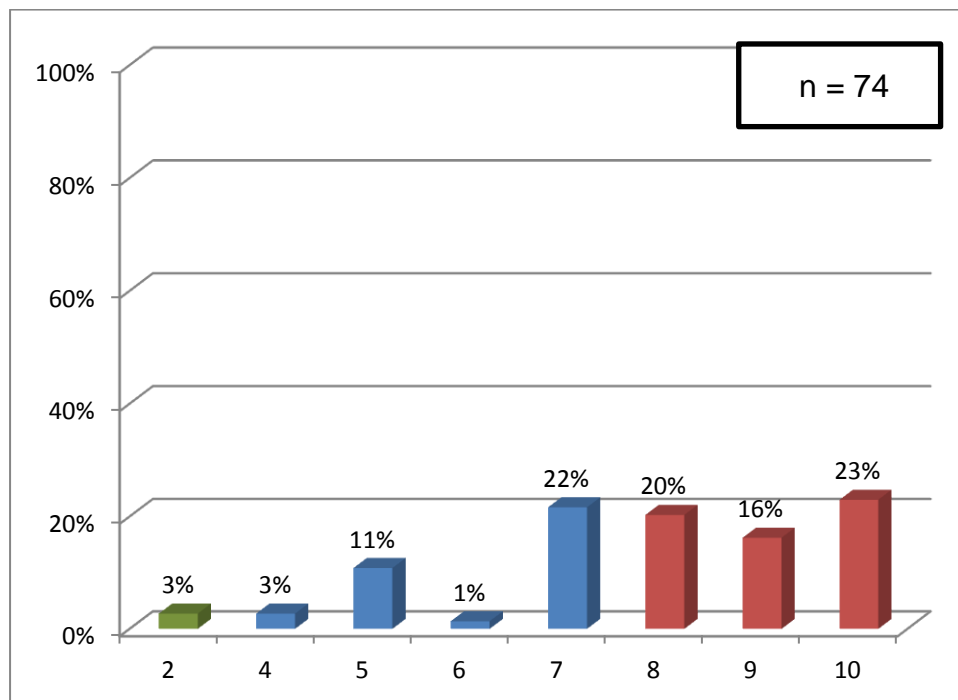
Fuente: Elaboración propia

Del Gráfico N°4 se observa que en cuanto al padecimiento de molestias en la zona lumbar hubo un notorio predominio de choferes que las padecen representando un 74% de la muestra.

Posteriormente se presenta una escala visual analógica (EVA) para registrar la medición del nivel de la molestia o dolor lumbar. La intensidad del dolor se presenta en una línea de 10 puntos, donde los valores se agrupan de 0 a 2 en leve, de 3 a 7 en moderado y de 8 a 10 en intenso.

En el gráfico a continuación se presentan los valores registrados de los choferes que manifiestan sentir dolor en la zona lumbar:

**Gráfico N°5: Grado de dolor lumbar**



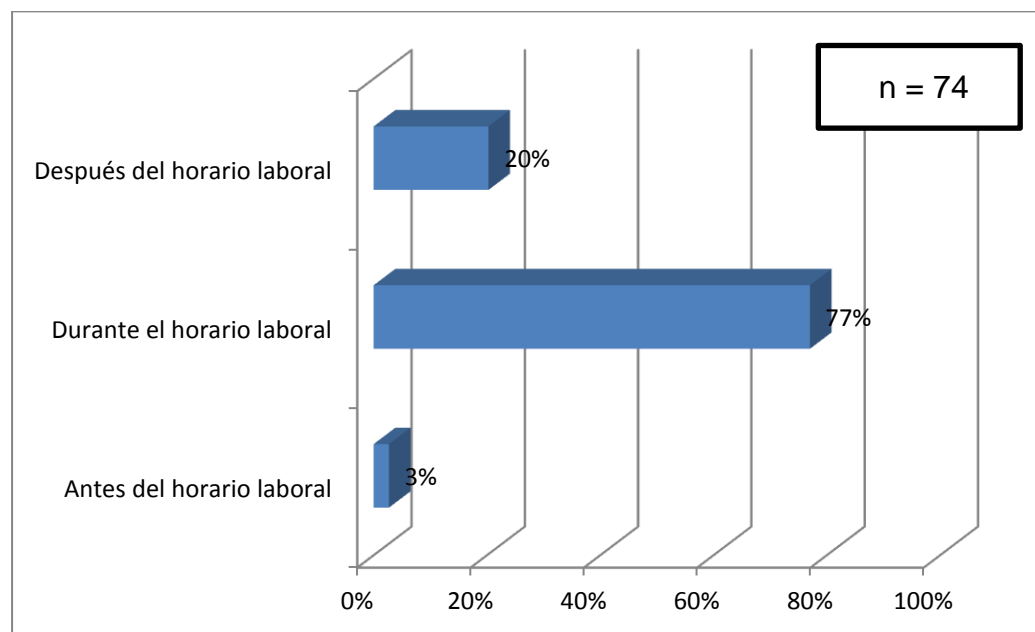
Fuente: Elaboración propia

A partir del anterior gráfico se observa que las respuestas obtenidas determinan que el predominio lo tuvo el rango de molestia intensa presentando en conjunto un 59% de la muestra, seguidos por aquellos con un nivel de molestia moderada que representan en conjunto un 37%.

A continuación se indaga en que momento se siente mayor dolor lumbar, siendo las opciones antes, durante ó después del horario laboral. La conducción, por más inocente que parezca, afecta negativamente a la parte baja de la espalda de los conductores, ya que sentarse produce una sobrecarga postural, descansa los miembros inferiores pero transmite las fuerzas hacia la base de la espalda a pesar de la posición de reposo. Es por eso que la columna vertebral es capaz de ir acumulando agresiones durante varias horas de ruta o varios días de viaje, y después devolverlos con un cierto retraso.

A continuación se presenta el resultado del momento en que se siente mayor dolor lumbar:

**Gráfico N°6: Momento en que aparecen los síntomas de dolor lumbar**



Fuente: Elaboración propia

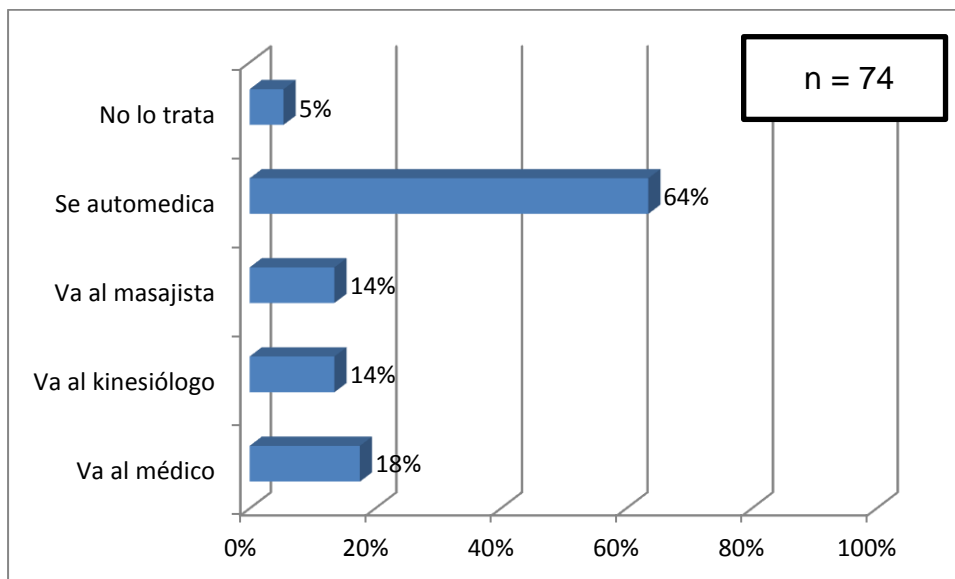
A partir del anterior gráfico se observa que una notoria mayoría representada por el 77% de la muestra sufre mayor dolor lumbar durante el horario laboral, seguido de un 20% que lo sufre después del horario laboral.



Seguidamente se indaga acerca de cuales fueron las acciones que toma cada chofer de camión respecto al dolor lumbar.

En el gráfico siguiente se muestran las acciones obtenidas:

**Gráfico N°7: Acción tomada respecto al dolor lumbar**



Fuente: Elaboración propia

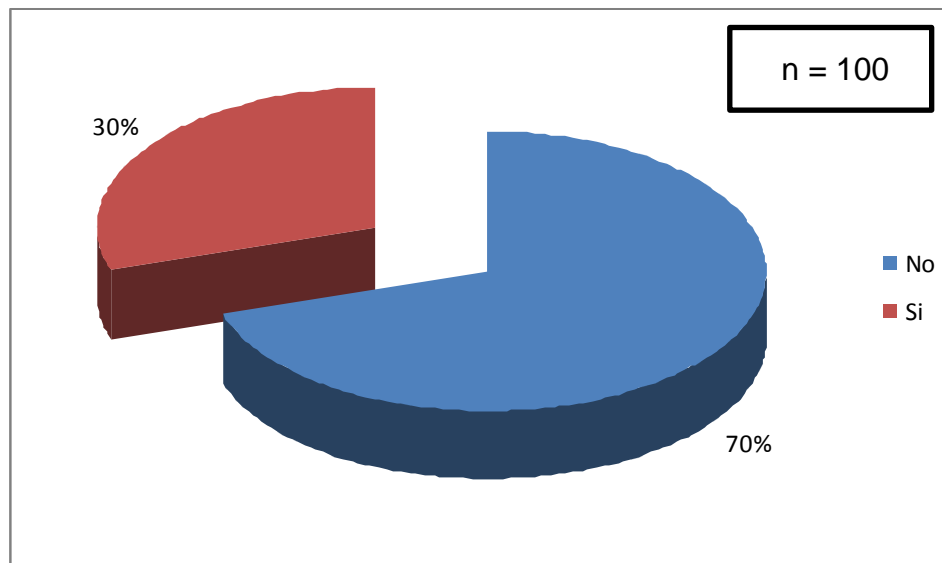
La mayoría de la muestra indica la automedicación como accionar más frecuente ante el dolor lumbar. Sólo un 18% manifiesta ir al médico como accionar ante la dolencia, mientras que el porcentaje de los que recurren al kinesiólogo es aún menor presentando sólo un 14% de los choferes con dolencia.

Al momento de indagar más en profundidad respecto a las acciones tomadas mencionan que optan por la automedicación antes de recurrir a una consulta médica, ya que refieren que es por falta de tiempo y por lo general recurren al medicamento para no faltar a su jornada laboral. Otros choferes buscaron mitigar la dolencia con el masajista, al igual que con el kinesiólogo, pero expusieron que buscar la derivación del médico hacia el kinesiólogo le ocasiona por lo general fastidio a la hora de tramitar la gestión y que le resulta más accesible recurrir al masajista. Muchos no estaban del todo bien informados del accionar del kinesiólogo, en la mayoría de los casos hasta entraban en confusión al respecto, ya que lo identificaban con el masajista.

A continuación se investiga sobre si los choferes de camión realizan o no actividad física fuera del horario de trabajo. Ésta actividad es un factor muy importante en la prevención de la lumbalgia ya que desarrolla y entrena la musculatura y articulación con la finalidad de promover la salud física del individuo.

Los resultados obtenidos se presentan a continuación:

**Gráfico N°8: Realización de actividad física**



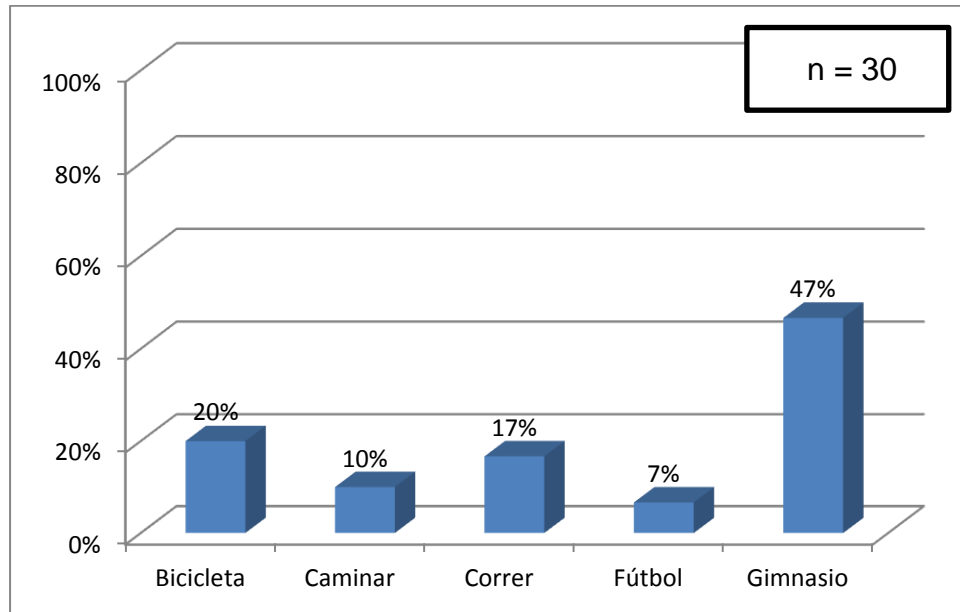
Fuente: Elaboración propia

En el gráfico se observa que un 70% de los choferes encuestados no realizan actividad física.

Seguidamente se indaga sobre el tipo de actividad física que realizan los choferes encuestados que manifiestan realizar algún tipo de actividad.

El resultado se muestra a continuación:

**Gráfico N°9: Tipo de actividad física**



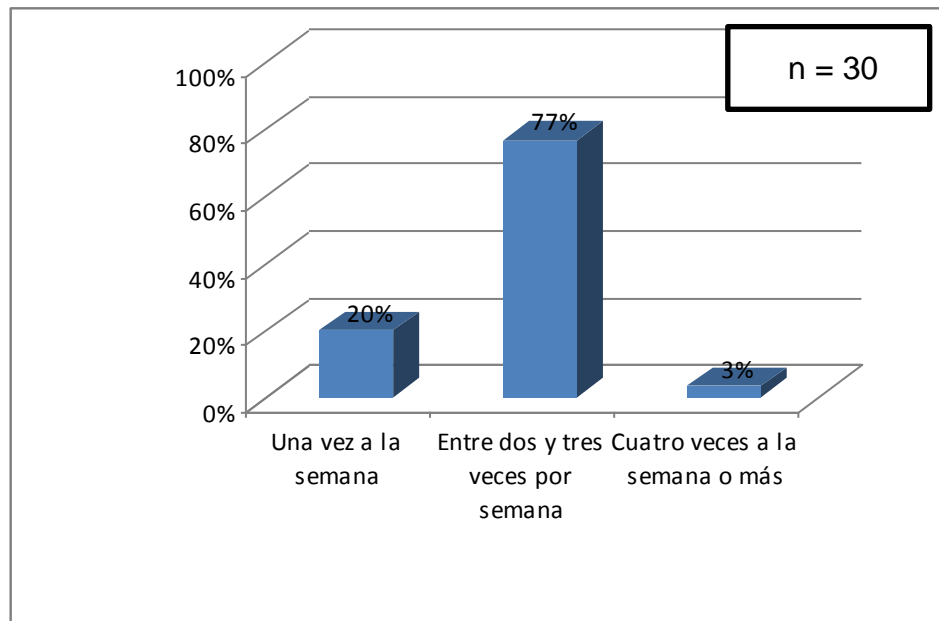
Fuente: Elaboración propia

El gráfico anterior indica que un 47% de los choferes que realizan actividad física eligen concurrir a un gimnasio, seguido de un 20% que utiliza la bicicleta como forma para desarrollar la actividad física, y en tercer lugar un 17% opta por correr.

Luego se averigua con que frecuencia cada chofer realiza actividad física, siendo las opciones una vez a la semana, entre 2 y 3 veces por semana y 4 veces o más veces por semana.

Los resultados se presentan en el siguiente gráfico:

**Gráfico N°10: Frecuencia de actividad física**



Fuente: Elaboración propia

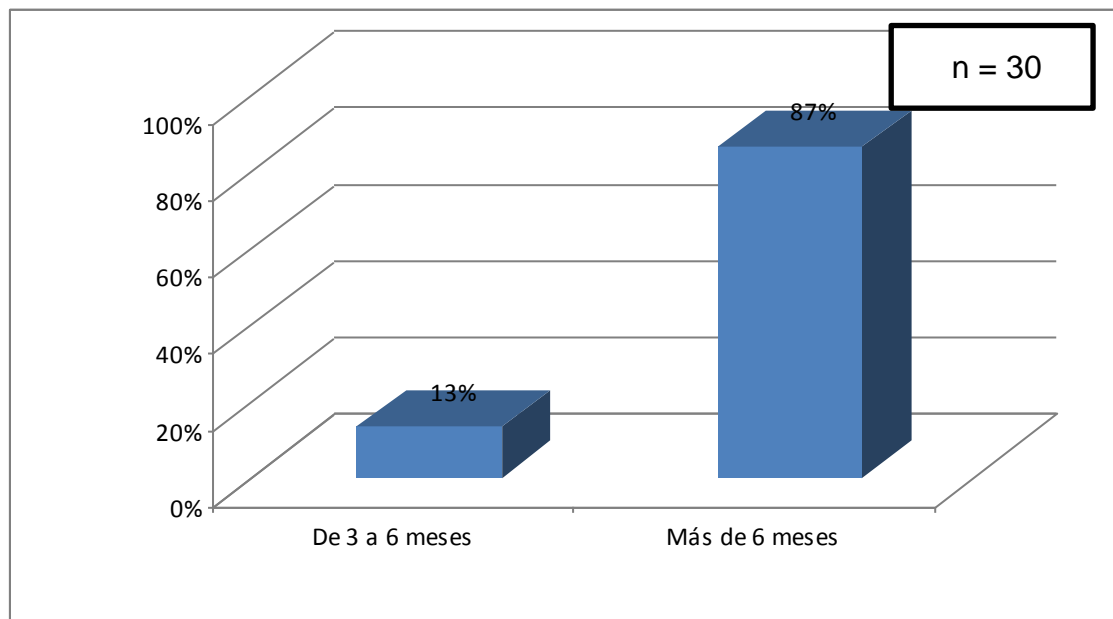
El gráfico anterior demuestra que un 77% de los choferes que realiza actividad física lo hace con una frecuencia de entre 2 y 3 veces por semana, seguido de un 20% que lo realiza una vez a la semana.

Al indagar sobre el tiempo de realización de la actividad física en la totalidad de los casos indican que lo hacen por más de 30 minutos.

Posteriormente se pregunta sobre la antigüedad que llevan realizando la actividad física mencionada cada uno de los choferes.

Se obtuvieron los siguientes resultados:

**Gráfico N°11: Antigüedad en la realización de la actividad física**



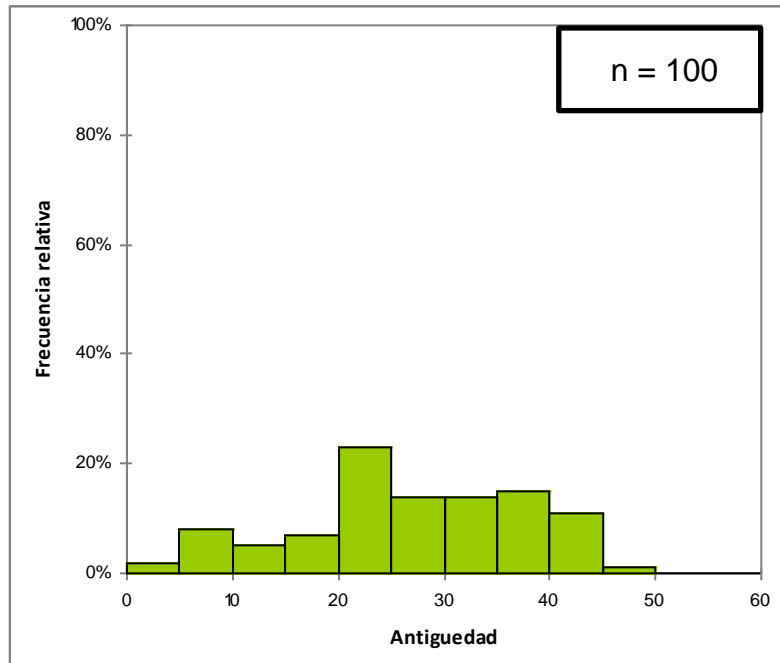
Fuente: Elaboración propia

El gráfico anterior demuestra que la gran mayoría lo hace desde hace más de 6 meses.

Acto seguido se investiga, nuevamente a la totalidad de la muestra, acerca de la antigüedad laboral que llevan como camioneros. La importancia de este dato radica en el desgaste físico que arrastran estas personas a lo largo de los años.

La información obtenida se exhibe en el siguiente gráfico:

**Gráfico N°12: Antigüedad laboral**



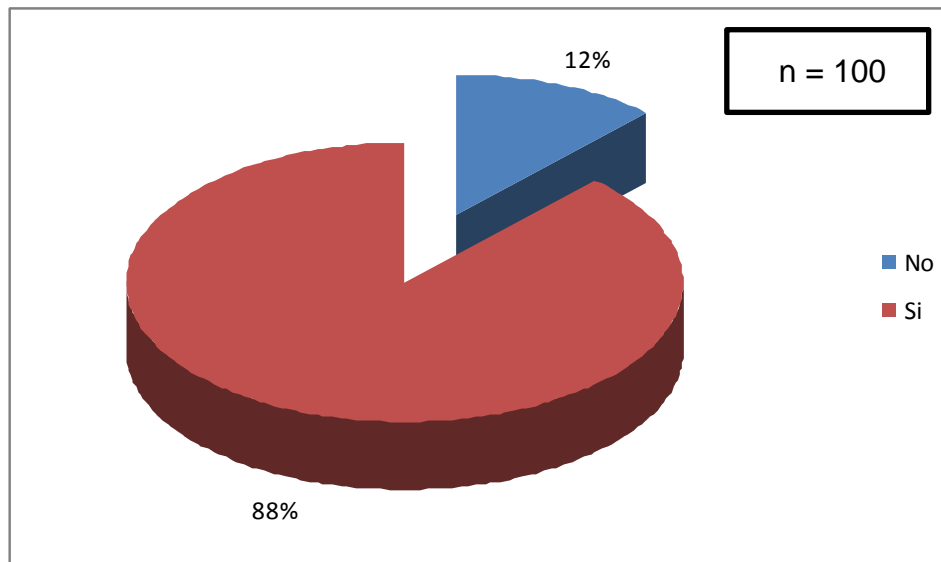
Fuente: Elaboración propia

El anterior gráfico indica que el rango comprendido entre 20 - 25 años de antigüedad laboral fue el de mayor prevalencia arrojando un 23%, seguido por el de 35 - 40 años con un porcentaje de 15%, y los rangos comprendidos entre 25 - 30 años y 30 - 35 años ambos con un 14%.

A continuación se indaga sobre si el chofer desempeñó siempre su actividad como chofer de camión de forma ininterrumpida. La relevancia de este dato tiene que ver con el posible desgaste físico que podrían ocasionar otras actividades laborales sobre la persona.

Los resultados se observan en el siguiente gráfico:

**Gráfico N°13: Realización de la actividad de forma ininterrumpida**

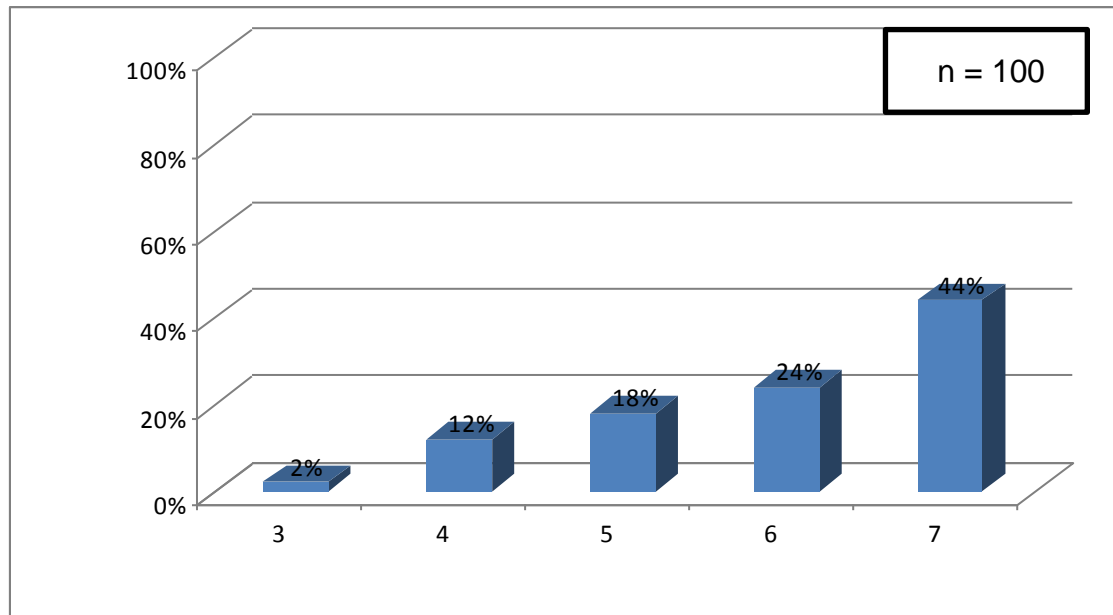


Fuente: Elaboración propia

En el gráfico anterior se observa que el 88% de los encuestados realizó su actividad como chofer de camión de forma ininterrumpida. Mientras que el 12% restante refirió haber realizado otras tareas como empleado rural, pintor, albanil y comerciante.

Luego se indaga sobre cuántos días a la semana conducen el camión los choferes. En el siguiente gráfico se muestran los resultados:

**Gráfico N°14: Días a la semana que conduce el camión**



Fuente: Elaboración propia

Se observa que el porcentaje más alto corresponde a 7 días arrojando un 44%, seguido de un 24% correspondiente a los 6 días, y a continuación un 18% perteneciente a 5 días a la semana, representando una clara tendencia decreciente respecto de menores cantidades de días.

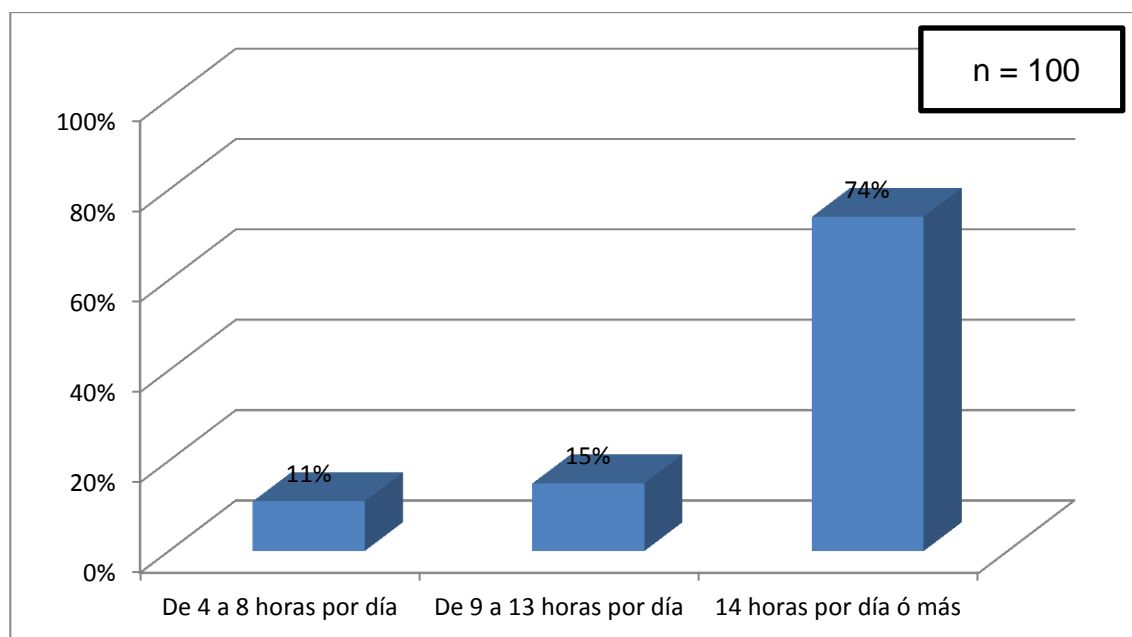
La mayoría de los choferes de camiones cumplen con una jornada laboral de 7 días a la semana, esto implica poco descanso, el cual es fundamental en estos trabajadores que sufren mucho desgaste físico.



Seguidamente se indaga la carga horaria que tiene el chofer de camión. Al conducir se producen vibraciones mecánicas las cuales implican riesgos para la salud de los trabajadores como problemas musculoesqueléticos, vasculares y nerviosos. Cuando se transmiten a todo el cuerpo conllevan a un estrés mecánico en las estructuras de la espalda que se relacionan directamente con la aparición de lumbalgia y otras lesiones de la columna vertebral. Es por eso que al tener una carga horaria elevada, el chofer estará mayormente expuesto a este problema.

Los resultados se muestran en el siguiente gráfico:

**Gráfico N°15: Carga horaria**



Fuente: Elaboración propia

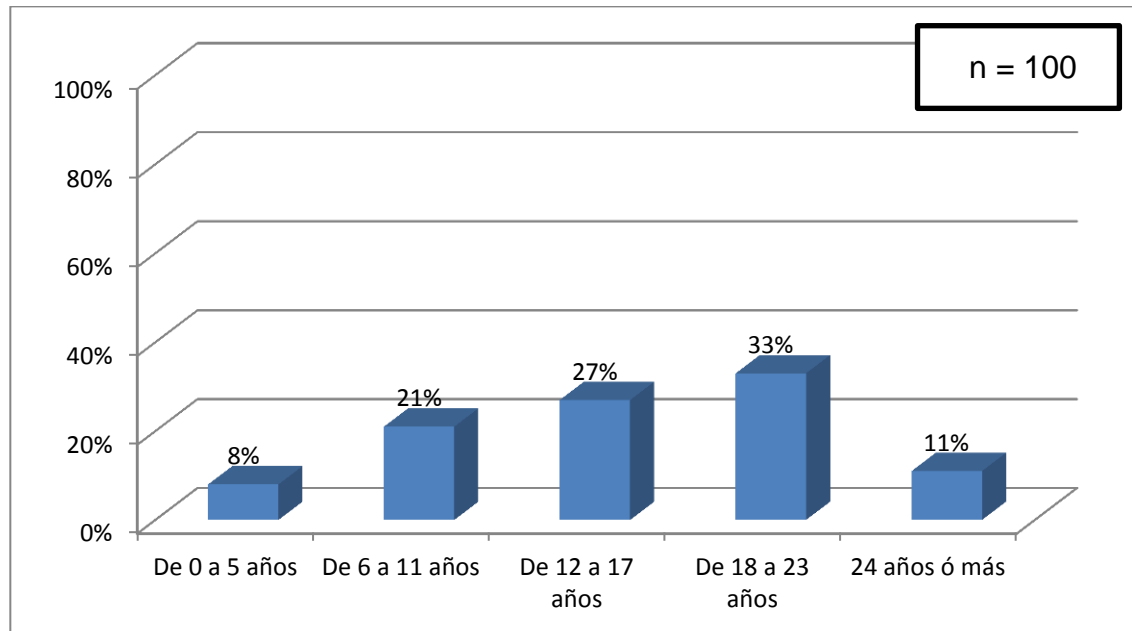
El gráfico anterior demuestra que la gran mayoría manifiesta trabajar 14 horas al día ó más lo que representa un porcentaje de 74% de la muestra, seguido de un 15% con una carga horaria de 9 a 13 horas por día.

La gran mayoría de los camioneros cumplen con jornadas laborales de 14 horas ó más, es por eso que trabajan la mayor parte del día y tienen períodos de descanso insuficientes dada la gran demanda horaria.

A continuación se investiga sobre la antigüedad del vehículo de los choferes de camiones. Con el paso del tiempo los camiones presentan más componentes ergonómicos capaces de disminuir o mitigar posibles lesiones del trabajador.

Se obtienen los siguientes resultados:

**Gráfico N°16: Antigüedad del vehículo**



Fuente: Elaboración propia

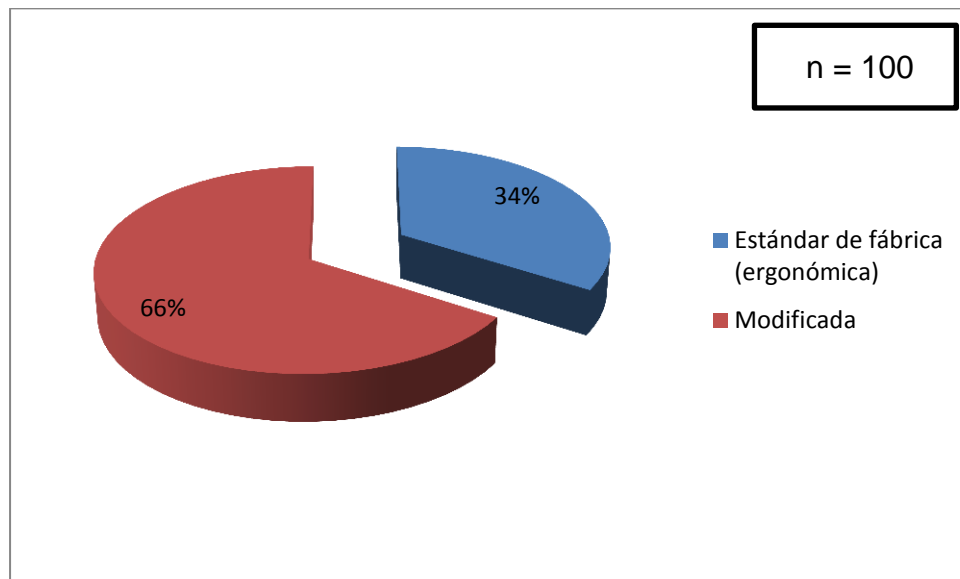
A partir de los resultados expuestos en el anterior gráfico observamos que la gran mayoría corresponde al rango entre 18 – 23 años de antigüedad del vehículo, seguido por el rango que va desde los 12 a 17 años con un 27%, y por último el comprendido entre 6 – 10 años con un 21%.

Cabe destacar que menos de un 30% de los choferes de camiones utilizan vehículos con menos de 11 años de antigüedad. El resto utiliza camiones con una antigüedad mayor lo que implica, en algunos casos, no contar con componentes ergonómicos.

Posteriormente se indaga sobre el tipo de butaca que posee el chofer de camión. Es fundamental contar con butacas ergonómicas para mantener la correcta alineación natural del raquis y así evitar desarrollar o tener problemas de espalda.

Los resultados se muestran a continuación:

**Gráfico N°17: Tipo de butaca**



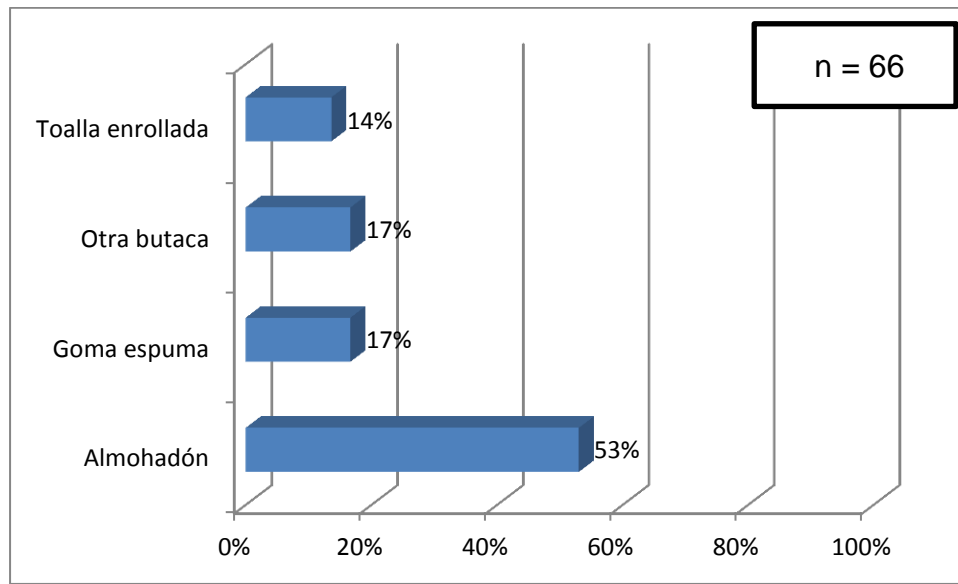
Fuente: Elaboración propia

Del Gráfico N°17 se observa un notorio predominio de los choferes que poseen butacas modificadas representado un porcentaje del 66% de la muestra.

Luego se investiga el tipo de modificación que posee la butaca en aquellos choferes que refirieron tenerla modificada.

Los resultados se presentan a continuación:

**Gráfico N°18: Tipo de modificación de la butaca**



Fuente: Elaboración propia

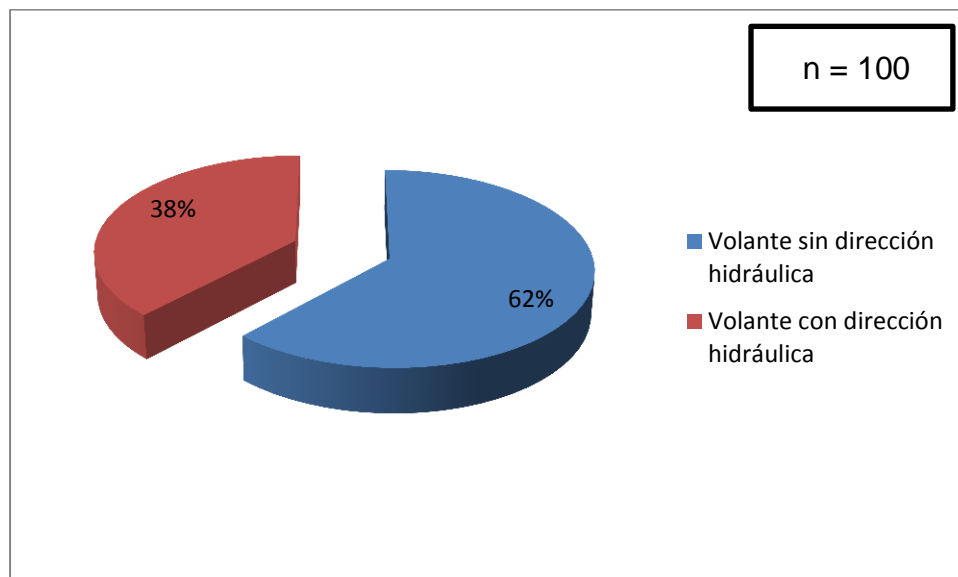
Del gráfico anterior se observa que la mayoría de los camioneros modifican su butaca colocando un almohadón en la misma, estos representan el 53% de la muestra, seguidos de un 17% que opta por colocación de goma espuma y en igual porcentaje aquellos que cambian de butaca. En tercer lugar se encuentran aquellos que prefieren el uso de una toalla enrollada.

Al indagar por qué realizaban la modificación de la butaca en la totalidad de los casos indican que lo hacen por comodidad.

Luego se investiga, nuevamente sobre la totalidad de la muestra, si el volante de los choferes cuenta o no con dirección hidráulica. Es preferible que el volante cuente con dirección hidráulica ya que el uso de dirección mecánica requiere un mayor esfuerzo al girar el tronco, de esta forma aparecen fuerzas compresivas en la zona lumbar que dan lugar a la compresión de estructuras.

En el siguiente gráfico se muestran los resultados obtenidos:

**Gráfico N°19: Tipo de volante**



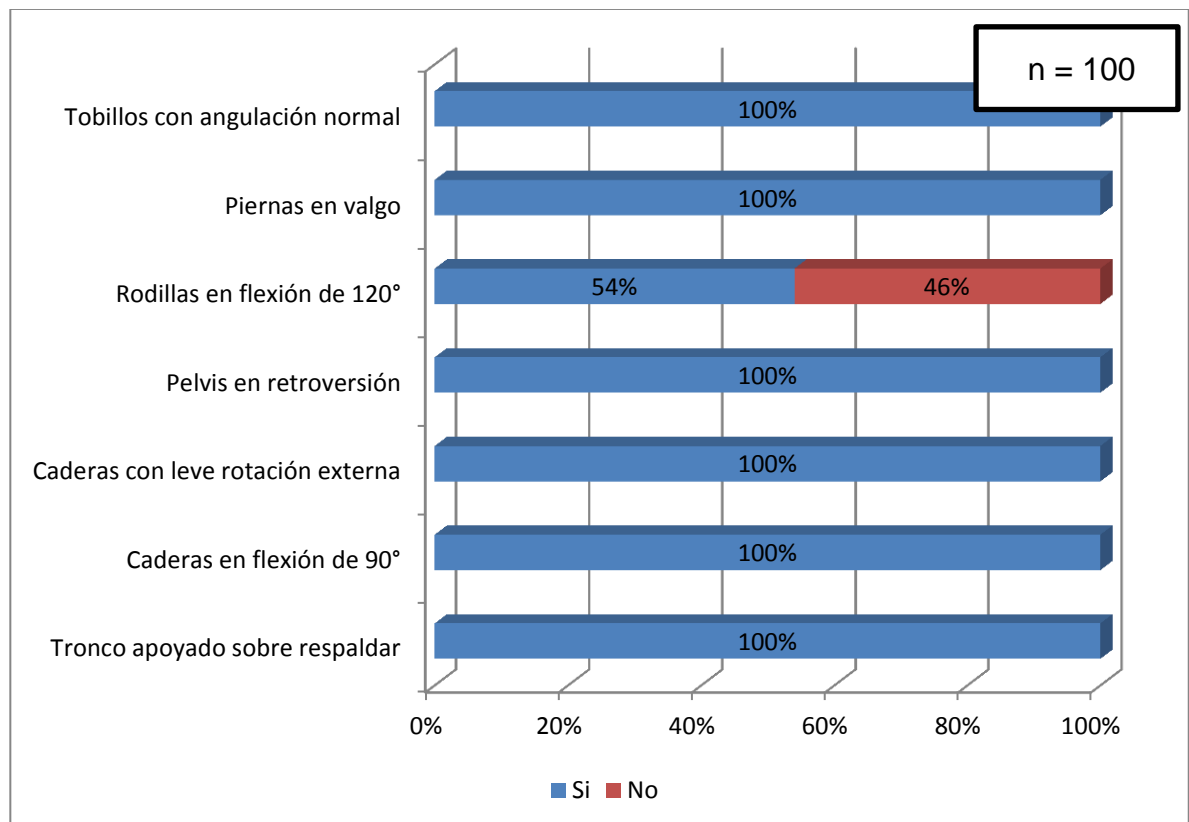
Fuente: Elaboración propia

El anterior gráfico muestra que el 62% de los choferes no cuenta con dirección hidráulica en su volante. Esto puede estar asociado a la antigüedad del camión, ya que la mayoría exceden los 20 años, y es por esto que no cuentan con algunos componentes ergonómicos como es el caso del volante con dirección hidráulica.

Finalmente se investiga sobre la biomecánica del conductor. Una incorrecta postura a la hora de conducir implica un incremento de la fatiga que sufre el cuerpo después de varias horas de manejo.

Los resultados del análisis de la biomecánica de la posición se presentan en el siguiente gráfico:

**Gráfico N°20: Biomecánica de la posición de conducción del conductor**



Fuente: Elaboración propia

En el anterior gráfico se observa que un 46% de los choferes no cuentan con un ángulo de flexión de rodilla de 120°, siendo este el ángulo adecuado para este movimiento. Cabe mencionar que las restantes medidas respecto de la biomecánica de la posición de conducción se encuentran en los valores apropiados para las mismas.

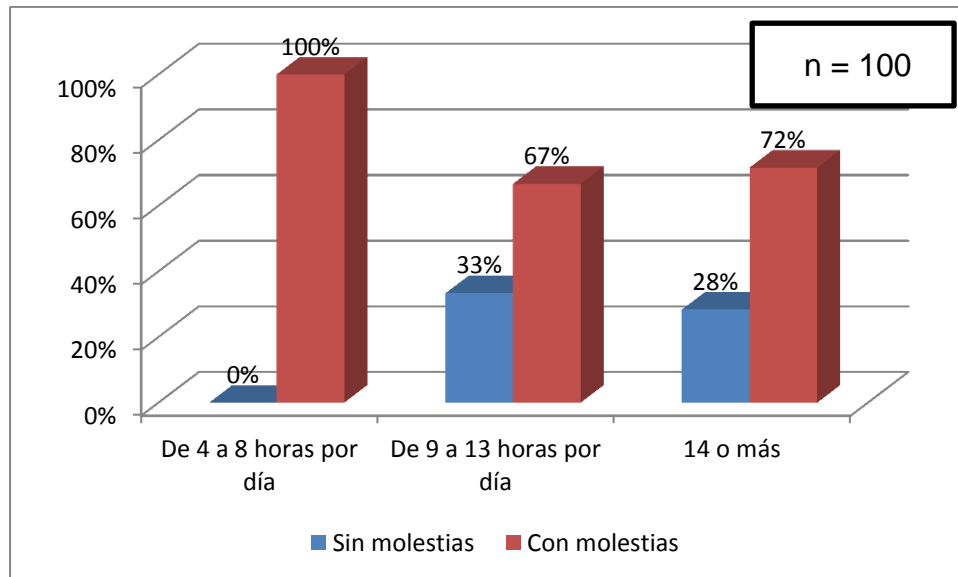
Para dar respuesta a los objetivos planteados para la presente investigación se busca determinar relaciones entre variables.

Inicialmente se busca determinar si existe relación entre la carga horaria y el padecimiento de dolor lumbar. Para esto se realiza un test de hipótesis Chi - cuadrado<sup>1</sup> con el que se busca determinar si estas variables se encuentran relacionadas.

El resultado del test nos da un p-valor de 0,105 que es mayor que el nivel de significación alfa, con lo cual no se puede afirmar que existe relación entre la carga horaria y el padecimiento de dolor lumbar (ver anexo).

En el siguiente gráfico se ven los resultados obtenidos al analizar conjuntamente las variables carga horaria y padecimiento de dolor lumbar:

**Gráfico N°21: Relación entre la carga horaria y el padecimiento de dolor lumbar**



Fuente: Elaboración propia

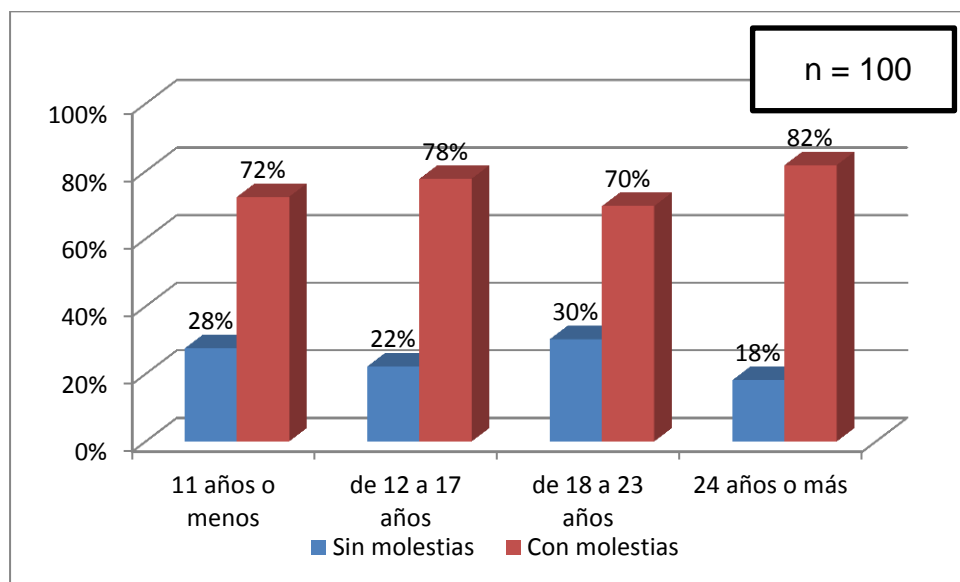
<sup>1</sup> La prueba de independencia Chi-cuadrado, nos permite determinar si existe una relación entre dos variables categóricas. Es necesario resaltar que esta prueba nos indica si existe o no una relación entre las variables, pero no indica el grado o el tipo de relación; es decir, no indica el porcentaje de influencia de una variable sobre la otra o la variable que causa la influencia.

Seguidamente se busca determinar si existe relación entre la antigüedad del vehículo y el padecimiento de dolor lumbar. Para esto se realiza un test de hipótesis Chi - cuadrado con el que se busca determinar si estas variables se encuentran relacionadas.

El p-valor obtenido es 0,824 con lo cual no se rechaza la hipótesis nula que plantea la independencia de las variables, es decir, no existe evidencia para creer que la antigüedad del vehículo y el padecimiento de dolor lumbar estén relacionados (ver anexo).

En el gráfico a continuación se muestran los resultados de relacionar la antigüedad del vehículo y el padecimiento de dolor lumbar:

**Gráfico N°22: Relación entre la antigüedad del vehículo y el padecimiento de dolor lumbar**



Fuente: Elaboración propia

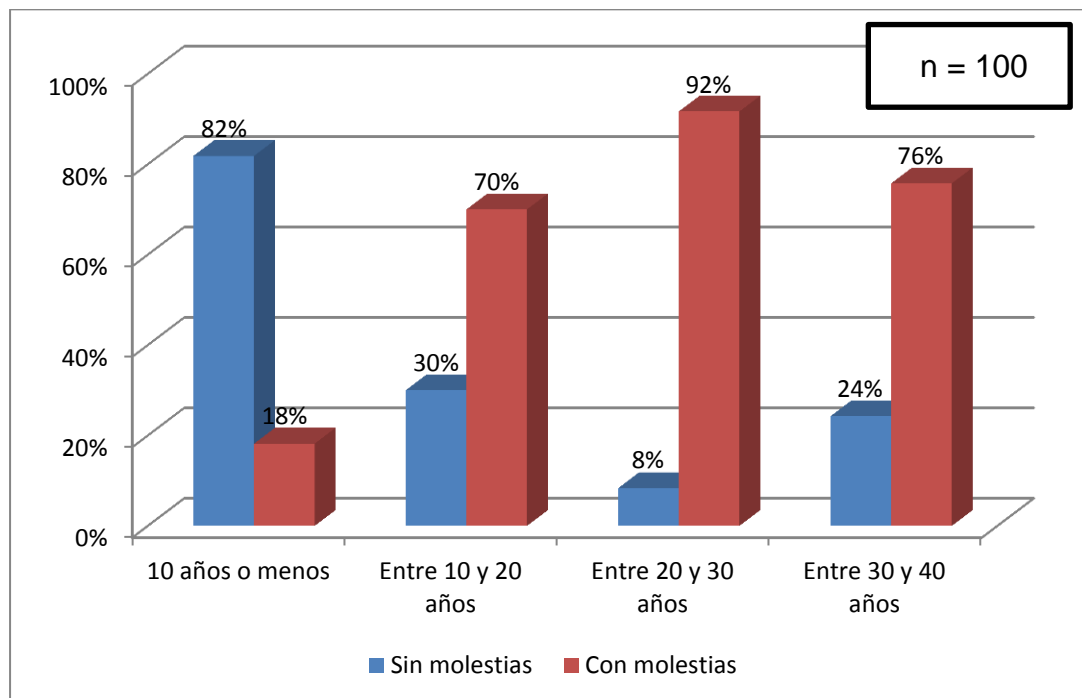


Luego se busca determinar si la antigüedad laboral esta relacionada con el padecimiento de dolor lumbar. Para esto, nuevamente, se realiza un test de hipótesis Chi - cuadrado con el que se busca determinar si estas variables se encuentran relacionadas.

El p-valor obtenido es menor que 0,0001, se rechaza la hipótesis nula que plantea la independencia de variables, existe evidencia para pensar que la antigüedad laboral y el padecimiento de dolor lumbar estan relacionadas (Ver anexo).

A continuación, en el siguiente gráfico, se muestran los resultados de la relación entre la antigüedad laboral y el padecimiento de dolor lumbar:

**Gráfico N°23: Relación entre la antigüedad laboral y el padecimiento de dolor lumbar**



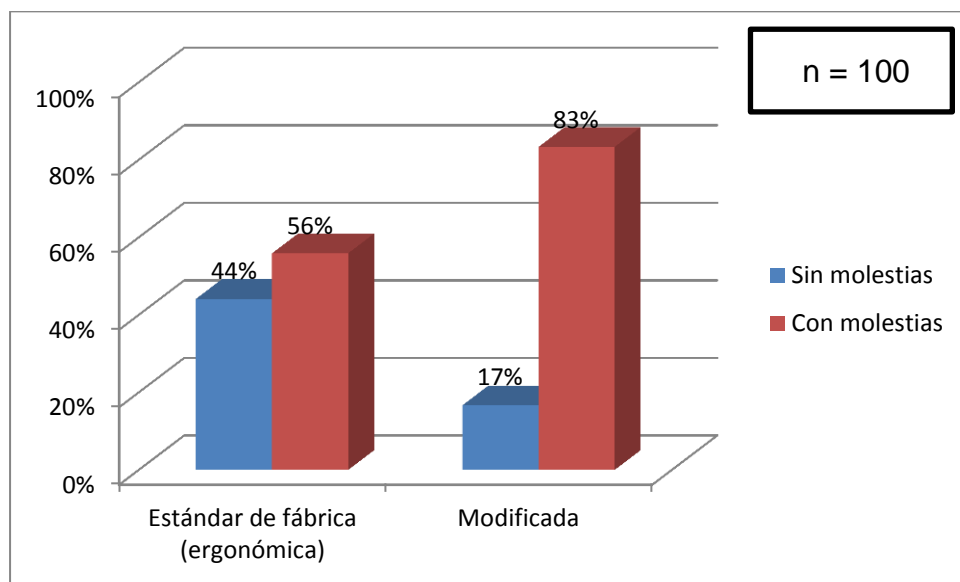
Fuente: Elaboración propia

Luego se busca determinar si la disposición de la butaca en la cabina y el padecimiento de dolor lumbar están relacionados. Nuevamente, se realiza un test de hipótesis Chi - cuadrado con el que se busca determinar si estas variables son o no independientes.

El p-valor obtenido es 0,003 que es inferior al valor de significación alfa, con lo cual se rechaza la hipótesis nula, esto quiere decir que existe evidencia para pensar que hay relación entre las dos variables mencionadas (Ver anexo).

En el siguiente gráfico se muestran los resultados al momento de analizar conjuntamente las variables disposición de la butaca en la cabina y padecimiento de dolor lumbar:

**Gráfico N°24: Relación entre el tipo butaca y el padecimiento de dolor lumbar**



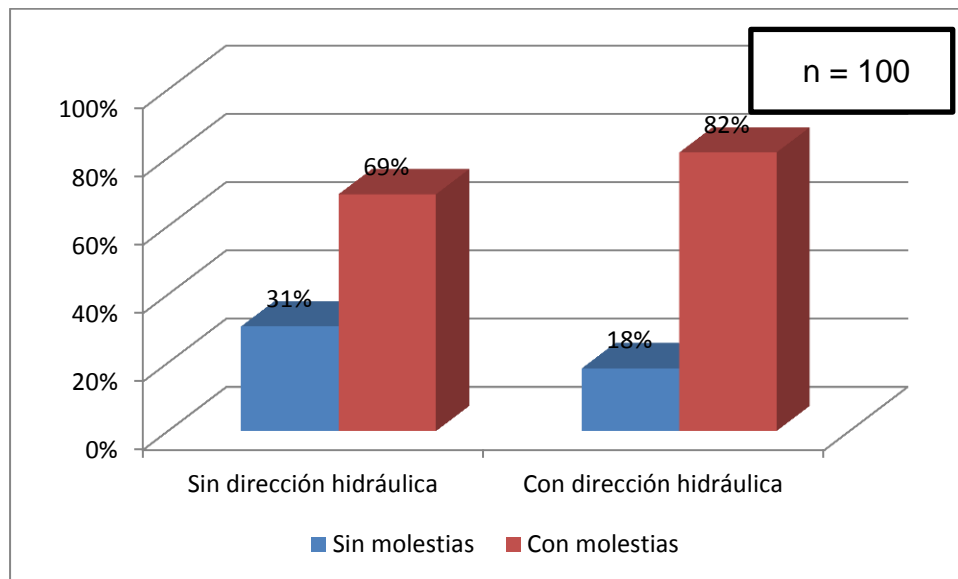
Fuente: Elaboración propia

A continuación se busca determinar si la disposición del volante en la cabina y el padecimiento de dolor lumbar son variables independientes. Para esto se realiza un test de hipótesis Chi - cuadrado con el que se busca determinar si estas variables se encuentran relacionadas.

El p-valor resultante es 0,176, con lo cual no hay evidencia para rechazar la hipótesis nula, es decir que no se puede afirmar que las dos variables se encuentran relacionadas (Ver anexo).

En el gráfico a continuación se presentan la relación conjunta de las variables:

**Gráfico N°25: Relación entre el tipo de volante y el padecimiento de dolor lumbar**



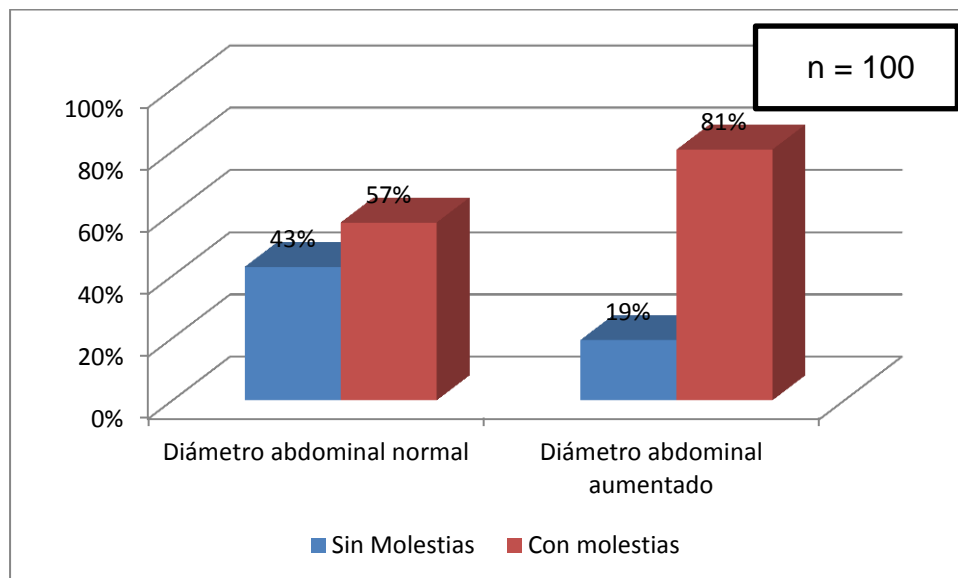
Fuente: Elaboración propia

Seguidamente se busca determinar si existe relación entre el diámetro abdominal del componente antropométrico del conductor y el padecimiento de dolor lumbar. Para esto se realiza un test de hipótesis Chi - cuadrado con el que se busca determinar si estas variables se encuentran relacionadas.

El resultado del test nos brinda un p-valor de 0,017, que es menor que el valor de significación de 0,05. Con lo cual se rechaza la hipótesis nula que plantea que las dos variables son independientes, es decir, existe evidencia para creer que la antropometría del conductor y el padecimiento de dolor lumbar están relacionadas (Ver anexo).

En el siguiente gráfico se presentan los resultados de la relación entre el diámetro abdominal del componente antropométrico y el padecimiento de dolor lumbar:

**Gráfico N°26: Relación entre el diámetro abdominal del componente antropométrico del conductor y el padecimiento de dolor lumbar**



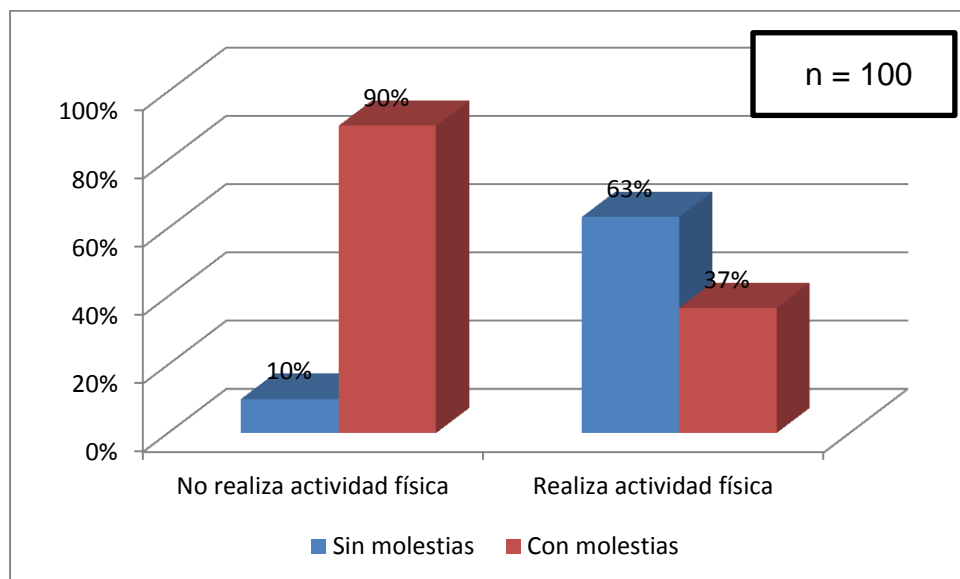
Fuente: Elaboración propia

Finalmente se busca determinar si la realización de actividad física y el padecimiento de dolor lumbar son o no independientes entre sí. Para esto se realiza un test de hipótesis Chi – cuadrado.

El p-valor resultante es inferior a 0,0001 con lo cual se rechaza la hipótesis nula que plantea la independencia entre variables, es decir, existe evidencia para creer que las variables están relacionadas (Ver anexo).

En el gráfico a continuación se presentan los resultados de las mencionadas variables:

**Gráfico N°27: Relación entre la realización de actividad física y el padecimiento de dolor lumbar**



Fuente: Elaboración propia



**CONCLUSIÓN**

Luego del análisis e interpretación de datos se puede concluir a partir de los objetivos planteados lo siguiente:

De los datos obtenidos se deduce que el grupo estudiado posee una distribución por edad con una prevalencia en el rango etario comprendido entre los 41 y 50 años arrojando el 44% de la muestra. El valor promedio de sus pesos es de 110 kilos, ubicándose el 50% central entre los 97 y 125 kilos.

En cuanto a los datos observados respecto a la prevalencia del padecimiento o no de molestias en la zona lumbar hubo un notorio predominio de camioneros que las padecen representando un 74% de la muestra. Respecto del grado de dolor lumbar, las respuestas obtenidas determinan que el rango de molestia intensa arrojó el mayor porcentaje presentando en conjunto un 59%, seguidos por aquellos con un nivel de molestia moderada que representan en conjunto un 37%. Una notoria mayoría representada por el 77% de la muestra sufre mayor dolor lumbar durante el horario laboral y otro 20% después del horario laboral.

En cuanto a la acción tomada respecto del dolor lumbar, es notable la clara inclinación a la automedicación dado que el 64% prefirió consumir antiinflamatorios antes de recurrir a una consulta profesional, sólo un 18% manifestó ir al médico, y un 14% indicaron ir al masajista y al kinesiólogo. El resto de los camioneros no tomó ninguna acción respecto al dolor lumbar.

Respecto a la antigüedad laboral los camioneros llevan gran cantidad de años en su labor, superando la gran mayoría los 20 años de antigüedad. Al indagar si desempeñó su actividad como chofer de camión de forma ininterrumpida, se observa que el 88% de los encuestados así lo hizo.

La mayoría de los choferes de camiones cumplen con una jornada laboral de 7 días a la semana, representando una clara tendencia decreciente respecto de menores cantidades de días, y lo hacen por 14 horas al día o más. Respecto a esto se deduce que trabajan la mayor parte del día y tienen períodos de descanso insuficientes, los cuales son fundamentales en estos trabajadores que sufren mucho desgaste físico a lo largo de los años.

En cuanto a la antigüedad del vehículo se observa que la mayoría de los camiones son muy antiguos ya que poseen entre 18 y 23 años de antigüedad, la importancia de esto radica en que con el paso de los años los camiones presentan más componentes ergonómicos capaces de disminuir o mitigar posibles lesiones del trabajador.

Con respecto al tipo de butaca el 66% de los camioneros contaba con butacas modificadas, estos dispusieron de suplementos como almohadones, goma espuma y demás. Al indagar por qué realizaban la modificación, en la totalidad de los casos, indican que lo hacen

por comodidad. Un menor porcentaje contaba con butacas ergonómicas las cuales cuentan con regulaciones y el correcto apoyo lumbar fundamental para mantener la correcta alineación natural del raquis y así evitar desarrollar o tener problemas de espalda.

Al indagar sobre si el volante cuenta con dirección hidráulica, el 62% de la muestra no lo hacía. Esto podría estar relacionado con la antigüedad del camión, ya que la mayoría exceden los 20 años, y es por esto que no cuentan con algunos componentes ergonómicos. La dirección hidráulica es fundamental, ya que la dirección mecánica o conocida como “dura” requiere un mayor esfuerzo al girar el tronco y estos movimientos repetitivos producen la aparición de fuerzas compresivas en la zona lumbar generando dolor.

Al analizar la biomecánica de la posición del conducción de los camioneros, la cual es de gran importancia ya que una incorrecta postura a la hora de conducir implica un incremento de la fatiga que sufre el cuerpo después de varias horas de manejar, se observó que un 46% de los choferes no cuentan con un ángulo de 120° de flexión de rodilla. Esto se produce por la incorrecta altura de la butaca, al ser relativamente baja obliga a la continua tracción de los músculos posteriores del muslo, llamados isquiotibiales, a tomar un tono rígido de contractura o acortamiento, teniendo una especial connotación en la variación de la posición de la pelvis, la cual es llevada a la retroversión, determinando así una rectificación de la lordosis lumbar. Esto ocasiona que los músculos de la zona lumbar entren en una activación de contracción excéntrica produciendo un agotamiento de los mismos y causando así el dolor en esta región.

Respecto al diámetro abdominal del componente antropométrico se constató que el 75% de los choferes presentan un diámetro abdominal superior al valor normal para el hombre, el cual es de 102 centímetros. Tanto la obesidad como el aumento del diámetro abdominal por exceso de grasa abdominal favorecen la hiperlordosis, que es el aumento de la curvatura lumbar la cual es llamada lordosis lumbar. Esto ocasiona que al modificarse se produzca dolor.

Al indagar sobre la realización de actividad física hubo un predominio del 70% de los choferes que no la realizaban. El porcentaje restante refirió ir al gimnasio, utilizar la bicicleta u optar por correr, con una frecuencia entre 2 ó 3 veces por semana, con un tiempo de realización de más de 30 minutos y una antigüedad de más de 6 meses de realización. La actividad física es un factor muy importante en la prevención de la lumbalgia ya que desarrolla y entrena la musculatura y articulación con la finalidad de promover la salud física del individuo.

Para satisfacer los objetivos planteados, finalmente, se busca determinar si existe relación entre variables. En todos los casos se realiza un test de hipótesis chi cuadrado para determinar si existe o no relación entre las variables. Con respecto a la relación entre la carga



horaria, antigüedad del vehículo y tipo de volante con el padecimiento del dolor lumbar se comprobó que el p-valor obtenido era mayor que el valor de significación alfa, es por eso que no se puede rechazar la hipótesis nula que plantea la independencia de las variables, es decir que no existe relación entre ellas. Caso contrario ocurrió con la relación entre el padecimiento de dolor lumbar con la antigüedad laboral, tipo de butaca, diámetro abdominal y realización de actividad física. Los resultados obtenidos arrojaron que el p-valor era menor que el valor de significación alfa, es por eso que se debe rechazar la hipótesis nula que plantea la independencia de las variables, es decir que existe relación entre ellas.

Como conclusión final se podría decir que la lumbalgia en el camionero es una combinación multifactorial de variables que posiblemente no se puedan evitar pero sí poder limitarse, a tal fin se propone entonces un protocolo de ejercicios para la prevención del dolor lumbar, en el cual los ejercicios están orientados a movilizar las articulaciones a nivel lumbar, fortalecer los músculos extensores de la columna, los isquiotibiales, abdominales, glúteos y corregir la estática lumbar.

Por otra parte, existe poca información sobre las patologías frecuentes en los camioneros, es por eso que sería de suma importancia realizar investigaciones sobre cervicalgias, manguito rotador y la rotura fibrilar del gemelo o conocida comúnmente como el signo de la pedrada.

A stylized, light gray graphic of a human figure in a dynamic, athletic pose, possibly performing a backbend or a similar exercise. The figure is composed of thick, flowing lines that suggest movement and flexibility. The head is represented by a solid circle, and the limbs are long, tapering shapes that curve and sweep across the frame. The overall aesthetic is clean and modern, typical of a professional health or fitness document.

**PROTOCOLO  
DE EJERCICIOS  
PARA LA PREVENCIÓN  
DEL DOLOR LUMBAR**

### **Retroversión pélvica**

Tumbado/a con las rodillas dobladas, inspirar por la nariz profundamente dirigiendo el aire hacia el abdomen y posteriormente soplar por la boca a la vez que la zona lumbar queda más impactada en el suelo.



Fuente: Elaboración propia basado en el trabajo Lumbalgias del Servicio de Medicina Física y Rehabilitación de Valencia, España.<sup>1</sup>

### **Estiramiento de la cadena posterior**

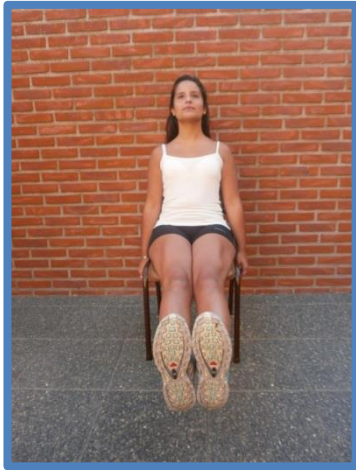
1- Partiendo de la posición del ejercicio anterior, inspire por la nariz y ayudándose con los brazos, llévese la rodilla derecha hacia el pecho a la vez que espira por la boca. Repítalo con la otra rodilla y luego con las dos a la vez. Este ejercicio distiende todo el aparato extensor de la espalda.



Fuente: Elaboración propia basado en el trabajo Lumbalgias del Servicio de Medicina Física y Rehabilitación de Valencia, España.

<sup>1</sup> Si bien las fotos son de la autora de la presente tesis se basaron en la revista llamada Lumbalgias del Servicio de Medicina Física y Rehabilitación de Valencia, España. Para ampliar la información se sugiere [http://chguv.san.gva.es/Inicio/ServiciosSalud/ServiciosHospitalarios/Documents/LibrosRehabilitaci%C3%B3n/03\\_LUMBALGIAS.pdf](http://chguv.san.gva.es/Inicio/ServiciosSalud/ServiciosHospitalarios/Documents/LibrosRehabilitaci%C3%B3n/03_LUMBALGIAS.pdf).

2- Sentado apoyar la columna sobre el respaldo, brazos al costado, cabeza hacia el frente, rodillas extendidas y pies en flexión dorsal. Mantenga por unos segundos.



Fuente: Elaboración propia basado en el trabajo Lumbalgias del Servicio de Medicina Física y Rehabilitación de Valencia, España.

### **Estiramiento de isquiotibiales**

Sentado, sujétese una pierna doblada manteniendo la otra estirada con el pie a 90°. Hágalo cada vez con una pierna.



Fuente: Elaboración propia basado en el trabajo Lumbalgias del Servicio de Medicina Física y Rehabilitación de Valencia, España.

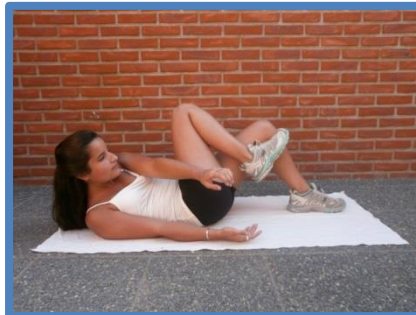
### **Ejercicios abdominales**

1- Despegar suavemente los hombros del suelo con ayuda de los brazos, a la vez que se expulsa el aire por la boca, sostener unos segundos y volver lentamente a la posición inicial.



Fuente: Elaboración propia basado en el trabajo Lumbalgias del Servicio de Medicina Física y Rehabilitación de Valencia, España.

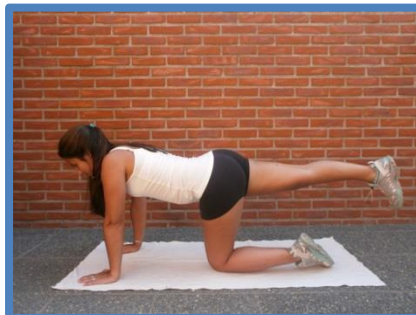
2- Realice el gesto de acerca un hombro y la pierna contraria, alternando cada lado.



Fuente: Elaboración propia basado en el trabajo Lumbalgias del Servicio de Medicina Física y Rehabilitación de Valencia, España.

### **Ejercicios de glúteos**

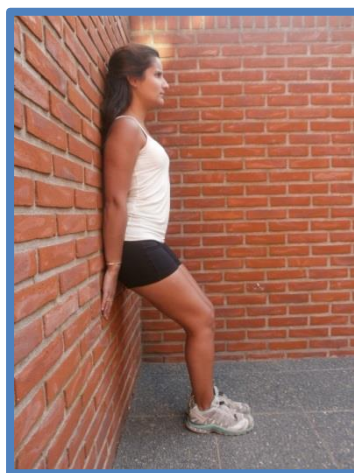
Arrodillado, con las palmas apoyadas en el suelo, extienda una y otra pierna alternativamente.



Fuente: Elaboración propia basado en el trabajo Lumbalgias del Servicio de Medicina Física y Rehabilitación de Valencia, España.

### **Ejercicio lumbar**

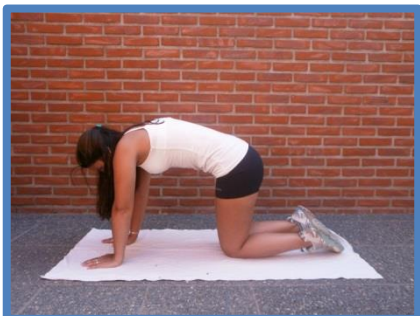
Apoye la espalda firmemente contra la pared. Separe sus pies a unos 40 cms. de la pared y comience a doblar las rodillas lentamente. Sus rodillas no deben quedar más adelante que sus pies y para protegerlas no se siente demasiado. Permanezca un tiempo en esta posición respirando tranquilamente.



Fuente: Elaboración propia basado en el trabajo Lumbalgias del Servicio de Medicina Física y Rehabilitación de Valencia, España.

### **Ejercicio flexibilizante**

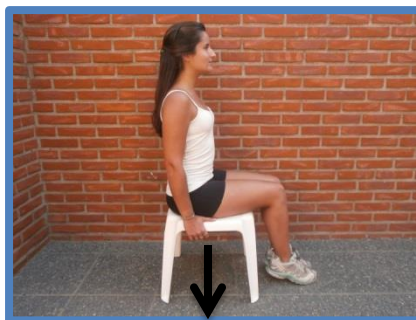
Arrodillado, apóyese con las manos firmemente en el suelo. Arquee la columna hacia arriba mirando hacia el suelo. Mantenga esta posición unos segundos. Levante la cabeza arquee la columna en sentido contrario.



Fuente: Elaboración propia basado en el trabajo Lumbalgias del Servicio de Medicina Física y Rehabilitación de Valencia, España.

### **Ejercicio de autoestiramiento**

Siéntese en un lugar plano sin apoyar su espalda. Mantenga su cabeza derecha mirando hacia el frente. Las rodillas deben estar flexionadas a la altura de las caderas, los pies ubicados en el suelo con los talones levemente levantados. Sin doblar la columna estire el cuerpo para hacerlo “crecer”.



Fuente: Elaboración propia basado en el trabajo Lumbalgias del Servicio de Medicina Física y Rehabilitación de Valencia, España.

### **Posturas de relajación**

Acuéstese con su espalda totalmente en contacto con el suelo, eleve sus piernas y apoye las plantas de los pies contra la pared.



Fuente: Elaboración propia basado en el trabajo Lumbalgias del Servicio de Medicina Física y Rehabilitación de Valencia, España.

### **Postura ideal de pie**

- Cabeza erguida
- Hombros ligeramente hacia atrás
- Abdomen y glúteos algo contraídos.
- Pelvis centrada.
- Autocrecimiento.



Fuente: Elaboración propia basado en el trabajo Lumbalgias del Servicio de Medicina Física y Rehabilitación de Valencia, España.



**Levantar cargas del suelo**

Evite elevar pesos con las rodillas extendidas. Debe elevar los objetos doblando las rodillas manteniéndolas cerca del cuerpo y con la espalda recta.

**SI**



Fuente: Elaboración propia basado en el trabajo Lumbalgias del Servicio de Medicina Física y Rehabilitación de Valencia, España.

**NO**



Fuente: Elaboración propia basado en el trabajo Lumbalgias del Servicio de Medicina Física y Rehabilitación de Valencia, España.

### **Posición de conducción**

Siéntese erguido con toda la espalda apoyada en el respaldo y las dos manos en el volante. No lleve el asiento demasiado lejos del volante y regule su altura de modo que sus rodillas formen un ángulo de 120°. Su cadera debe tener 90° de flexión y una leve rotación externa. Sus tobillos deben permanecer en una angulación normal.



Fuente: Elaboración propia basado en el trabajo Lumbalgias del Servicio de Medicina Física y Rehabilitación de Valencia, España.



# **BIBLIOGRAFÍA**

- Abenhaim, L. (2000). The role of activity in the therapeutic management of back pain. *Spine*, 25 (4), 1S-33S.
- Adams, M., & Hutton, W. (1985). The effect of posture on the lumbar spine. *Journal of Bone & Joint Surgery British Volume*, 67 (4), 625-629.
- Adams, M., Green, T., & Dolan, P. (1982). The strength in anterior bending of lumbar intervertebral discs. *Spine*, 19 (19), 2197-2203.
- Álvarez, J. (2006). *Ergonomía y Psicosociología aplicada: Manual para la formación del especialista*. España: Lex Nova.
- Álvarez, J. L. (s.f.). *Asociación Española de Ergonomía*. Obtenido de <http://www.ergonomos.es/ergonomia.php>
- Anderson, G. (1981). Epidemiologic aspects on low back pain in industry. *Spine*, 6 (1), 53-60.
- Asociación Internacional De Ergonomía, I. (s.f.). *Asociación de Ergonomía Argentina*. Obtenido de <http://www.adeargentina.org.ar/segun-iea.html>
- Bendix, T., & Bloch, I. (1986). How should a seated workplace with a tiltable chair be adjusted? *Applied Ergonomics*, 17 (2), 127-135.
- Benhamou, M., Brondel, M., Sanchez, K., & Poiraudreau, S. (2012). *Tratado de Medicina Lumbalgias*. EMC, 1.
- Bordoli, P. D. (1996). *Manual para el análisis de los movimientos*. Buenos Aires: Centro Editor Argentino.
- Borenstein, D. (1997). Epidemiology, etiology, diagnostic evaluation, and treatment of low back pain. *Curr Opin Rheumatol*, 144 - 150.
- Boyling, J. (2006). *Grieve Terapia Manual Contemporánea*. Madrid: Masson.
- Cailliet, R. (2006). *Anatomía Funcional Biomecánica*. Marban.
- Canales, C. B. (2001). Lumbalgias Introducción. *Jano*, 61 (1408), 67.
- Cardoso, A. R., Donlebún, M. H., & Mateos, C. B. (2001). Epidemiología y repercusión laboral. *Jano*, 61 (1408), 68-70.
- Casiraghi, J. C. (1981). *Anatomía del cuerpo humano funcional y quirúrgica*. Buenos Aires: Ursino.
- Chaffin, D., Herrin, G., Keyserling, M., & Garg, A. (1977). A method for evaluating the biomechanical stresses resulting from manual materials handling jobs. *American Industrial Hygiene Association Journal*, 12 (38), 662-675.
- Conesa, A. G., & Moya, S. V. (2005). Lumbalgia crónica y discapacidad laboral. *Fisioterapia*, 27 (5), 255.
- Delmas, A. (2005). *Anatomía Humana descriptiva, topográfica y funcional*. Madrid: Masson S.A.
- Díaz, M. S., & Gérvas, J. (2002). El dolor lumbar. *Semergen*, 28 (1), 21-41.
- Dufour, M., & Pillu, M. (2006). *Biomecánica Funcional*. Masson.
- Durling, D. (1981). Sitting can damage your health. *Cabinet Maker & Retail Furnisher*, 4, 35-36.
- Fitzgerald, R. H., Kaufer, H., & Malkani, A. L. (2004). *Ortopedia*. Buenos Aires: Panamericana.
- Fuertes, M. (2010). *Lumbalgias*. España: RM Ediciones.
- Gates, S. (1988). On the job back exercises. *The American Journal of nursing*, 88 (5), 656-659.

- Guisado, D. J. (2006). Contribución al estudio de la lumbalgia inespecífica. *Revista Cubana de Ortopedia y Traumatología*, 2 (20), 4.
- Guisado, J. P. (2006). *Lumbalgia y ejercicio físico*. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, 24 (6), 230-247.
- Herdman, T., & Fernie, G. (1997). Mechanical response of the lumbar spine to seated postural loads. *Spine*, 22 (7), 734-743.
- Herrero, M. T., García, M. J., García, L., Torre, M. V., & González, Á. A. (2011). Lumbalgias y Biomecánica en Medicina del Trabajo. *Biomecánica en Medicina Laboral*, 16-20.
- Hoppenfeld, S. (1979). *Exploración física de la columna vertebral y las extremidades*. México: Manual Moderno.
- Jiménez, Ú. O. (2007). Lumbalgia ocupacional y discapacidad laboral. *Revista de Fisioterapia*, 6 (2), 1.
- Kapandji, A. I. (2006). *Fisiología Articular Tronco y Raquis*. México: Panamericana.
- Kendall, P. (2007). *Músculos: Pruebas funcionales, postura y dolor*. España: Marbán.
- Lancry, C. C. (1961). *Peritaje Medico Forense*. Obtenido de [www.peritajemedicoforense.com/JOUVENCEL38.htm](http://www.peritajemedicoforense.com/JOUVENCEL38.htm)
- Latarjet, M., & Liard, A. R. (1995). *Anatomía Humana*. Buenos Aires: Médica Panamericana.
- Liemohn, W. (2005). *Prescripción de ejercicio para la espalda*. España: Paidotribo.
- Longo, D. L., Kasper, D. L., Jameson, J. L., Fauci, A. S., Hauser, S. L., Loscalzo, J., y otros. (2005). *Harrison Principios de Medicina Interna*. México: McGraw-Hill Interamericana.
- Lopez, J. (25 de Septiembre de 2006). "Síndrome del conductor en habitáculo estrecho". Recuperado el 4 de Junio de 2014, de <http://www.peritajemedicoforense.com/JOUVENCEL38.htm>
- Maestre, D. G. (2007). *Ergonomía y psicopsicología*. Madrid: Fundación Confemetal.
- Marrero, R. M., & Rull, I. M. (2007). *Biomecánica clínica de las patologías del aparato locomotor*. España: Masson.
- Melo, J. L. (2009). *Ergonomía Práctica*. Buenos Aires: Contartese Gráfica.
- Middelkoop, M. V., & Rubinstein, S. (2010). Exercise therapy for chronic nonspecific low-back pain. *Best practice & research clinical rheumatology*, 24 (2), 193-204.
- Minn's, M. (2005). *Gran Atlas de Anatomía Humana*. Barcelona: Océano.
- Neffa, J. (2001). Telegestión: su impacto en la salud de los trabajadores. Buenos Aires: CEIL-PIETTE-CONICET.
- Netter, F. H. (2001). *Atlas de Anatomía Humana*. España: Masson.
- Norton, K., & Olds, T. (1996). *Antropométrica*. Australia: Biosystem.
- Ortega, P. M. (1995). *Tratado de Osteopatía Integral*. GAIA.
- Richardson, C. (1995). Muscle control-pain control. What exercises would you prescribe? *Manual Therapy*, 1 (1), 2-10.
- Romero, B., Silva, M. D., & Fernández, R. (1998). Salud laboral y Fisioterapia preventiva en el dolor de espalda. *Revista Iberoamericana de Fisiología y Kinesiólogía*, 1 (3), 151-163.
- Schünke, M., Schulte, E., & Schumacher, U. (2008). *Prometheus Texto y Atlas de Anatomía*. Madrid: Panamericana.

- Seligman, J., & Gertzbein, S. (1984). Computer analysis of spinal segment motion in degenerative disc disease with and without axial loading. *Spine*, 9 (6), 566-573.
- Selser, J. (23 de Febrero de 2004). La lumbalgia, entre las grandes causas de ausentismo laboral. *Hoy*, pág. 13.
- Silberman, F., & Varaona, O. (2005). *Ortopedia y Traumatología*. Buenos Aires; Bogotá; Caracas; Madrid; México; Sao Paulo: Panamericana.
- Stevenson, J., Weber, C., Smith, T., Dumas, G., & Albert, W. (2001). A longitudinal study of the development of low back pain in an industrial population. *Spine*, 12 (26), 1370-1377.
- Troisier, O. (1969). La pathologie de la position extreme du rachis. *Medecine Physique*, 12 (2), 27-44.
- Vértiz, J. R., & Vértiz, A. J. (2007). *Compendio de Traumatología y Ortopedia*. Buenos Aires: El Atlante.
- Viel, É., & Esnault, M. (2001). *Lumbalgias y cervicalgias de la posición sentada: Consejos de ergonomía y ejercicios de fisioterapia*. Barcelona: Masson.



**ANEXOS**

### Prueba de independencia entre padecimiento de dolor lumbar y carga horaria

Prueba de independencia entre las filas y columnas:				
Chi-cuadrado ajustado (Valor observado)	4,502			
Chi-cuadrado ajustado (Valor crítico)	5,991			
GDL	2			
p-valor	0,105			
Alfa	0,05			
Interpretación de la prueba:				
H0: Las filas y las columnas de la tabla son independientes.				
Ha: Hay una dependencia entre las filas y las columnas de la tabla.				
Como el p-valor calculado es mayor que el nivel de significación $\alpha=0.05$ , no se puede rechazar la hipótesis nula H0.				
El riesgo de rechazar la hipótesis nula H0 cuando es verdadera es de 10.53%.				

### Prueba de independencia entre padecimiento de dolor lumbar y antigüedad del vehículo

Prueba de independencia entre las filas y columnas:				
Chi-cuadrado ajustado (Valor observado)	0,905			
Chi-cuadrado ajustado (Valor crítico)	7,815			
GDL	3			
p-valor	0,824			
Alfa	0,05			
Interpretación de la prueba:				
H0: Las filas y las columnas de la tabla son independientes.				
Ha: Hay una dependencia entre las filas y las columnas de la tabla.				
Como el p-valor calculado es mayor que el nivel de significación $\alpha=0.05$ , no se puede rechazar la hipótesis nula H0.				
El riesgo de rechazar la hipótesis nula H0 cuando es verdadera es de 82.42%.				



### Prueba de independencia entre padecimiento de dolor lumbar y antigüedad laboral

Prueba de independencia entre las filas y columnas:						
Chi-cuadrado ajustado (Valor observado)	23,872					
Chi-cuadrado ajustado (Valor crítico)	7,815					
GDL	3					
p-valor	< 0.0001					
Alfa	0,05					
Interpretación de la prueba:						
H0: Las filas y las columnas de la tabla son independientes.						
Ha: Hay una dependencia entre las filas y las columnas de la tabla.						
Como el p-valor computado es menor que el nivel de significación $\alpha=0.05$ , se debe rechazar la hipótesis nula H0.						
El riesgo de rechazar la hipótesis nula H0 cuando es verdadera es menor que 0.01%.						

### Prueba de independencia entre padecimiento de dolor lumbar y tipo de butaca en la cabina

Prueba de independencia entre las filas y columnas:						
Chi-cuadrado ajustado (Valor observado)	8,789					
Chi-cuadrado ajustado (Valor crítico)	3,841					
GDL	1					
p-valor	0,003					
Alfa	0,05					
Interpretación de la prueba:						
H0: Las filas y las columnas de la tabla son independientes.						
Ha: Hay una dependencia entre las filas y las columnas de la tabla.						
Como el p-valor computado es menor que el nivel de significación $\alpha=0.05$ , se debe rechazar la hipótesis nula H0.						
El riesgo de rechazar la hipótesis nula H0 cuando es verdadera es menor que 0.30%.						

**Prueba de independencia entre padecimiento de dolor lumbar y tipo de volante en la cabina**

Prueba de independencia entre las filas y columnas:						
Chi-cuadrado ajustado (Valor observado)	1,830					
Chi-cuadrado ajustado (Valor crítico)	3,841					
GDL	1					
p-valor	0,176					
Alfa	0,05					
Interpretación de la prueba:						
H0: Las filas y las columnas de la tabla son independientes.						
Ha: Hay una dependencia entre las filas y las columnas de la tabla.						
Como el p-valor calculado es mayor que el nivel de significación $\alpha=0.05$ , no se puede rechazar la hipótesis nula H0.						
El riesgo de rechazar la hipótesis nula H0 cuando es verdadera es de 17.62%.						

**Prueba de independencia entre padecimiento de dolor lumbar y el diámetro abdominal del componente antropométrico**

Prueba de independencia entre las filas y columnas:						
Chi-cuadrado ajustado (Valor observado)	5,744					
Chi-cuadrado ajustado (Valor crítico)	3,841					
GDL	1					
p-valor	0,017					
Alfa	0,05					
Interpretación de la prueba:						
H0: Las filas y las columnas de la tabla son independientes.						
Ha: Hay una dependencia entre las filas y las columnas de la tabla.						
Como el p-valor computado es menor que el nivel de significación $\alpha=0.05$ , se debe rechazar la hipótesis nula H0.						
El riesgo de rechazar la hipótesis nula H0 cuando es verdadera es menor que 1.65%.						

**Prueba de independencia entre padecimiento de dolor lumbar y actividad física**

Prueba de independencia entre las filas y columnas:						
Chi-cuadrado ajustado (Valor observado)	31,046					
Chi-cuadrado ajustado (Valor crítico)	3,841					
GDL	1					
p-valor	< 0.0001					
Alfa	0,05					
Interpretación de la prueba:						
H0: Las filas y las columnas de la tabla son independientes.						
Ha: Hay una dependencia entre las filas y las columnas de la tabla.						
Como el p-valor computado es menor que el nivel de significación alfa=0.05, se debe rechazar la hipótesis nula H0.						
El riesgo de rechazar la hipótesis nula H0 cuando es verdadera es menor que 0.01%.						

## REPOSITORIO DIGITAL DE LA UFASTA AUTORIZACION DEL AUTOR<sup>1</sup>

En calidad de TITULAR de los derechos de autor de la obra que se detalla a continuación, y sin infringir según mi conocimiento derechos de terceros, por la presente informo a la Universidad FASTA mi decisión de concederle en forma gratuita, no exclusiva y por tiempo ilimitado la autorización para:

- ✓ Publicar el texto del trabajo más abajo indicado, exclusivamente en medio digital, en el sitio web de la Facultad y/o Universidad, por Internet, a título de divulgación gratuita de la producción científica generada por la Facultad, a partir de la fecha especificada.
- ✓ Permitir a la Biblioteca que sin producir cambios en el contenido, establezca los formatos de publicación en la web para su más adecuada visualización y la realización de copias digitales y migraciones de formato necesarias para la seguridad, resguardo y preservación a largo plazo de la presente obra.

### 1. Autor:

Apellido y

Nombre \_\_\_\_\_

Tipo y N° de Documento \_\_\_\_\_

Teléfono/s \_\_\_\_\_

E-mail \_\_\_\_\_

Título obtenido \_\_\_\_\_

### 2. Identificación de la Obra:

TITULO de la obra (Tesina, Trabajo de Graduación, Proyecto final, y/o denominación del requisito final de graduación)

\_\_\_\_\_

Fecha de defensa \_\_\_\_/\_\_\_\_/20\_\_\_\_

### 3. AUTORIZO LA PUBLICACIÓN BAJO CON LALICENCIA Creative Commons (recomendada, si desea seleccionar otra licencia visitar <http://creativecommons.org/choose/>)



Este obra está bajo una [licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/).

### 4. NO AUTORIZO: marque dentro del casillero [ ]

NOTA: Las Obras (Tesina, Trabajo de Graduación, Proyecto final, y/o denominación del requisito final de graduación) **no autorizadas** para ser publicadas en TEXTO COMPLETO, serán difundidas en el Repositorio Institucional mediante su cita bibliográfica completa, incluyendo Tabla de contenido y resumen. Se incluirá la leyenda "Disponible sólo para consulta en sala de biblioteca de la UFASTA en su versión completa"

\_\_\_\_\_  
Firma del Autor Lugar y Fecha

<sup>1</sup> Esta Autorización debe incluirse en la Tesina en el reverso ó pagina siguiente a la portada, debe ser firmada de puño y letra por el autor. En el mismo acto hará entrega de la versión digital de acuerdo a formato solicitado.



## INTRODUCCIÓN

La lumbalgia es uno de los trastornos más comunes que padece el ser humano en relación con la columna vertebral. Existe gran prevalencia en los conductores profesionales debido a ciertos factores laborales y a la inadecuada biomecánica de la posición al momento de la conducción.

## OBJETIVO

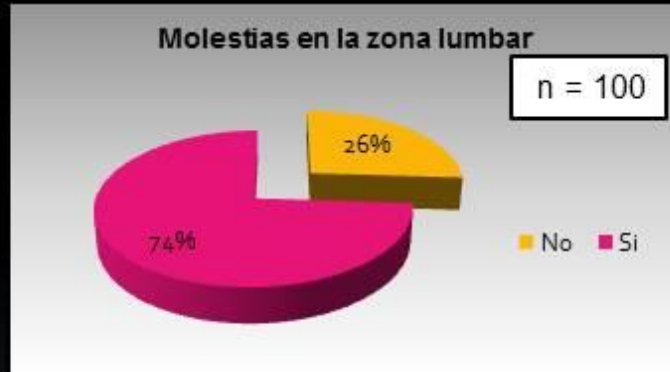
Analizar la prevalencia, los factores laborales predisponentes a la lumbalgia y la biomecánica de la posición de conducción de los camioneros de la ciudad de Balcarce en el año 2014.

## MATERIAL Y METODO

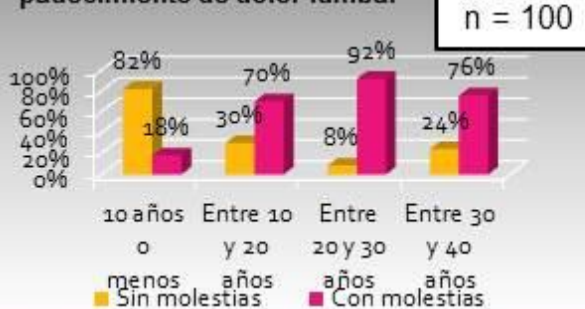
Se realizó una investigación descriptiva, transversal correlacional y no experimental. Se entrevistaron 100 camioneros de la ciudad de Balcarce durante el mes de Octubre de 2014. Los datos se recolectaron a través de una encuesta realizada cara a cara.

## RESULTADOS

La prevalencia de la lumbalgia en camioneros es del 74% de la muestra. Los factores laborales predisponentes fueron la antigüedad laboral y la disposición de la butaca en la cabina. Se encontró relación entre el padecimiento de dolor lumbar con el diámetro abdominal del componente antropométrico del conductor, biomecánica de la posición de conducción y la realización de actividad física.



**Relación entre la antigüedad laboral y el padecimiento de dolor lumbar**



**Relación entre el tipo de butaca y el padecimiento de dolor lumbar**



## CONCLUSIÓN

Existe una gran prevalencia de lumbalgia en los camioneros de la ciudad de Balcarce debido a una combinación multifactorial de variables que posiblemente no se puedan evitar pero sí podrían limitarse. A tal fin se propone entonces un protocolo de ejercicios para la prevención del dolor lumbar.

