



**Universidad  
Norbert Wiener**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE TECNOLOGIA**

**“RIESGOS ERGONÓMICOS RELACIONADOS A LA  
LUMBALGIA EN CONDUCTORES DE LA EMPRESA DE  
TRANSPORTES PESQUEROS S.A LIMA, 2018”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE LICENCIADO TECNOLOGÍA  
MEDICA EN TERAPIA FISICA Y REHABILITACION**

**Presentado por:**

**BACHILLER:** - HERRERA GUEVARA, GINA MARÍA  
- NEPONOCENO RAMIREZ, ASUNCION VICTORIA

**ASESOR:** MG. T.M.O. JUAN VERA ARRIOLA

**LIMA – PERÚ**

**2018**



### **DEDICATORIA**

Dedicado a nuestros padres por el apoyo incondicional en todo el proceso de nuestra carrera profesional. A nuestros estimados licenciados de las diferentes áreas por sus aportaciones en nuestra carrera profesional, sin ellos no lograríamos nuestro objetivo.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecemos a Dios por habernos dado la vida, salud y protección, mis docentes maestros que nos han guiado día a día cada uno con su conocimiento, a nuestro asesor Mg. Juan Vera Arriola por su apoyo, es gracias a ellos que estamos logrando culminar nuestra tesis de grado.

**ASESOR DE TESIS:**

Magister en Terapia Manual Ortopédica

Juan Vera Arriola

### **Jurados**

- Dra. Claudia Arispe Alburquerque.
- Mg. Miguel Sandoval Vega.
- Mg. Yolanda Reyes Jaramillo.

**Comentado [CMAA1]:** ALBURQUEQUE

## RESUMEN

El dolor lumbar es un problema de salud pública, especialmente en los conductores que permanecen en posición sedente por largas horas de trabajo y que no cuentan con las condiciones ergonómicas adecuadas. El objetivo es determinar los riesgos ergonómicos y su relación con la lumbalgia en conductores de la Empresa de Transportes Pesqueros S.A. Lima 2018. El método que se utilizó en este estudio fue de tipo cuantitativo, ciencias clínicas, transversal, analítico y correlacional. La población tuvo en su totalidad 150 conductores de la Empresa de Transportes Pesqueros S.A, de las cuales, sólo 82 conductores cumplieron con los criterios de inclusión. Se utilizó para riesgos ergonómicos RULA, y para lumbalgia se utilizó la escala de E.V.A. Los resultados fueron: Se evidenció que el 9,76% presentaron mínimo riesgo ergonómico, el 48,78% presentaron moderado riesgo ergonómico, 37,80% presentaron alto riesgo ergonómico y el 3,66% presentaron inaceptable riesgo ergonómico y que el 56.10% presentaron dolor lumbar. Como conclusiones se obtuvo que los riesgos ergonómicos no tienen relación directa estadísticamente con el dolor lumbar, habiendo un alto a moderado riesgo de lesión en nuestra población de estudio, las características sociodemográficas fueron: la mayoría de los conductores son entre 31 a 55 años, varones que trabajan al día 13 horas a más y su tiempo de servicio es de 12 años a más, la mayoría de los conductores presentan moderado riesgo ergonómico y la mayoría presentan lumbalgia, con una intensidad moderada.

Palabras claves: Ergonomía, lumbalgia y Conductores.

## **SUMMARY**

Low back pain is a public health problem, especially in drivers who remain seated for long hours of work and do not have adequate ergonomic conditions. The objective is to determine the ergonomic risks and their relation with low back pain in drivers of the Company of Transports Pesqueros S.A. Lima 2018. The method used in this study was quantitative, clinical, cross-sectional, analytical and correlational. The population had 150 drivers from the S.A. Transport Company, of which only 82 drivers met the inclusion criteria. RULA was used for ergonomic risks, and the scale of E.V.A was used for low back pain. The results were: It was evidenced that 9.76% presented minimal ergonomic risk, 48.78% presented moderate ergonomic risk, 37.80% presented high ergonomic risk and 3.66% presented an unacceptable ergonomic risk and that 56.10% They presented lumbar pain. As conclusions we found that the ergonomic risks do not have a direct statistical relationship with low back pain, there being a high to moderate risk of injury in our study population, the sociodemographic characteristics were: the majority of drivers are between 31 to 55 years old, males they work 13 hours a day and their service time is 12 years or more, most drivers have moderate ergonomic risk and most of them have lumbalgia, with moderate intensity.

Keywords: Ergonomics, back pain and drivers.



## ÍNDICE

<b>CAPÍTULO I: EL PROBLEMA</b>	<b>Pág.</b>
1.1. Planteamiento del problema.	12
1.2. Formulación del problema.	14
1.3. Justificación.	15
1.4. Objetivos.	16
1.4.1. Objetivo General.	16
1.4.2. Objetivos Específicos.	17
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO</b>	
2.1. Antecedentes	18
2.2. Base teórica	28
2.2.1. Ergonomía	28
2.2.1.1. Trastornos músculos esqueléticos de origen laboral	30
2.2.1.2. Riesgos ergonómicos, biomecánicos	31
2.2.1.3. Riesgos psicosociales y de organización	34
2.2.1.4. Condiciones ambientales	34
2.2.1.5. Evaluación de la carga postural	35
2.2.2. Lumbalgia	37
2.2.2.1. Definición	37
2.2.2.2. Anatomía lumbar	39
2.2.2.3. Músculos de la columna lumbar	41
2.2.2.4. Biomecánica	42
2.2.2.5. Fisiopatología de lumbalgia	44
2.2.2.6. Manifestación clínica	46
2.2.2.7. Clasificación de lumbalgia	48
2.3. Terminología básica.	48
2.4. Hipótesis.	49
2.5. Variables e indicadores.	49

### **CAPÍTULO III: DISEÑO METODOLÓGICO**

3.1. Tipo y nivel de Investigación.	52
3.3. Población y Muestra.	53
3.4. Técnica e Instrumento de Recolección de Datos.	54
3.5. Procesamiento de datos y análisis estadístico.	55
3.6. Aspectos éticos.	57

### **CAPÍTULO IV: RESULTADO Y DISCUSIÓN**

4.1. Resultados.	59
4.2. Discusión.	67

### **CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

5.1. Conclusiones.	70
5.2. Recomendaciones.	71

<b>REFERENCIAS</b>	72
--------------------	----

### **ANEXOS**

- Matriz de consistencia
- Escala Análoga Visual
- Método RULA
- Carta de permiso a la Empresa Transporte Pesqueros S.A.
- Consentimiento informado
- Código de ética del Colegio Tecnólogo Médico
- Fotos de Conductores

## ÍNDICE DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Distribución por grupo etario	59
Tabla 2. Distribución por sexo	60
Tabla 3. Distribución por horas de trabajo al día	61
Tabla 4. Distribución por tiempo de servicio	62
Tabla 5. Frecuencia de dolor lumbar	63
Tabla 6. Distribución de intensidad del dolor	64
Tabla 7. Distribución de riesgos ergonómico	65
Tabla 8. Relación entre lumbalgia y riesgo ergonómico	66

## CAPÍTULO I: EL PROBLEMA

### 1.1. Planteamiento del problema

El ser humano desde siempre ha desarrollado tareas donde emplean mayor esfuerzo físico. Con el tiempo, el uso de la tecnología y el desarrollo de la industria sigue comprometiendo la salud física de las personas en situaciones como el sedentarismo, los movimientos repetitivos y forzados, y las jornadas largas de trabajo; permaneciendo en las mismas posiciones, este obliga a alterarse zonas anatómicas produciendo a una disfunción musculo esquelética y dolor de espalda, especialmente en la espalda baja (lumbalgia) <sup>(1)</sup>.

El dolor de la columna simboliza un problema grave de salud, esta situación es un problema casi universal y es la segunda causa de consulta en medicina, después de las enfermedades respiratorias <sup>(1)</sup>. Tratándose de la columna lumbar, la lumbalgia es el trastorno más frecuente de la afecciones musculo esqueléticas en cualquier edad y estrato social de la población, pero la edad más frecuente es entre la tercera y cuarta década de la vida y el 65% suele estar relacionados con la realización de trabajos pesados <sup>(2)</sup>.

El 95% de los trabajadores poseen condiciones ergonómicas desfavorables en sus puestos de trabajo; lo cual conlleva a una lesión que causas fatiga muscular, fatiga tendinosa y ligamentosa, fatiga articular así

como dolor de cuello y espalda; también molestias en hombros, piernas y otros problemas relacionados a la salud en general <sup>(3)</sup>.

En la actualidad podemos encontrar una gran variedad de ocupaciones que pueden comprometer algún riesgo de desarrollar lumbalgia por motivos de sobreesfuerzo física, junto con la deficiencia de prevenciones en cuanto a ergonomía. Este es el caso de los conductores de transporte público.

Según la Organización Internacional de Trabajo (OIT), para el conductor de bus se tiene identificados riesgos ergonómicos asociados a la labor de conducción: Molestias lumbares y dolores articulares debidos a periodos de conducción prolongados, en ocasiones por carreteras en mal estado y en asientos inadecuados <sup>(4)</sup>.

Según la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo LEY N° 29783 Artículo 5, se toma en cuenta las medidas para combatir los riesgos profesionales en el origen, diseño, ensayo, elección, reemplazo, instalaciones, disposición, utilización y mantenimiento de los componentes materiales del trabajo (como los lugares de trabajo, medio ambiente de trabajo, herramientas, maquinaria y equipo, sustancias y agentes químicos, biológicos y físicos, operaciones y procesos), sin embargo, las empresas de transporte público se ven afectadas, especialmente los conductores <sup>(5)</sup>.

Además, la Ley General De Trabajo del Perú, señala que el trabajador tiene derecho a que en el centro de trabajo donde labora se promuevan

condiciones de trabajo dignas que le garanticen un estado de vida saludable, física y mental. A tal efecto, se debe propender a que el trabajador tenga un ambiente de trabajo seguro y saludable; y las condiciones de trabajo sean compatibles con el bienestar y la digna de los trabajadores <sup>(6)</sup>.

## **1.2. Formulación del Problema**

### **1.2.1. Problema General**

¿Existe relación entre riesgos ergonómicos y lumbalgia en conductores de la Empresa de Transportes Pesqueros S.A. Lima 2018?

### **1.2.2. Problemas Específicos**

- a. ¿Cuáles son las características sociodemográficas de los conductores de la Empresa de Transportes Pesqueros S.A. Lima 2018?
- b. ¿Cuál es el riesgo ergonómico en los conductores de la Empresa de Transportes Pesqueros S.A. Lima 2018?
- c. ¿Cuál es la frecuencia de lumbalgia en los conductores de la Empresa de Transportes Pesqueros S.A. Lima 2018?

### 1.3. Justificación

Los conductores de transporte público que laboran por largas horas, es probable que sufran de alguna manifestación dolorosa musculoesquelética en cualquiera de sus articulaciones u otro segmento corporal, esta se ve limitada a realizar cualquier actividad y sobre todo en su área laboral con normalidad; debido al dolor, alterándose no solo en su estado emocional, físico de la persona, también en su entorno familiar y social.

La lumbalgia es una manifestación clínica muy frecuente a nivel mundial, afecta tanto a hombres como a mujeres, sin importar edad ni género, es por ello que se encuentra considerada como la segunda causa de visitas médicas, la quinta en frecuencia de hospitalización y la tercera en frecuencia de intervención quirúrgica. Se estima que el 70 a 85% de la población la padece en algún momento de su vida.

Es probable que un gran número de conductores de empresas de transportes público en Lima Metropolitana presenten lumbalgia ya que las condiciones en las que trabajan no son la adecuada. El tipo de actividad que realizan durante el trabajo, puesto que llevan largas horas laborando en posición sedente; las probabilidades de sufrir dolor lumbar en el trabajo obligan a que realicen movimientos rápidos, forzados y con una elevada frecuencia.

Los conductores de la Empresa de Transportes Pesqueros S.A. Lima, trabajan por largas rutas (ate vitarte hasta canta callao) que varían entre dos a tres horas sin tráfico vehicular y cuatro horas a más cuando hay tráfico

vehicular por recorrido, tienen como descanso diez minutos cuando llegan a su destino. En su mayoría de los conductores trabajan más de 13 horas, por adquirir mayores ingresos y de manera continua sin descanso, es por ello, que se debe vigilar, debido a que sufren un gran estrés laboral por causas como la adaptación a diferentes horarios, a esto se le suma los factores de riesgos ergonómicos, trabajar con asientos mal diseñados o asientos inadecuados, estar excesivo tiempo en posición sedente, tener que adoptar posiciones difíciles, una iluminación insuficiente obliga acercarse mucho al plano de trabajo, etc. Todo ello condiciona que a la larga provoca daños a la salud.

Ante la carencia de estudios en nuestro país, hemos realizado este estudio, es por ello que está dirigido para concientizar a los conductores de Transportes Pesqueros S.A. Lima, mediante charlas preventivas y evaluaciones. Además, se busca contribuir a la mejora de las condiciones laborales de los conductores de vehículos de transporte público y proponer medidas de control que disminuya la lumbalgia.

#### **1.4. Objetivos**

##### **1.4.1. Objetivo General**

Determinar los riesgos ergonómicos y su relación a la lumbalgia en conductores de la Empresa de Transportes Pesqueros S.A Lima 2018.



#### **1.4.2. Objetivos Específicos**

- a. Valorar las características sociodemográficas de los conductores de la Empresa de Transportes Pesqueros S.A. Lima 2018.
- b. Establecer los riesgos ergonómicos en los conductores de la Empresa de Transportes Pesqueros S.A. Lima 2018.
- c. Valorar la frecuencia de lumbalgia en los conductores de la Empresa de Transporte Pesqueros S.A. Lima 2018.

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes

#### Antecedentes Internacionales

**Ledesma D.** Trabajo y Salud en Conductores de Taxis. 2017. El objetivo del presente trabajo fue aportar información sobre las condiciones laborales, el estado de salud, los hábitos y las estrategias de afrontamiento de los conductores. En el estudio participaron 421 conductores de taxi. Los datos se obtuvieron por medio de un cuestionario de auto-informe. Se realizaron análisis descriptivos sobre los diferentes aspectos estudiados. Los resultados indicaron que la jornada laboral típica era de 10 o 12 horas, que el riesgo de participar en un siniestro o de ser asaltado durante la jornada laboral era elevado, que los problemas de salud física y emocional más prevalentes eran dolores músculo esqueléticos, mal humor e irritabilidad, sensación de cansancio y ansiedad, que los hábitos alimenticios eran poco saludables y bajos los niveles de actividad física, y que las estrategias de afrontamiento típicas eran de carácter paliativo e individual. En conclusión, la actividad de los taxistas conlleva una variedad de riesgos que afectan la salud y, la seguridad del sistema de transporte. El malestar que generan las condiciones del tránsito puede ser moderado con intervenciones a nivel individual <sup>(7)</sup>.

**Chalán L.** Lumbalgia asociada a la actividad laboral en conductores de transporte público pesado de la ciudad de Loja, periodo 2015. Sus objetivos fueron: Establecer la asociación entre lumbalgia y actividad laboral en los conductores de transporte público pesado, identificar los factores de riesgo que producen lumbalgia y establecer el grado de discapacidad física que existe como consecuencia de la lumbalgia en los conductores de transporte público pesado de la ciudad de Loja, durante el periodo 2015. Métodos que utilizaron fue un estudio de tipo descriptivo y transversal. Se entrevistaron a 147 conductores de transporte público pesado de la ciudad de Loja. Los datos se recolectaron a través de una encuesta y la escala de Oswestry realizada cara a cara. Como resultados se obtuvo que la lumbalgia está presente en todos los conductores (100%), afectando entre los 20 y 40 años (68%). Dentro de los factores de riesgo predisponentes fueron IMC, la antigüedad laboral, carga horaria, deporte, estrés, sueño, postura al conducir, automedicación y visita al médico. Siendo responsable del 54% de las limitaciones funcionales moderadas. En conclusión, todos los conductores de transporte público pesado presentan lumbalgia (100%), localizándose solo a nivel lumbar (92%), con una evolución de más de 3 meses (66%), La lumbalgia se presenta en su mayoría durante la jornada de trabajo (54%), refiriendo que es un dolor de moderada intensidad (54%). Los factores de riesgo que se identificaron fueron: Edad de los conductores oscila entre 20 a 40 años (68%), La mayoría de los conductores no hacen deporte (66%), Los conductores llevan ejerciendo su actividad más de 11 años (59%), laboran 11 horas al día (93%), La postura al conducir de la mayoría de los conductores refirieron que era la correcta (82%), El estrés (100%), La lumbalgia es responsable del 54% de las limitaciones funcionales moderadas y del 39% de limitación funcional intensa <sup>(8)</sup>.

**López L.** Factores de riesgos ergonómicos asociados a lumbalgias en trabajadores de las centrales hidroeléctricas de la Empresa Nicaragüense de electricidad en Matagalpa y Jinotega, Nicaragua, año 2014. El estudio tiene como objetivo determinar la asociación entre los factores de riesgos ergonómicos como levantamiento de cargas pesadas, vibraciones, movimientos repetitivos, posiciones estáticas y posturas forzadas, con las lumbalgias diagnosticadas en los trabajadores de las centrales hidroeléctricas de la empresa nicaragüense de electricidad (ENEL) en el año 2012, pero realizando una relación transversal con factores de riesgos no ergonómicos que podrían provocarlas como: peso, antigüedad, cargos, antecedentes patológicos lumbares y características sociodemográficas y se utilizó un cuestionario validado previamente, definiendo las variables y definiendo criterios diagnósticos del problema que se estudió tabulándolas con el paquete estadístico Epi-Info versión 3.5.3, con las pruebas estadísticas de asociación Chi Cuadrada, Odds Ratio y valor de P. Entre los resultados más destacados podemos mencionar: EL 71% es del género masculino, nivel educativo menor al básico 85%, alta incidencia de sobrepeso y obesidad 71%, 50% consumen licor, área de producción 57% y área administrativa 43%, 72% sin antecedentes patológicos, 51% del personal tiene poca antigüedad laboral. Ningún factor de riesgo ergonómico presentó asociación estadística con la lumbalgia; levantamiento de cargas pesadas, movimientos repetitivos, exposición a vibraciones, movimientos forzados del tronco en su trabajo y posiciones estáticas Los factores no ergonómicos que se asociaron estadísticamente a la lumbalgia: cargo administrativo, obesidad, antigüedad de 21 a 30 años. En la investigación se demostró que los factores de riesgos ergonómicos antes mencionados no están asociados estadísticamente a las lumbalgias

diagnosticadas en los chequeos médicos realizados a los trabajadores de las centrales hidroeléctricas de en el año 2012<sup>(9)</sup>.

**Duque I. col.** Prevalencia de lumbalgia y factores de riesgo en enfermeros y auxiliares de la Ciudad de Manizales (2011) Objetivo: establecer la prevalencia, la intensidad y los factores de riesgo de dolor lumbar en quienes tienen como ocupación la práctica de la enfermería. Este grupo poblacional tiene exigencias importantes para el aparato locomotor en virtud de los requerimientos de su trabajo. Los desórdenes músculo-esqueléticos han sido reportados como una de las causas más importantes de lesión laboral en esta ocupación. Materiales y métodos: enfermeros profesionales y auxiliares trabajadores de dos hospitales de la ciudad de Manizales, Colombia, quienes diligenciaron una encuesta y fueron sometidos a valoración antropométrica y funcional. Resultados: en 233 sujetos con una edad promedio de 34 años se encontró una prevalencia de lumbalgia del 67,8% con valores de 75% y 66,8% para hombres y mujeres, respectivamente. Hombres y mujeres movilizaron pacientes  $11,1 \pm 10,8$  y  $5,5 \pm 3,9$  veces por día, respectivamente. Conclusión: los resultados del estudio demuestran que el dolor lumbar es una afección frecuente en la población de enfermeros profesionales y auxiliares de la ciudad de Manizales, sin que exista diferencia en la prevalencia en cuanto a sexo. A pesar de que los hombres realizan un mayor número de movilizaciones de pacientes por turno, no revelan una mayor prevalencia de este problema doloroso<sup>(10)</sup>.

**Muñoz C. y col.** Factores de riesgo ergonómico y su relación con dolor musculoesquelético de columna vertebral: basado en la primera encuesta nacional de condiciones de empleo, equidad, trabajo, salud y calidad de vida de los trabajadores y trabajadoras en Chile (ENETS) (2012). Este estudio buscó determinar la influencia de la exposición a factores de riesgo ergonómico durante la jornada laboral sobre la presencia de dolor musculoesquelético en la columna vertebral. Los datos de este estudio se originaron a partir de los resultados que obtuvo la ENETS dirigida a la población laboral chilena. Se pudo establecer que un 34% los trabajadores encuestados reportaron dolor de espalda y un 30.6% dolor en zona lumbar, se observa un aumento porcentual importante que supera el 73%, siendo mayor para hombres en comparación con las mujeres, los principales factores de riesgo ergonómicos reportados fueron, trabajo de pie (85.4%), movimiento repetitivo (60.9%) y postura forzada (52%). Otros factores relevantes fueron, el trabajo en posición sentado (50%), la manipulación de carga (45.9%), la vibración corporal (33.9%) y el alcance herramienta (31.7%). Se pudo concluir que los factores de riesgo ergonómicos que más explican el riesgo de padecer dolor de columna fueron movimiento repetitivo seguido de postura sentada <sup>(11)</sup>.

**Albiter L.** Factores asociados a la frecuencia de lumbalgia en conductores de taxi con base en el metro cuatro caminos, Municipio de Naucalpan estado de México en el año 2012. Su objetivo fue: Identificar cual es la frecuencia de lumbalgia en los conductores de taxi, así como analizar los factores que se asocian a la frecuencia de la misma, para poder enfocarse a prevenir este tipo de lesiones. Método de este estudio fue: Transversal, observacional,

prospectivo. El presente trabajo de investigación se realizó en 50 conductores de taxi con base en el Metro Cuatro Caminos, Municipio de Naucalpan, Estado de México. Se utilizó un cuestionario conformado por 15 ítems que se aplicó a los conductores de taxi, con el cual se obtuvo información referente a la presencia de lumbalgia, edad, peso, estatura, antigüedad laboral, horas de trabajo, horas de descanso durante la jornada laboral, actividad física, ausentismos laborales provocados por la presencia de lumbalgia y por último las condiciones del asiento del automóvil que conducen. Se analizó los datos se observa que la frecuencia de lumbalgia fue alta (82%), siendo la edad en la que se presenta con mayor frecuencia de los 26 a los 30 años (18%). Con respecto al peso, fue más frecuente entre los 71-80 Kg (40%), y el rango de estatura en el que se presentó con mayor frecuencia se encuentra dentro de los 170 y 179 cm. La mayoría de los conductores que padecen lumbalgia (58%) no realizan algún tipo de actividad física, y el 58% transita con mayor frecuencia en terrenos irregulares, sometiéndose a constantes vibraciones durante su jornada laboral. En relación a las condiciones del asiento del vehículo, el 66% se encuentra en buenas condiciones <sup>(12)</sup>.

**Ramos A.** Estudio de factores de riesgo ergonómico que afectan el desempeño laboral de usuarios de equipo de cómputo en una Institución Educativa. 2007. El objetivo de esta investigación es identificar y evaluar los factores de riesgo ergonómico, que están repercutiendo en el desempeño laboral de los usuarios de equipo de cómputo. Dicho estudio se centró principalmente en la evaluación de los siguientes puntos: equipo de cómputo, iluminación, temperatura, dimensiones de puestos de trabajo malestares

manifestados por el personal evaluado y programas de Ordenador. Una vez identificados y evaluados los factores de riesgo en una muestra de 35 puestos de trabajo, se obtuvo como resultado que el mobiliario (mesas de trabajo y sillas) sobresalieron como uno de los puntos más deficientes, al no contar con las medidas mínimas necesarias recomendadas en la literatura especializada, así como por el deterioro en el que se encuentran, con lo que respecta al ambiente luminoso, se encontró que las fuentes de iluminación no están dirigidas correctamente, ya que en algunos puestos de trabajo la luz es insuficiente, mientras que para otros, los usuarios manifiestan sentir molestias por deslumbramientos indeseables, así mismo la falta de capacitación sobre factores de riesgo ergonómico y la ausencia de una Comisión de Seguridad e Higiene que supervise los actos y condiciones inseguras en cada uno de los puestos de trabajo es evidente. En conclusión, con lo que respecta al mobiliario resultó ser uno de los aspectos más deficientes entre los puntos estudiados, ya el 85% de los trabajadores encuestados respondieron que el mobiliario se encuentra en malas condiciones e incómodos debido a los espacios reducidos con los que se cuentan. El 85% del personal estudiado, demuestran que se desconoce cuál es la postura correcta que se debe adoptar cuando se trabaja frente a una computadora más de dos horas continuas durante una jornada laboral, los problemas de salud más persistentes y que requieren de atención médica periódicamente, son de tipo visual con una incidencia del 62.85% y músculoesqueléticos (principalmente en zona lumbar) con una incidencia 37.14 entre la población estudiada. <sup>(13)</sup>.



## Antecedentes Nacionales

**Chávez C. y col.** Factores ergonómicos asociados a lumbalgia en el personal de enfermería del servicio de cirugía del centro médico naval, lima 2017, sus objetivos fueron Evaluar la prevalencia de dolor lumbar, la discapacidad provocada por este y sus factores asociados en trabajadores de vigilancia en un distrito de Lima, Perú. Métodos que realizó un estudio transversal en vigilantes de Miraflores, Lima. El muestreo se realizó por conglomerados. El dolor lumbar se midió con el cuestionario Nórdico para dolor lumbar y la discapacidad lumbar se midió con el cuestionario de Oswestry. Adicionalmente se midió actividad física mediante la versión corta del Cuestionario Internacional de la Actividad Física (IPAQ-SF) y datos sociodemográficos. Se calculó la prevalencia de lumbalgia y además se calculó razones de prevalencia crudas y ajustadas con sus intervalos de confianza al 95% utilizando regresión de Poisson con varianza robusta. Resultados: Se incluyeron 335 personas en el estudio. El 98% fueron hombres y la mediana de la edad en la población fue de 42 años (IQR: 21). El 55,8% presentó un nivel mínimo de actividad física, mientras que el 27,8 % realiza actividad física intensa. La prevalencia de dolor lumbar fue de 65,3% y la discapacidad fue 26,6%. Se encontró el tiempo sentado [RPa: 2,21; IC95%=1,45-3,38] y la edad [RPa: 1,58; IC95%= 1,01-2,47] como factores asociados a la discapacidad. Conclusión: Dos de cada tres vigilantes presentaron dolor lumbar y aproximadamente unos de cada cuatro presentaron discapacidad por dolor lumbar<sup>(14)</sup>.

**Guizado M, col.** Riesgos ergonómicos relacionados a la lumbalgia ocupacional en enfermeras que laboran en centro quirúrgico del Hospital Daniel Alcides Carrión, 2014, su objetivo fue determinar la relación que existe entre los riesgos ergonómicos y la lumbalgia ocupacional en enfermeras que laboran en centro quirúrgico del Hospital Daniel Alcides Carrión, 2014. Material y métodos: la investigación es aplicada al campo de la salud, de tipo descriptivo correlacional, de corte transversal no experimental, muestreo no probabilístico de carácter intencional. Muestra conformada por 33 enfermeras: nombradas (72,7 %) y contratadas (27,3 %), con edades comprendidas entre 23 y 33 años (69,70 %). En su análisis de asociación mostró correlación moderada inversa y significativa entre el confort y la lumbalgia crónica ( $Rho=-0.501$ ,  $p= 0.003$ ) no se evidenció relación significativa con los demás factores de riesgo; sin embargo, lo que sí se evidenció fueron coeficientes de correlación entre moderados y altos, aunque el p valor no fue menor a 0.01. Los autores concluyen que existe relación entre algunos factores ergonómicos y la lumbalgia<sup>(15)</sup>.

**Mallma A.** Condiciones laborales y comportamientos en salud de los conductores de una empresa de transporte público del cono norte de Lima. 2013. Objetivo: Determinar los comportamientos relacionados a salud y las condiciones laborales de los conductores de la Empresa de Transportes y servicios Trans Lima S.A. Material y métodos: de tipo descriptivo de corte transversal y la muestra comprendió a 132 conductores que cumplieron con los criterios de selección y a quienes se les realizó una entrevista estructurada de

34 preguntas cerradas relacionadas a sus condiciones laborales y comportamientos en salud, el instrumento fue previamente sometido a juicio de expertos y prueba piloto para su validación y confiabilidad. Resultados: el 97% de conductores son de sexo masculino, el 26,5% trabaja más de 12 horas diarias, y están expuestos a agentes físicos como ruido 99,2%, alérgenos como humo 98,5%. En relación a comportamientos en salud el 59% no duerme las 8 horas, el 61,4% declara realizar alguna actividad física, el 14,4% fuma y el 53,8% considera que su alimentación no es saludable. Las mayores alteraciones de salud se relacionaron con hipertensión arterial 12,9%, dolor lumbar 49,2%, presencia de varices 20,5% y el 53% manifestaron que su trabajo les ocasiona tensión emocional. Conclusiones: el 97% de conductores son de sexo masculino, el 26,5% trabaja más de 12 horas diarias, y están expuestos a agentes físicos como ruido 99,2%, alérgenos como humo 98,5%. En relación a comportamientos en salud el 59% no duerme las 8 horas, el 61,4% declara realizar alguna actividad física, el 14,4% fuma y el 53,8% considera que su alimentación no es saludable. Las mayores alteraciones de salud se relacionaron con hipertensión arterial 12.9%, dolor lumbar 49,2%, presencia de varices 20,5% y el 53% manifestaron que su trabajo les ocasiona tensión emocional <sup>(16)</sup>.

**Valle J.** Dolor musculo - esquelético y factores ergonómicos del trabajo en recicladores de la margen izquierda del río Rímac - 2010 Objetivo: Determinar la prevalencia de dolor musculo-esquelético y asociación con nivel de riesgo ergonómico en los recicladores de residuos sólidos de la margen izquierda del río Rímac en el año 2010. Metodología: Estudio observacional, transversal y con componente analítico, en 92 recicladores del total de la población objetivo.

Realizo observaciones con lista de chequeo PLIBEL y entrevistas con cuestionario nórdico de síntomas musculoesqueléticos, identificando las variables dolor, nivel de riesgo ergonómico, edad, sexo, índice de masa corporal, tiempo de trabajo y horas de trabajo a la semana. Resultados: La prevalencia de dolor musculoesquelético fue del 76.1% en varones y 80.76% en mujeres, 31.8% entre los 40-49 años. La proporción de recicladores con nivel de riesgo ergonómico alto y muy alto fue 28.4% y 37% en espalda baja. La prevalencia de dolor localizado en espalda baja, en el grupo de 40 a 49 años, fue 55.75%. Se midieron los niveles de riesgo ergonómico y de presencia o ausencia de dolor musculoesquelético en 92 recicladores que contaban con cuestionario y lista de observación completos. El nivel de riesgo ergonómico total y la presencia de dolor musculoesquelético, tuvo  $X^2= 1.63$  y  $p=0.65$ ; no existiendo diferencia estadísticamente significativa. Sin embargo, el nivel de riesgo ergonómico y la presencia de dolor musculoesquelético en cuello, espalda alta y baja, en los últimos 7 días, tuvo, existiendo diferencia estadísticamente significativa. Asimismo, el nivel de riesgo ergonómico en espalda baja y la presencia o ausencia de dolor musculoesquelético en espalda baja, en los últimos 12 meses y adicionalmente en los últimos 7 días, tuvo  $X^2= 30.42$  y  $p=0.0001$ ; existiendo diferencia estadísticamente significativa, empleando un nivel de significación de 0.05. Conclusiones: Existe asociación entre niveles de riesgo ergonómico en espalda baja, y presencia de dolor musculoesquelético en espalda baja en los recicladores de residuos sólidos de la margen izquierda del río Rímac en el año 2010<sup>(17)</sup>.

## **2.2. Base teórica**

### **2.2.1. Ergonomía**

Según Confederación Regional de Organizaciones Empresariales de Murcia, define que la ergonomía es una disciplina científico técnica y de diseño que estudia la relación entre el entorno de trabajo (lugar de trabajo), y quienes realizan el trabajo (los trabajadores). Dentro del mundo de la prevención es una técnica preventiva que intenta adaptar las condiciones y organización del trabajo al individuo. Su finalidad es el estudio de la persona en su trabajo y tiene como propósito conseguir el mayor grado de adaptación o ajuste, entre ambos. Su objetivo es hacer el trabajo lo más eficaz y cómodo posible <sup>(18)</sup>.

La ergonomía estudia el espacio físico de trabajo, ambiente térmico, ruidos, vibraciones, posturas de trabajo, desgaste energético, carga mental, fatiga nerviosa, carga de trabajo, y todo aquello que pueda poner en peligro la salud del trabajador y su equilibrio psicológico y nervioso. Se ocupa del confort del individuo en su trabajo <sup>(18)</sup>.

La Asociación Española de Ergonomía la define como “el conjunto de conocimientos de carácter multidisciplinar aplicados para la adecuación de los productos, sistemas y entornos artificiales a las necesidades, limitaciones y características de sus usuarios, optimizando la eficacia, seguridad y bienestar <sup>(19)</sup>.

Según Resolución Ministerial (RM), “Normas básicas de Ergonomía lo define también ingeniería humana, es la ciencia que busca optimizar la interacción entre el trabajador, máquina y ambiente de trabajo con el fin de adecuar los

puestos, ambientes y la organización del trabajo a las capacidades y limitaciones de los trabajadores, con el fin de minimizar el estrés y la fatiga y con ello incrementar el rendimiento y la seguridad del trabajador <sup>(20)</sup>.

Posición sedente y falta de espacio: Provocan también la aparición de dolores en los miembros inferiores. La postura estática prolongada en el tiempo y la poca libertad de movimientos agravan la tensión muscular en piernas, rodillas y tobillos <sup>(21)</sup>.

#### **2.2.1.1. Trastornos músculos esqueléticos de origen laboral. Factores de riesgo (TME)**

Los TME son un conjunto de lesiones inflamatorias o degenerativas de músculos, tendones, articulaciones, ligamentos, nervios, etc. Estos trastornos afectan sobre todo a la espalda, el cuello, los hombros y los miembros superiores, pero también pueden afectar a los miembros inferiores. Los diagnósticos más comunes son las tendinitis, tenosinovitis, síndrome del túnel carpiano, mialgias, cervicalgias, lumbalgias, etcétera. La mayoría de los TME relacionados con el trabajo son trastornos acumulativos, que resultan de la exposición repetida a cargas de baja o alta intensidad durante un largo período de tiempo. Aunque tampoco hay que olvidar que también pueden ser provocados por traumatismos agudos, como fracturas, que ocurren durante un accidente. Los síntomas relacionados con la aparición de alteraciones músculo-esqueléticas incluyen dolor muscular y/o articular, sensación de hormigueo, pérdida de fuerza y disminución de sensibilidad. En la aparición de los

trastornos originados por sobreesfuerzos, posturas forzadas y movimientos repetitivos pueden distinguirse tres etapas <sup>(18)</sup>:

- Aparición de dolor y cansancio durante las horas de trabajo, mejorando fuera de este, durante la noche y los fines de semana.
- Comienzo de los síntomas al inicio de la jornada laboral, sin desaparecer por la noche, alterando el sueño y disminuyendo la capacidad de trabajo.
- Persistencia de los síntomas durante el descanso, dificultando la ejecución de tareas, incluso las más triviales.

#### 2.2.1.2. Riesgo ergonómico, biomecánicos

- **Movimientos corporales:** es un elemento esencial para el desarrollo humano porque provee al individuo de condiciones funcionales que le permite desempeñar sus papeles sociales y mantener una dinámica cognitiva que promueve su aprendizaje.

El movimiento corporal es la esencia de la vida, la expresión por la cual se manifiesta las alegrías, las tristezas, es decir los sentimientos, etc.<sup>(22)</sup>

- **Postura corporal:** consiste en un juego de equilibrio de diferentes partes del cuerpo que tienen como objetivo fundamental el mantenimiento de la posición erguida del ser humano, la postura corporal es inherente al ser humano, puesto que le acompaña las 24 horas del día y durante toda su vida <sup>(23)</sup>.

El ser humano adapta su postura en función a la actividad que realiza; pero esta se ve afectado por otros factores como el estado de flexibilidad de sus

articulación, los hábitos las fuerzas de sus músculos o por aspectos psicobiológicos.<sup>(24)</sup>.

- **Carga y fuerza:** toda carga laboral perceptible o registrable exige un esfuerzo el cual produce una disminución de la capacidad del rendimiento ofrecido, que se compensa por medio del descanso<sup>(25)</sup>.
  
- **Tipo de actividad estática o dinámica:** Referido a la posición de cuerpo entero El trabajo muscular se considera estático cuando la contracción de los músculos es continua y se mantiene durante un cierto periodo de tiempo, que determina si la postura es estática o no, depende de la intensidad de la contracción muscular, es decir, cuanto más forzada es una postura (mayor ángulo articular) menor es el tiempo que podremos mantenerla. Se considera dinámico cuando hay una sucesión periódica de contracciones y relajaciones de los músculos implicados, todas ellas de corta duración <sup>(18)</sup>.
  
- **Postura forzada de determinadas zonas corporales:** Una postura forzada presenta alguna de las siguientes características, pudiendo considerarse mantenida o repetitiva si <sup>(18)</sup>:
  - Se mantiene en el tiempo, lo que dificulta la circulación sanguínea de los tejidos y el músculo no puede recuperarse de la fatiga.
  
  - Se mantiene en los límites de la articulación (por ejemplo, inclinarse hasta el suelo o mantener la muñeca flexionada al máximo). No se puede mantener una postura extrema mucho tiempo sin sentir molestias.



- Para mantenerla, el trabajador ha de luchar contra la gravedad (por ejemplo, mantener el brazo estirado a la altura del hombro).
  
- Se obliga a que las estructuras anatómicas trabajen de manera inapropiada (por ejemplo, trabajar con las muñecas flexionadas).
  
- Se repite con frecuencia (por ejemplo, girar de forma continua para coger material).
  
- **Vibraciones mecánicas:** Las vibraciones mecánicas pueden transmitirse por ejemplo a través de los pies, afectando al cuerpo entero o a los miembros superiores. Las vibraciones de cuerpo entero son las que proceden de los vehículos de todo tipo o de maquinaria, transmitidas por los asientos o volantes, en el primer caso, y por el suelo de los edificios, en el segundo. Provoca lesiones en la espalda (lumbalgias y lesiones de la columna vertebral). Se considera que existe riesgo cuando el cuerpo está expuesto a vibraciones con un rango de frecuencias de 1 a 80 Hz. Las vibraciones mano-brazo son las procedentes de equipos de trabajo y herramientas. Se transmite a través de la mano. Provocan problemas vasculares (reduce el flujo sanguíneo), de huesos, de articulaciones, nervios y musculares. Se considera que existe riesgo cuando las extremidades superiores de la persona están expuestas a vibraciones en un rango de frecuencias de entre 5 y 1.000 Hz, rango considerado particularmente perjudicial para las consecuencias musculo esqueléticas en las extremidades superiores y, en particular, para el síndrome de Raynaud

(enfermedad profesional que se inicia en la punta de los dedos, provocando palidez de unos minutos de duración que va acompañada de pinchazos, hormigueo, adormecimiento y frío) <sup>(18)</sup>.

### **2.2.1.3. Riesgo psicosocial y de organización**

Engloban todas aquellas condiciones relacionadas con la organización del trabajo, el contenido del trabajo y la realización de la tarea. Por ejemplo, algunos factores psicosociales que agravan directamente las condiciones ergonómicas del puesto son <sup>(18)</sup>:

- La variedad de tareas, ya sea por exceso o por falta (trabajo monótono y repetitivo).
- Falta de control sobre la propia tarea.
- El ritmo de trabajo elevado.
- La duración de la jornada prolongada.
- Falta de periodos de descanso y recuperación.

### **2.2.1.4. Las condiciones ambientales.**

El frío, calor, humedad, ruido, iluminación, vapores, humo, etc. Pueden agravar las condiciones ergonómicas del puesto. Por ejemplo, las manos frías se traducen en pérdida de capacidad, destreza, sensibilidad y fuerza.

El exceso o el déficit de iluminación pueden llevar al trabajador a adoptar posturas forzadas que le permitan ver mejor.

#### **2.2.1.5. Evaluación de la carga postural**

El riesgo más comúnmente asociado a la aparición de trastornos de tipo músculo-esqueléticos es la excesiva carga postural.

Existen diversos métodos que permiten la evaluación del riesgo asociado a la carga postural.

##### **A. El método RULA**

Rapid Upper Limb Assessment, fue desarrollado en 1993 por McAtamney y Corlett, de la Universidad de Nottingham (Institute for Occupational Ergonomics), con el objetivo de evaluar la exposición de los trabajadores a factores de riesgo que originan una elevada carga postural y que pueden ocasionar trastornos en los miembros superiores del cuerpo. Para la evaluación del riesgo se consideran el método, la postura adoptada, la duración y frecuencia de ésta y las fuerzas ejercidas cuando se mantiene.

Para una determinada postura RULA obtendrá una puntuación a partir de la cual se establece un determinado Nivel de Actuación. El Nivel de Actuación indicará si la postura es aceptable o en qué medida son necesarios cambios o

rediseños en el puesto. En definitiva, RULA permite al evaluador detectar posibles problemas ergonómicos derivados de una excesiva carga postural.

El método debe ser aplicado al lado derecho y al lado izquierdo del cuerpo por separado. El evaluador experto puede elegir a priori el lado que aparentemente esté sometido a mayor carga postural, pero en caso de duda es preferible analizar los dos lados.

RULA divide el cuerpo en dos grupos, el Grupo A que incluye los miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas) y el Grupo B, que comprende las piernas, el tronco y el cuello. Mediante las tablas asociadas al método, se asigna una puntuación a cada zona corporal (piernas, muñecas, brazos, tronco...) en función de dichas puntuaciones, asignar valores globales a cada uno de los grupos A y B.

El método RULA es proporcional al riesgo que conlleva la realización de la tarea, de forma que valores altos indican un mayor riesgo de aparición de lesiones musculoesqueléticas. Los niveles de actuación propuestos van del nivel 1, que estima que la postura evaluada resulta aceptable, al nivel 4, que indica la necesidad urgente de cambios en la actividad <sup>(22)</sup>.

### **Norma básica de ergonomía y de procedimiento de evaluación de riesgo ergonómico**

En el Perú el año 2008 fue aprobado la "Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico". Su objetivo principal establecer los parámetros que permitan la adaptación de las condiciones de trabajo a las características físicas y mentales de

los trabajadores con el fin de proporcionarles bienestar, seguridad y mayor eficiencia en su desempeño, tomando en cuenta que la mejora de las condiciones de trabajo contribuye a una mayor eficacia y productividad empresarial.

La Norma incluye los siguientes contenidos:

Manipulación manual de cargas; Carga límite recomendada; Posicionamiento postural en los puestos de trabajo; Equipos y herramientas en los puestos de trabajo; Condiciones ambientales de trabajo; Organización del trabajo; Procedimiento de evaluación de riesgo disergonómico; y Matriz de identificación de riesgos disergonómicos <sup>(20)</sup>.

## **2.2.2. Lumbalgia**

### **2.2.2.1. Definición:**

Es el dolor o malestar en la zona lumbar, que se encuentra localizado entre el borde inferior de las últimas costillas y el pliegue inferior de la zona glútea <sup>(23)</sup>.

La lumbalgia acostumbra ser causada por el sistema musculo esquelético; es decir, tiene que ver con músculos, ligamentos, tejidos, nervios, discos intervertebrales (entre vertebras) y vértebras de la zona lumbar.

Gestal (1993), en su obra define la lumbalgia, como: “Un tipo de dolor común a toda la población y que puede localizarse a todo lo largo de la columna vertebral o, por el contrario, afectar exclusivamente o con mayor intensidad a una de las regiones anatómicas: cervical, dorsal o lumbar. Suele ser intenso y profundo, acompañándose de malestar general, espasmo muscular, y si está relacionado con la patología cervicodorsal, irradiación hacia la cara posterior de los hombros” (27).

Según Moya (2004). “La región lumbar es zona de esfuerzos exagerados, que en la adolescencia y la juventud no repercute con sintomatología clínica y ósea, pues esos esfuerzos los absorben los ligamentos y músculos que rodean las articulaciones. Pero después de los 30 años de edad, las carillas o facetas articulares presentan alteraciones como consecuencia de esos esfuerzos” (28).

El dolor lumbar se ha relacionado con algunos factores de riesgo como: problemas cardiovasculares, malos hábitos como el de fumar, malos hábitos laborales, levantamiento repetido de peso y la conducción prolongada de vehículos (29).

#### **2.2.2.2. Anatomía:**

La columna vertebral Consta de 33-34 vértebras y discos intervertebrales. Las vértebras se dividen en: 7 vértebras cervicales, 12 vértebras torácicas, 5 vértebras lumbares, 5 vértebras y sacras 4-5 vértebras coccígeas (27).

Las cinco vértebras lumbares son las vértebras se distinguen por la ausencia de agujeros transversos y carillas costales.

Los cuerpos vertebrales, son más anchos, con superficies superiores e inferiores que tienen forma de riñón y son casi paralelas, excepto en el caso del quinto cuerpo vertebral que tiene una ligera forma de cuña. Los agujeros vertebrales triangulares son mayores en las vértebras torácicas y más pequeños que en las cervicales.

Los pedículos, se originan a partir de las caras superiores y postero lateral de los cuerpos; las escotaduras vertebrales superiores son, menos profundas que las inferiores.

Las láminas son placas que se unen en la línea media para formar las apófisis espinosas. Las apófisis articulares se proyectan verticalmente hacia arriba y hacia abajo desde las áreas de unión entre los pedículos y las láminas.

Discos intervertebrales, se encuentran entre los cuerpos vertebrales adyacentes desde el axis hasta el sacro, estructuras fibrocartilaginosas fuertes que actúan como uniones y amortiguadores elásticos.

Ligamentos, son los que rodean a la columna vertebral y cada uno de ellos desempeña una función diferente para el correcto funcionamiento del raquis.

- Los ligamentos longitudinales aumentan la estabilidad, en los movimientos de flexión y extensión. Sus funciones son de limitar movimientos y proteger los discos intervertebrales.
- El ligamento longitudinal anterior se une firmemente a los cuerpos de las vértebras, pero no a los discos, está unido a los cuerpos, pero sólo en sus bordes superior e inferior, deja libre un espacio para el paso de los vasos vertebrales.
- Los ligamentos amarillos, se extienden entre los arcos vertebrales. Estos ligamentos en reposo se encuentran en tensión y durante el movimiento de flexión de la columna se hiperextienden, por lo que repone la columna en posición erecta.
- Los ligamentos intertransversos, son bandas que unen verticalmente los procesos transversos.
- Los ligamentos interespinosos, son igualmente cortos y unen las apófisis espinosas.
- El ligamento supra espinoso, se origina en la séptima espina cervical y se extiende uniendo las apófisis espinosas, hasta el sacro.

### **2.2.2.3. Músculos de la zona lumbar:**

Los músculos tienen la función de estabilizar la columna lumbar y además de los movimientos.

Los músculos principales que pertenecen a los de la zona lumbar son <sup>(28)</sup>.



- Multifidos: Se hallan a nivel profundo de los músculos semiespinoso y erector de la columna.
- Rotadores: Estos músculos se hallan en la región torácica y están representados por haces en la región lumbar y cervical, tienen la función de la extensión y rotación en la región torácica.
- Semiespinoso: Se extiende desde la parte inferior de la región torácica hasta la base del cráneo.
- Oblicuo interno del abdomen
- Oblicuo del abdomen
- Cuadrado Lumbar.

#### **2.2.2.4. Biomecánica:**

La gran mayoría de personas que padecen de lumbalgia es a causa de fuerzas que se ejercen sobre la columna lumbar por medio de movimientos o la postura que adoptan en reposo <sup>(29)</sup>.

Las vértebras son un conjunto de unidades funcionales. Cada unidad funcional está compuesta por dos vértebras, tejidos interpuestos y las conexiones intervertebrales.

El disco intervertebral y las articulaciones vertebrales, permiten la movilidad de la columna vertebral. La columna vertebral presenta movimientos como: flexión (plano sagital), extensión (plano sagital), rotación a la derecha y a la izquierda (plano trasversal) y lateralización derecha e izquierda (plano coronal) <sup>(30)</sup>.

La zona anatomía lumbar presenta diferentes funciones; una de ellas es la porción anterior de la columna lumbar que cumple de la absorción de impactos, mientras, que la posterior está más ligada a la movilidad.

Las articulaciones interapofisarias actúan como un distribuidor de cargas (pivote). Una parte importante de las unidades funcionales anteriores es el cuerpo vertebral lumbar: su estructura con respecto al disco intervertebral es seis veces más rígida, tres veces más gruesa y se deforma la mitad. La estructura del disco vertebral permite absorber los impactos siguiendo diversos ejes, sin alterarse. Estas articulaciones interapofisarias funcionan como pivote ya que pueden soportar cargas importantes <sup>(29)</sup>.

Se dice que el 25% de las cargas es absorbido por estas estructuras axiales. Pero si la columna se hiperextiende reciben el 30% de la carga <sup>(31)</sup>.

Los expertos del Instituto for Ocupacional Health and Safety (NIOSH) han comprobado cómo una serie de movimientos, provoca lumbalgia, que genera una serie de alteraciones biomecánicas. Los principales movimientos que generan lumbalgia, son movimientos en flexión anterior, flexión con torsión, trabajo físico duro con repetición, trabajo en un medio con vibraciones y trabajo en posturas estáticas. Pero no solamente el movimiento puede ser perjudicial sobre la columna lumbar, sino que también la posición en reposo y las posturas adoptadas en el mismo pueden ser el inicio del dolor lumbar. Las cargas ejercidas sobre la columna lumbar disminuyen cuando se está sentado con soporte posterior; disminuyen también si se respeta el grado de lordosis fisiológica de la columna lumbar, de modo que aquellos asientos con una inclinación de 110° o con soportes posteriores de dicha zona ejercen menor presión lumbar <sup>(29)</sup>.

Según Paulos (1994) “La región lumbar soporta el peso corporal suprayacente y es la última zona movable. La articulación lumbosacra, que soporta el mayor peso y fuerza cizallante, en flexión o extensión, es parecido a un vástago que se mueve hacia adelante, atrás, lateralmente y en rotación, sobre el punto de apoyo lumbosacro que tiene la mayor movilidad, 75 % de la flexión total de la columna lumbar (solo 5 a 10 % entre L1 y L4) lo que determina que la mayor exigencia y cantidad de enfermedades lumbares se generen entre L4 - L5 y L5 - S1.2” (32).

#### **2.2.2.5. Fisiopatología:**

Los nociceptores son los provocadores de impulsos nerviosos (sensación de dolor). En la columna vertebral se puede encontrar (33).

Por el origen anatómico del dolor lumbar

- Disco intervertebral

La inervación del disco intervertebral se produce en el tercio externa del anillo fibroso. Se demostró en los pacientes con lumbalgia crónica que esta inervación está aumentada, ya que se pueden observar terminaciones nerviosas en la parte interna del anillo fibroso e incluso en el núcleo pulposo (34).

- Articulaciones interapofisarias posteriores

Según Aston IK dice, que “Pueden estar muy implicadas en la génesis de lumbalgia, pues se ha comprobado que la cápsula articular a este nivel presenta una rica inervación”<sup>(35)</sup>.

- Músculo

Una de las principales causas de Lumbalgia son los espasmos musculares o contractura muscular de los músculos paraespinales<sup>(29)</sup>

- Raíz nerviosa, ganglios y duramadre:

Si la raíz nerviosa se comprime, enlonga se produce la sensación de dolor<sup>(36)</sup>.

Quiere decir que, un proceso patológico que surge como resultado de la pérdida de aferencias al SNC y que ocasiona incremento de la actividad (hiperactividad)<sup>(37)</sup>.

Según Devor y Wall (1990) Demostraron que sometiendo a animales a periodos cortos de vibración se observan cambios ultra estructurales en este ganglio, lo que provocaba descargas neuronales, originarias del dolor<sup>(38)</sup>. Es por ello que la vibración y no la compresión serían origen del dolor<sup>(33)</sup>.

### **Mediadores en la lumbalgia**

- Medidores inmunoquímicos

La percepción subjetiva que desencadena es distinta entre una persona y otra. También el mismo estímulo doloroso aplicado a una misma persona puede dar lugar a que no se desencadene dolor, mientras que en otras personas por el contrario sí. Esto sólo puede ser atribuible a modificaciones que se producen en el umbral doloroso de las personas. Estas sustancias se liberarían ante cualquier situación anómala, como compresiones, torsiones, estiramientos o hernias; lo que favorece la perpetuación del problema. Dentro de estas sustancias inflamatorias se encuentra la bradicinina, serotonina y la prostaglandina <sup>(34)</sup>.

- **Mediadores neurogénicos**

Cuando las neuronas se estimulan son capaces de producir mediadores neurogénicos o neuropéptidos como la sustancia P, somatostatina y colecistocinina. La sustancia P está relacionada con la modulación y la transmisión de las señales nerviosas de tipo doloroso, lo que provoca hiperestesia en las zonas afectadas <sup>(34)</sup>.

#### **2.2.2.6. Manifestación Clínica:**

El dolor es la percepción sensorial localizada y subjetiva. Es una experiencia personal y su intensidad a la de otro paciente. Para ello se han establecido diversas escalas de evaluación del dolor, una de ellas es la escala análoga visual (EVA), que tiene como objetivo principal determinar la intensidad del dolor de cada paciente. Ánimo (función emocional).

La Escala Analógica Visual (EVA) es otro abordaje válido para medir el dolor y conceptualmente es muy similar a la escala numérica. La EVA más conocida consiste en una línea de 10 cm. con un extremo marcado con “no dolor” y otro extremo que indica “el peor dolor imaginable”. El paciente marca en la línea el punto que mejor describe la intensidad de su dolor. La longitud de la línea del paciente es la medida y se registra en milímetros. La ventaja de la EVA es que no se limita a describir 10 unidades de intensidad, permitiendo un mayor detalle en la calificación del dolor. <sup>(40)</sup>

- Dolor en la zona lumbar
- Irradiación del dolor hacia las extremidades inferiores
- Dolor intenso al ponerse de pie e intentar caminar
- Sensibilidad dolorosa en una o varias apófisis vertebrales
- Contractura muscular paravertebral
- Limitación dolorosa a la movilidad

### 2.2.2.7. Clasificación:

#### Según el tiempo de duración:

- Lumbalgia aguda. El dolor se localiza en la región lumbosacra, causando un dolor particularmente mecánico modificando su potencia con el trabajo y el tiempo. Según Pérez Castro D. (2011). “La duración del dolor es de menos de 15 días”<sup>(41)</sup>.
- Lumbalgias subagudas. A estas lumbalgias se las denomina subagudas porque muestran un tiempo de progreso el cual está incluido entre las 4 semanas y las 12 semanas<sup>(41)</sup>.
- Lumbalgias crónicas. Se les denomina así a las lumbalgias con un periodo de progreso mayor a los 3 meses, mientras para algunos son las que pasan las 7 semanas de progreso de la dolencia <sup>(13)</sup>.

### 2.3. Terminología básica

- **Ergonomía;** Estudio de las condiciones de adaptación del lugar de trabajo, un vehículo, etc., a las características físicas y psicológicas del trabajador.
- **Lumbalgia;** Dolor que comprende desde el borde inferior de la parrilla costal hasta la región glútea inferior, acompañado generalmente de contractura muscular.

- **Conductores;** es una persona que se dedica a conducir un autobús para transportar pasajeros.

## **2.4. Hipótesis**

### **2.4.1. Hipótesis General**

**Hi:** Existe relación directa entre el riesgo ergonómico y lumbalgia en los conductores de la Empresa de Transportes Pesqueros S.A Lima 2018.

**HO:** No hay relación directa entre riesgo ergonómico y lumbalgia en los conductores de la Empresa de Transportes Pesqueros S.A Lima 2018.

## **2.5. Variables e indicadores**

Variable Dependiente: Lumbalgia

Variable Independiente: Riesgos ergonómico

## **2.6. Definición Operacional de términos**



VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	TIPO	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO
Riesgos ergonómicos	Condiciones del trabajo que determinan las exigencias físicas y mentales que la tarea impone al trabajador, y que incrementan la probabilidad de que se produzca un daño	Independiente y cualitativa	<p>MIEMBRO SUPERIOR</p> <p>Brazo</p> <p>Antebrazo</p> <p>Muñeca</p> <p>TRONCO</p> <p>Cuello</p> <p>Tronco</p>	<p>-20° ext. a 20° de Flex.: pts.1</p> <p>-Ext. &gt;20° a Flex.&gt;20° y&gt;45°: pts.2</p> <p>-Flex.&gt;45°y90°: pts.3</p> <p>-Flex.&gt;90°: pts.4</p> <p><u>Modificación:</u></p> <p>-Hombro elevado o brazo rotado: pts.+1</p> <p>-Brazos abducidos: pts.+1</p> <p>-Existe un punto de apoyo: pts. -1</p> <p>-----</p> <p>-Flex. Entre 60°y 100°: pts.</p> <p>-Flex.&lt;60° o &gt;100°: pts.2</p> <p><u>Modificación:</u></p> <p>-Aun lado del cuerpo: pts.+1</p> <p>-Cruza la línea media: pts.+1</p> <p>-----</p> <p>-Posición neutra: pts. 1</p> <p>-Flex. o ext. &gt;0°y&lt;15°: pts.2</p> <p>-Flex. o ext.&gt;15°: pts.3</p> <p><u>Modificación:</u></p> <p>-Desviación radial: pts.+1</p> <p>-Desviación cubital: pts.+1</p> <p>-----</p> <p>-Flex. entre 0°y10°: pts.1</p> <p>-Flex.&gt;10°y&lt;20°: pts.2</p> <p>-Flex.&gt;20°: pts.3</p> <p>-Ext. en cualquier grado: pts.4</p> <p><u>Modificación:</u></p> <p>-Cabeza rotada: pts.+1</p> <p>-Cabeza con inclinación: pts.+1</p> <p>-----</p> <p>-sentado, bien apoyado tronco y cadera 90°: pts.1</p> <p>-Flex. entre0°y20°: pts.2</p> <p>-Flex.&gt;20°y &lt;60°: pts.3</p> <p>-Flex. &lt;60°: pts.4</p> <p><u>Modificación:</u></p> <p>-tronco rotada: pts.+1</p> <p>-tronco con inclinación: pts.+1</p>	R.U.L.A

			<p>MIEMBRO INFERIOR Piernas</p> <p>TIPO DE ACTIVIDAD Y CARGA O FUERZA</p>	<p>-----</p> <p>-sentado, con piernas y pies bien apoyados pts.1 -De pie con el peso simétricamente distribuido y espacio para cambiar de posición: pts.1 -Los pies no están apoyados o el peso no está simétricamente distribuido: pts.2</p> <p>-----</p> <p>Tipo de actividad estática: pts.+1-Tipo de actividad repetitiva: pts.+1-Tipo de actividad ocasional poco frecuente: pts.0-Carga menor de 2kg.mantenida: pts.0 Carga entre 2 y 10kg. Mantenida: pts.+1 Carga entre 2y 10kg. Repetitiva: pts.+2 Carga superior a 10kg. Mantenida: pts. +2 Carga superior a 10kg repetitiva: pts.+3 Se produce golpes o fuerzas repentinas: pts. +3</p>	
Lumbalgia	Contractura dolorosa y persistente de los músculos que se encuentran en la parte baja de la espalda, específicamente en la zona lumbar, siendo muy común en la población adulta.	Dependiente cualitativa	Presencia o ausencia de dolor en la zona lumbar	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presenta lumbalgia</li> <li>- No presenta Lumbalgia</li> </ul>	<p>Escala Análoga Visual (E.V.A)</p>

## CAPÍTULO III: Diseño Metodológico

Comentado [CMAA2]: LOS CAPITULOS VAN CENTRADOS EN ESTE CASO ES ELCAPITULO III

### 3.1. Tipo de Investigación

La investigación se realizó bajo los siguientes criterios:

- Según la tendencia es cuantitativa, debido a que el valor final de la variable es cuantificado.
- Según la orientación es ciencias clínicas.
- Según el tiempo de ocurrencia de los hechos es transversal, porque se realizó en un solo momento.
- Según el análisis y alcance de sus resultados es analítico y Correlacional, debido a la relación que existe entre ambas variables.

### 3.2. Ámbito de investigación

La presente investigación se realizó en la Empresa de transportes Pesqueros S.A. que se encuentra ubicada en la Asociación Residencial Los Pinos, Mz. G, Lt. 19, Santa Anita - Lima.

Es una empresa de transporte urbano de pasajeros en la ciudad de Lima, con dos rutas ganadas en licitación, I.M-24 e IM-33.

La empresa inicia sus actividades en año 1986, esta flota presenta 150 unidades, y 284 conductores y cobradores capacitados con la infraestructura

adecuada hasta la actualidad; además cuenta con área de comedor, oficinas de administración, parque recreacional, página web y Facebook.

### **3.3. Población y Muestra**

#### **3.3.1. Población**

Esta investigación tuvo en su totalidad 150 conductores de la empresa de Transportes Pesqueros S.A, de las cuales, sólo 82 conductores cumplieron con los criterios de inclusión.

#### **3.3.2. Criterios de selección**

##### **a. Criterios de inclusión:**

- Todos los conductores de autobús que trabajan en la Empresa de Transportes Pesqueros S.A. Lima 2018.
- Conductores de ambos géneros.
- Conductores que desean participar en el estudio de investigación.

##### **b. Criterios de exclusión:**

- Conductores con problemas neurológicos.

- conductores post operados de hernia lumbar.
- Conductores con cirugías de espalda recientes.
- conductores con luxación de cadera.
- Conductores con descanso médico.
- Conductores que no desean participar.
- Conductores que presentan artrosis.
- Conductoras embarazadas.

### 3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

**3.4.1. Técnica:** Para la presente investigación se utilizó la técnica mediante la observación.

**3.4.2. Instrumento:** Se utilizó el Método RULA y la escala análoga visual (E.V.A.)

**Parte I:** Se observó al conductor en varios ciclos de trabajo y se determinó las posturas a evaluar. Se consideró, además, el tiempo que pasa el trabajador en cada postura. Las mediciones a realizar sobre las posturas adoptadas por el trabajador son fundamentalmente angulares (los ángulos que forman los diferentes segmentos del cuerpo). Se tomó fotografías del conductor adoptando la postura estudiada y se midió los ángulos sobre éstas. Luego se dividió el cuerpo en dos grupos, el **Grupo A** que incluye los miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas) y el **Grupo B**, que comprende las piernas, el tronco y el cuello. Mediante las tablas asociadas al método, se asignó una puntuación a cada zona

corporal (piernas, muñecas, brazos, tronco...), en función de dichas puntuaciones, se valoró globales a cada uno de los grupos A y B. Posteriormente, las puntuaciones globales de los grupos A y B fueron modificadas en función del tipo de actividad muscular desarrollada, así como de la fuerza aplicada durante la realización de la tarea. Por último, se obtuvo la puntuación final a partir de dichos valores globales modificados. El valor final proporcionado por el método RULA es proporcional al riesgo ergonómico que conlleva la realización de la tarea, los valores altos indican un mayor riesgo ergonómico. Los niveles de riesgos van del nivel que es el mínimo riesgo ergonómico al 7 que es inaceptable riesgo ergonómico.

**Parte II:** Se tomó en cuenta edad, sexo, años de servicio.

**Parte III:** Se utilizó la escala análoga visual (E.V.A). Donde se le mostro al conductor para que indique si presenta dolor lumbar.

### **3.5. Plan de procesamiento y análisis de datos**

#### **3.5.1. Análisis de datos**

Fueron realizados de la siguiente manera: Primero se procedió a construir una base de datos, en el formato IBM SPSS versión 20.

En una primera parte se realizó un análisis descriptivo: valoración porcentual de las variables, su distribución de frecuencias. Así como también se presentarán gráficas en barras, sectores e histogramas según la variable expuesta.

**Variable independiente: riesgos ergonómicos**

<b>Variable</b>	<b>Análisis Descriptivo</b>	<b>Gráfica</b>	<b>Modelo estadístico</b>
Riesgos ergonómico	Distribución de frecuencias, medidas de tendencia central	Barras	Pruebas paramétricas.

**Variables dependientes: Dolor lumbar**

<b>Variable</b>	<b>Análisis Descriptivo</b>	<b>Gráfica</b>	<b>Modelo estadístico</b>
Lumbalgia	Distribución de frecuencias, medidas de tendencia central	Barras	Pruebas paramétricas

En la segunda parte para la prueba de la hipótesis se realizó un análisis inferencial, a través de pruebas no paramétricas: chi cuadrado.

### **3.6. Aspecto ético**

Como es un deber ético y deontológico del Colegio Tecnólogo Médico del Perú, el desarrollo de trabajo de investigación (título VII, artículo 63 del código de ética y deontología del Tecnólogo Médico) (ANEXO VI), El Tecnólogo Médico que realiza investigación con seres humanos, debe considerar el consentimiento informado de las personas que serán sujetas de investigación (ANEXO V), así como cumplir con los preceptos de la Declaración de Helsinki (junio de 1914).

Por ética profesional, Por el secreto profesional, el Tecnólogo Médico está obligado a no revelar la información proporcionado por su paciente, obligación que subsiste íntegramente aun posterior a la prestación de servicio, no permitiendo su divulgación a excepción de que cuente para ello con autorización expresa de su colaborador (título III, artículo 25) (ANEXO VI) del código de ética del Tecnólogo Médico. Además, se tomó encuentra la confidencialidad de los procedimientos (título I, artículo 05 del código de ética del Tecnólogo Médico) (ANEXO VI).

Así mismo de acuerdo con declaración de Helsinki – principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos en la investigación médica, es deber del médico proteger la vida, la salud, la dignidad, la integridad, el derecho a la autodeterminación, la intimidad y la confidencialidad de la información personal de las personas que participan en investigación. La responsabilidad



de la protección de las personas que toman parte en la investigación debe recaer siempre en un médico u otro profesional de la salud y nunca en los participantes en la investigación, aunque hayan otorgado su consentimiento.

En la investigación se respetó los principios bioéticos de autonomía y no mal eficiencia de los adultos mayores.

## CAPÍTULO IV: RESULTADO Y DISCUSIÓN

### 4.1. Resultados

#### A) Características sociodemográficas de la población en estudio

Tabla 1

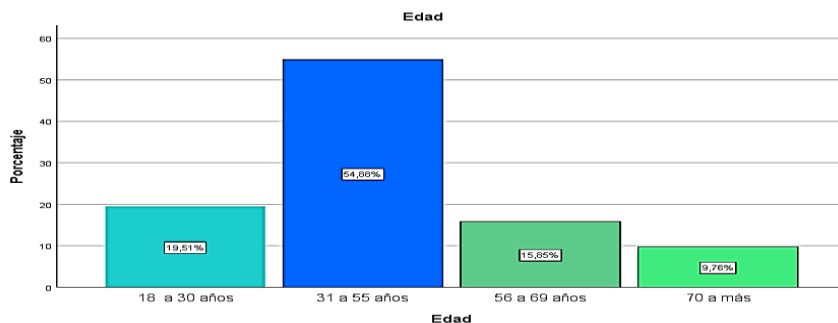
Distribución por grupo etario

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	18 a 30 años	16	19,5	19,5	19,5
	31 a 55 años	45	54,9	54,9	74,4
	56 a 69 años	13	15,9	15,9	90,2
	70 a más	8	9,8	9,8	100,0
	Total	82	100,0	100,0	

Fuente propia

Gráfico 1

Distribución por grupo etario



Fuente propia

**INTERPRETACIÓN:** La distribución por grupo etario fue: El 19,51% (16 conductores) corresponde al grupo entre 18 a 30 años. El 54,66% (45 conductores) corresponde al grupo entre 31 a 55 años. El 15,85% (13 conductores) corresponde al grupo entre 56 a 69 años. El 9,75% (8 conductores) corresponde al grupo entre 70 a más

**Tabla 2**

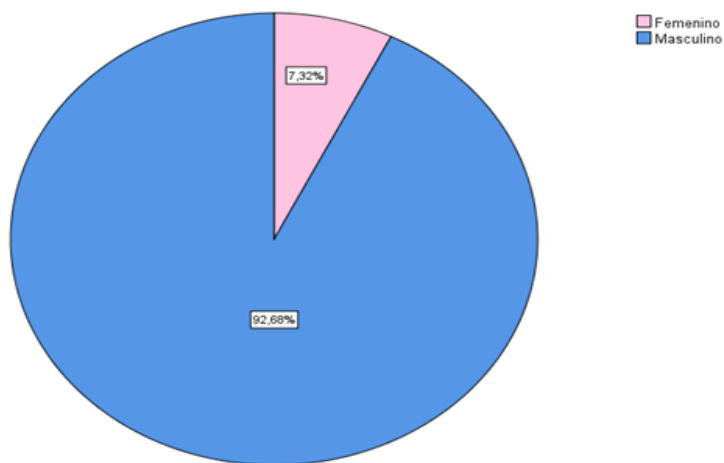
**Distribución por sexo**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Femenino	6	7,3	7,3	7,3
	Masculino	76	92,7	92,7	100,0
	Total	82	100,0	100,0	

Fuente propia

**Gráfico 2**

**Distribución por sexo**



Fuente propia

**INTERPRETACIÓN:** En el gráfico se observa que un 92,68 % de conductores son varones y 7,32% de conductores son mujeres.

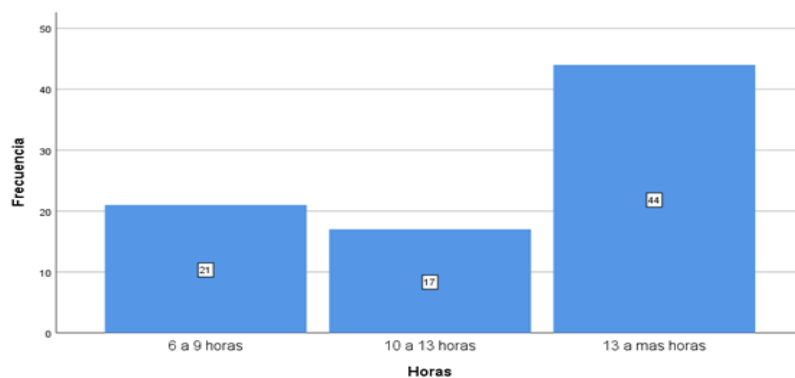
**Tabla 3**  
**Distribución por Horas de trabajo al día**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	6 a 9 horas	21	25,6	25,6	25,6
	10 a 13 horas	17	20,7	20,7	46,3
	13 a mas horas	44	53,7	53,7	100,0
	Total	82	100,0	100,0	

Fuente propia

**Gráfico 3**  
**Distribución por Horas de trabajo al día**

Fuente propia



**INTERPRETACIÓN:** Se aprecia en el gráfico que un 21%, que corresponde a 21 de los conductores trabajan de 6 a 9 horas al día, el 17%, que corresponde a 17 de los conductores trabajan entre 10 a 13 horas al día mientras que el 44%, que corresponde a 44 de los conductores trabajan 13 horas a mas al día.

**Tabla 4**

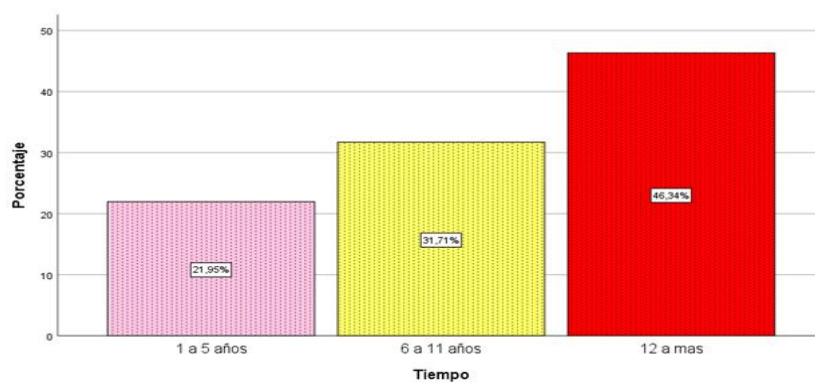
**Distribución por tiempo de servicio**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1 a 5 años	18	22,0	22,0	22,0
	6 a 11 años	26	31,7	31,7	53,7
	12 a mas	38	46,3	46,3	100,0
	Total	82	100,0	100,0	

Fuente propia

**Gráfico 4**

**Distribución por tiempo de servicio**



Fuente propia

**INTERPRETACIÓN:** Se observa en el gráfico que un 21,95 % (18) de los conductores, que su tiempo de servicio es entre 1 a 5 años, el 31,71% (26) de los conductores, que su tiempo de servicio es entre 6 a 11 años, el 46,34% (38) de los conductores, que su tiempo de servicio es 12 años a más.

## B). Riesgos Ergonómicos

Tabla 5

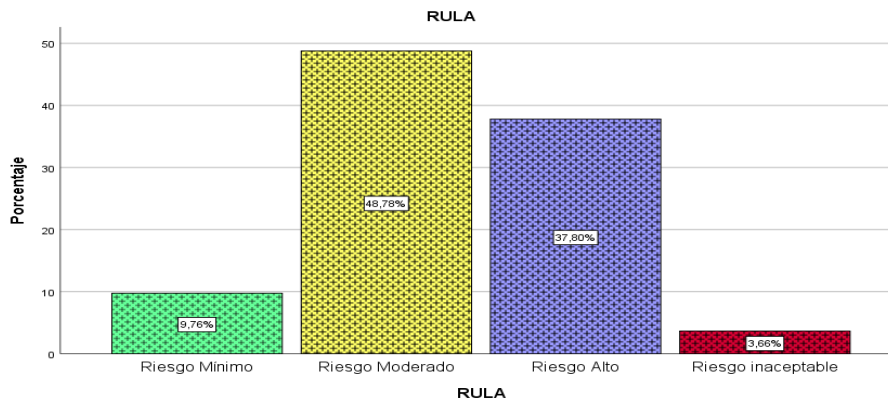
### Distribución de Riesgos Ergonómico

		RULA			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Riesgo Mínimo	8	9,8	9,8	9,8
	Riesgo Moderado	40	48,8	48,8	58,5
	Riesgo Alto	31	37,8	37,8	96,3
	Riesgo inaceptable	3	3,7	3,7	100,0
	Total	82	100,0	100,0	

Fuente propia

Gráfico 5

### Distribución de Riesgos Ergonómico



Fuente propia

**INTERPRETACIÓN:** Se evidencia que el 9,76% (8 conductores) presentan mínimo riesgo ergonómico, el 48,78% (40 conductores) presentan moderado riesgo ergonómico, 37,80% (31 conductores) presentan alto riesgo ergonómico y el 3,66% (3 conductores) presentan inaceptable riesgo ergonómico.

### C). Lumbalgia

Tabla 6

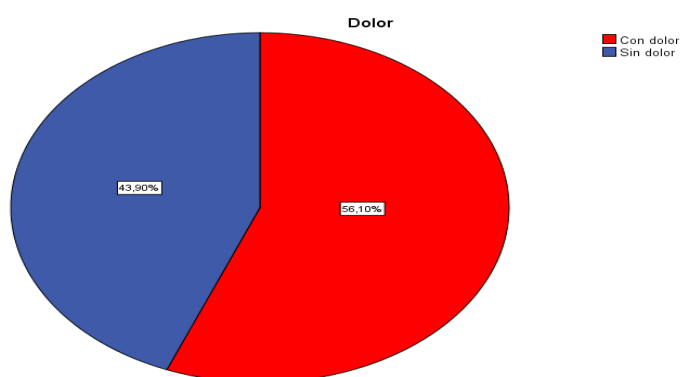
Frecuencia de lumbalgia

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Con dolor	46	56,1	56,1	56,1
	Sin dolor	36	43,9	43,9	100,0
	Total	82	100,0	100,0	

Fuente propia

Gráfico 6

Frecuencia de lumbalgia



Fuente propia

**INTERPRETACIÓN:** En el gráfico se aprecia que el 56.10% (46 conductores) presentan lumbalgia y el 43.90% (36 conductores) no presentan lumbalgia.

- Intensidad del dolor lumbar

**Tabla 7**

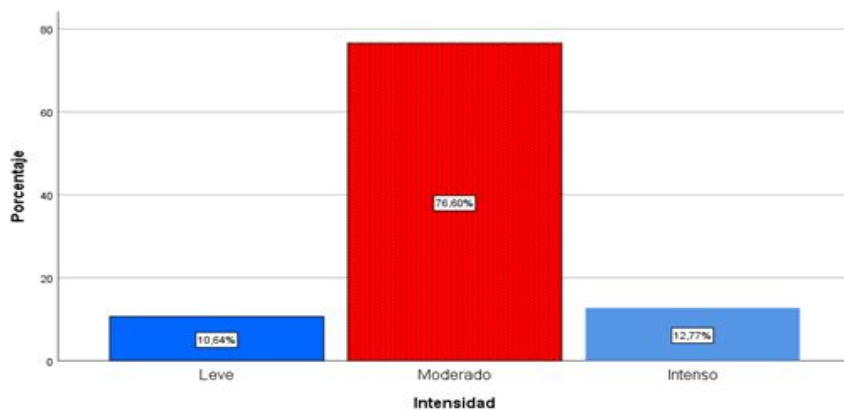
**Distribución de Intensidad del dolor**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Leve	5	6,1	10,6	10,6
	Moderado	36	43,9	76,6	87,2
	Intenso	6	7,3	12,8	100,0
	Total	47	57,3	100,0	
Perdidos	Sistema	35	42,7		
Total		82	100,0		

Fuente propia

**Gráfico 7**

**Distribución de Intensidad del dolor**



Fuente propia

**INTERPRETACIÓN:** En el gráfico se observa que el 10,64% (5 conductores) presentan dolor lumbar de intensidad leve, el 76,60% (36 conductores) presenta dolor lumbar de intensidad moderada y el 12,77% (6 conductores) presenta dolor lumbar intenso.



## Relación entre riesgos ergonómicos y dolor lumbar

**Tabla 8**  
**Tabla cruzada Dolor\*RULA**

Recuento		RULA				Total
		Riesgo Mínimo	Riesgo Moderado	Riesgo Alto	Riesgo inaceptable	
Dolor	Con dolor	4	25	16	1	46
	Sin dolor	4	15	15	2	36
Total		8	40	31	3	82

Fuente propia

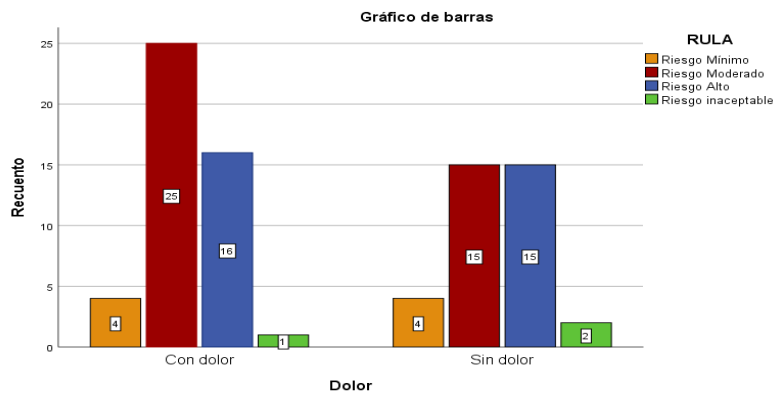
### Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	1,671 <sup>a</sup>	3	,643
Razón de verosimilitud	1,676	3	,642
Asociación lineal por lineal	,506	1	,477
N de casos válidos	82		

a. 4 casillas (50,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 1,32.

**Gráfico 8**

## Relación entre riesgos ergonómicos y dolor lumbar



Fuente propia

**INTERPRETACIÓN:** En la tabla se evidencia que no existe relación significativa entre riesgo ergonómico y dolor lumbar, siendo  $p=0,643$  (valor esperado  $p < 0,05$ ); lo cual nos indica: se rechaza  $H_0$  que se traduciría en que la frecuencia de dolor lumbar no se relaciona con el riesgo ergonómico.

## 4.2. Discusión

En relación a las características sociodemográficas en nuestra investigación indican en cuanto a la distribución por sexo que un 92,68 % de conductores son varones y 7,32% de conductores son mujeres; mientras que en el estudio de Mallma A. <sup>(16)</sup> y col. mencionan que el 97% de conductores es de sexo masculino y un 3% de conductores es de sexo femenino; esto nos refleja la inserción de mujeres en este campo laboral.

En relación a la distribución por horas de trabajo al día que un 21%, que corresponde a 21 de los conductores trabajan de 6 a 9 horas al día, el 17%, que corresponde a 17 de los conductores trabajan entre 10 a 13 horas al día mientras que el 44%, que corresponde a 44 de los conductores trabajan 13 horas a más al día a comparación con el estudio de Mallma A. y col. <sup>(16)</sup> que indica que un 74,2% de los conductores tienen un horario fijo, las jornadas de trabajo son entre 12 a 15 horas al día. Nos demuestra que en Lima los conductores realizan entre 1 a 3 veces las rutas de ida y vuelta, demoran 4 a 5 horas por recorrido dependiendo al tráfico y otros factores.

En cuanto a la distribución por tiempo de servicio (antigüedad laboral) en su mayoría de los conductores llevan laborando más de 13 años de servicio que corresponde a un 46,36% laborando más de 13 horas al día a comparación con el estudio de Chalan L. <sup>(8)</sup> quien informa que la mayoría de los conductores laboran más de 11 años correspondiente al 59% y laboran más de 11 horas diarias que corresponden al 93%.

Se encontró en nuestro estudio que no existe relación significativa entre riesgo ergonómico y frecuencia de dolor lumbar, igualmente en el estudio de López Pereira L.<sup>(9)</sup> donde encontraron que a pesar de que los factores de riesgos ergonómicos son la causa laboral que provocan la lumbalgia ocupacional, éstos no se asociaron a ellos al igual que en la tesis de Valle Bayona J.<sup>(17)</sup> los niveles de riesgo ergonómico en el segmento de espalda baja se asociaron con significancia estadística con la presencia de dolor en espalda baja. Pero según Muñoz Poblete C.<sup>(11)</sup> Concluyó que la población trabajadora chilena se encuentra expuesta en su lugar de trabajo a múltiples factores de riesgo que conllevan a dolores de columna. En el estudio de Ramos Flores A.<sup>(13)</sup> que como consecuencia del diseño anti ergonómico de los 35 puestos de trabajo evaluados, se constata que uno de los problemas de salud más persistentes y que requieren de atención médica periódicamente, son de tipo músculo esqueléticos (principalmente en zona lumbar) con una incidencia 37.14 entre la población estudiada y en la tesis de Guizado Ramos M. y Zamora Córdova K.<sup>(15)</sup> se concluyó que los riesgos ergonómicos se relacionan con la lumbalgia ocupacional.

Identificamos si presentan lumbalgia los conductores de la Empresa Transporte Pesqueros que es de 56.10% (46) mientras que, en México, según Albiter Hernández<sup>(12)</sup> determina que el conductor de taxi fue de un 82%, lo cual indica que 41 conductores refirieron presentar lumbalgia comparando con el estudio de Duque Vera I col.<sup>(10)</sup> en sus resultados demuestran que el dolor lumbar es una afección frecuente en la población de enfermeros y auxiliares de enfermería y en la tesis de Chávez Mata C, y Rojas Meza J.<sup>(14)</sup> nos indica que

dos de cada tres vigilantes presentaron dolor lumbar y aproximadamente uno de cada cuatro presentaron discapacidad por dolor lumbar y en la tesis de Valle Bayona J.<sup>(17)</sup> indica que la prevalencia de dolor musculoesquelético en espalda baja (76.11%) fue comparativamente más alta que las reportadas en recicladores y que la población general.

En la distribución de riesgos ergonómico de nuestro estudio se evidencia que con mayor porcentaje el 48,78%, el 37,80% (31 conductores) presentan alto riesgo ergonómico y el 3,66% (3 conductores) presentan inaceptable riesgo ergonómico, a comparación con la tesis de Valle Bayona J.<sup>(17)</sup> Los niveles de riesgo ergonómicos alto y muy alto (28.3 % y 37%) estuvieron en espalda baja.

## **CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **4.3. Conclusiones**

1. Los riesgos ergonómicos no tienen relación directa estadísticamente con la lumbalgia.
2. Las características sociodemográficas muestran que el 54,66% corresponde al grupo etario entre 31 a 55 años, el 92,7% de conductores son varones, el 53,7%, que corresponde a conductores que trabajan 13 horas a mas al día, y según el tiempo de servicio observamos que el 46,3% laboran más de 12 años.
3. La mayoría de los conductores de la Empresa Transporte Pesqueros S.A. presentan moderado riesgo ergonómico.
4. La mayoría de los conductores de la Empresa de Transporte Pesqueros presentan lumbalgia, con una intensidad moderada.

#### **4.4. Recomendaciones.**

1. Realizar un programa de control de riesgos ergonómicos que contenga un adecuado diseño de las áreas de trabajo, medios y condiciones seguras que prevengan daños a los empleados.
2. Se recomienda promover políticas normativas que permitan generar estrategias de afrontamiento para el cuidado de los conductores de transporte públicos, como las horas de trabajo al día y años de servicios adecuados a su edad.
3. Mejorar aquellos riesgos ergonómicos a los que se están expuestos, como no realizar movimientos forzados del tronco, realizar pautas activas para disminuir el tiempo de realización de movimientos repetitivos.
4. Establecer un cronograma de ejercicios físicos a los conductores para disminuir el dolor lumbar.

## Referencias

1. Duque I, Zuluaga D, Pinilla A. Prevalencia de lumbalgia y factores de riesgo en enfermeros y auxiliares de la ciudad de Manizales. Cielo. [Internet] 2011 [consultado 22 de enero 2018]; 16(1):27 -38.  
Disponible: <http://www.scielo.org.co/pdf/hpsal/v16n1/v16n1a02.pdf>.
2. Rodríguez J, Rodríguez R. Alteraciones en columna lumbar y saltos en paracaídas, México. Rev. Sanid Medlit mex. [Internet] 2006, [citado 22 de enero 2018]. 206; 60(3). 154 -159.  
Disponible:<http://www.medigraphic.com/pdfs/sanmil/sm2006/sm063d.pdf>.
3. Palomino J, Ruiz F, Navarro G, Dongo F, Llap C, Gomero R. Trabajo a turnos como factor de riesgo para lumbago en un grupo de trabajadores peruanos. Lima. Rev. Med. Hered. Perú. 2005; 16(3): 184-189.
4. Gutiérrez G., Quintero K., Suarez M. Evaluación ergonómica de puesto de trabajo para conductores de bus tipo hino en la empresa especiales cóndor. [Tesis de especialización]. Colombia. 2015.
5. El Congreso de la Republica: la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo. Municipalidad de Lima [Internet]. Febrero de 2018 [Consultado 28 de marzo del 2018].  
Disponible en: <http://www.munlima.gob.pe/imagenes/descargas/seguridad-salud-en-el-trabajo/ley%2028783%20-%20ley%20de%20seguridad%20y%20salud%20en%20el%20trabajo.pff..>
6. Comisión de Trabajo [Internet]. Febrero 2018 [Consultado 28 de marzo del 2018].  
Disponible: <http://www4.congreso.gob.pe/comisiones/2006/trabajo/ley-general/ATT00023.pdf>.
7. Ledesma R. Poo F. Ungaro J. Lopez S. Cirese A. Enev A. Nucciarone M. Tosi J. Trabajo y salud en conductores de taxis. Argentina. Rev. Ciencia y Trabajo. Vol.19(59). P. 113 – 119.
8. Chalán L. Lumbalgia asociada a la actividad laboral en conductores de transporte público pesado d la ciudad de Loja. [Tesis de pregrado]. Ecuador. Universidad nacional de Loja. 2015.

9. López L. Factores de riesgos ergonómicos asociados a lumbalgia en trabajadores de las centrales hidroeléctricas de la Empresa Nicaragüense de electricidad en Matagalpa y Jinotega. [Tesis de Maestría]. Nicaragua. Universidad nacional Autónoma de Nicaragua centro de investigaciones y estudios de la salud escuela de salud pública. 2014.
10. Duque I. Prevalencia de lumbalgia y factores de riesgo en enfermeros y auxiliares de la ciudad de Manizales. [Tesis doctoral]. Colombia. Universidad de Caldas. 2011.
11. Muñoz C. Vanegas J. Marchetti N. Factores de riesgo ergonómico y su relación con dolor musculo esquelético de columna. Chile: Medicina y salud del trabajo. 2012; 58(228): 194-204.
12. Albitar F, López H. Factores Asociados a la frecuencia de lumbalgia en conductores de taxi con base en el metro cuatro caminos, municipio de Naucalpan. [Tesis de pregrado]. Estado de México. 2012.
13. Ramos A. Estudio de factores de riesgo ergonómicos que afectan el desempeño laboral de usuarios de equipo de cómputo, en una Institución Educativa. [Tesis de Magister]. México. Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía. 2007.
14. Chávez C, Rojas J. Factores ergonómicos asociados a lumbalgia en el personal de enfermería del servicio de cirugía del centro médico naval, Lima. [Tesis de pregrado]. Perú. Universidad Peruana Unión 2017.
15. Guizado M, Zamora K. Riesgos ergonómicos relacionados a la lumbalgia ocupacional en enfermeras que laboran en centro quirúrgico del hospital Daniel Alcides Carrión. [Tesis de pregrado]. Lima. Perú. Universidad Wiener; 2014.
16. Mallma A. Condiciones laborales y comportamientos en salud de los conductores de una empresa de transporte público del cono norte de Lima. [Tesis de pregrado]. Perú: universidad Cayetano Heredia. 2013; 6 (2).
17. Valle J. Dolor musculo esquelético y factores ergonómicos del trabajo en recicladores del margen izquierdo del rio Rímac. [Tesis Magistral]. Perú. Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2016.
18. COEM. Prevención de riesgos ergonómicos [Internet]. Abril 2018 [Citado 28 de abril del 2018].  
Disponible: <http://www.croem.es/prevergo/formativo/1.pdf>.



19. Plaza C. Métodos de evaluación ergonómica. 2016 [Internet]. Madrid. Secretaria de salud laboral de CCOO Madrid. 2016[citado: abril 28 del 2018].  
Disponible:  
<http://www.madrid.ccoo.es/54c00d40d3dea466094a35e6b6a867d9000045.pdf>.
20. Ministerio de Transporte. Norma básica de ergonomía y de procedimientos de evaluación de riesgos disergonomicos. Lima: s.s. 2008.
21. Fundación de prevención riesgos. Riesgos ergonómicos en el sector autoescuelas. Andalucía: s.n; 2015.
22. Daza J. evaluación clínico y funcional del movimiento corporal humano. Bogotá. Editorial médica internacional; 2007.  
Disponible:  
<https://books.google.com.pe/books?id=mbVsjZ82vncC&printsec=frontcover&dq=movimiento+corporal+humano&hl=es-#v=onepage&q=movimiento%20corporal%20humano&f=false>.
23. Hernández J, Velásquez R, Curiel D, Castejón J, Garos I, López C, López A., Maldonado A. La evaluación en educación física Investigación y practica en al ámbito escolar. primera edición. España. Editorial Grao; 2004.
24. Rivas R. Ergonomía en el diseño y la producción industrial. 1ra ed. Buenos Aires: Nobuko; 2007.
25. Mas A. Evaluación postural mediante el método RULA. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia; 2015. [citado: 01-05-2018].  
Disponible: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>.
26. Carbayo J, Rodríguez J, Sastre F. Low back pain. España: Rev. Clínica de Medicina de Familia, vol. 5, núm. 2, junio, 2012, pp. 140-143.
27. Gestal J. Riesgos laborales del personal sanitario. 2 ed. España: Mac Graw-Hill Interamericana; 2002.
28. Moya F, Grau M, Núñez M, Riesco N, Valdés M, Muñoz M. et al. (2004). Dolor lumbar crónico e incapacidad laboral. Programa de valoración y tratamiento de pacientes con lumbalgia crónica. Maffre Medicina 5: 245-52
29. Sánchez F. et. Al. Lumbalgia y lumbociatalgia. Barcelona: Masson S.A. 2002; 2(2): 458-0710.

30. Peter H, Hutchings R. Gran Atlas McMin de anatomía humana. 2 ed. Océano; 2005.
31. Palastanga N. et. Al. Anatomía y Movimiento Humano. España: Paidotribo. 2000.
32. Peña J, Peña C, Brieva P, Pérez M, Humbría A. Fisiopatología de la lumbalgia. Rev. Esp Reumatol 2002; 29:483-8.
33. Ramírez A. Historia Natural de enfermedad discal y su modificación con las técnicas instrumentadas actuales. España: Servicio de Publicaciones, Universidad de La Laguna, 2004 [citado: 05-05-2018].  
Disponible:  
[https://books.google.com.pe/books/about/Historia\\_natural\\_de\\_la\\_enfermedad\\_discal.html?id=adgjtAEACAAJ&redir\\_esc=y](https://books.google.com.pe/books/about/Historia_natural_de_la_enfermedad_discal.html?id=adgjtAEACAAJ&redir_esc=y)
34. King A. et. At. Mechanism of spinal injury due to autocephalic acceleration. EE.UU. 1975.
35. Paulos J. Boletín Dolor lumbar. Esc. de Medicina, P. Universidad Católica de Chile 1994; 23: 183-188.  
Disponible:  
<http://publicacionesmedicina.uc.cl/Boletin/dolor/DolorLumbar.html>.
36. Maya J. Ensayo clínico aleatorio de electroanalgesia en el dolor lumbar. [Tesis Doctoral]. Sevilla: tesis doctorales. Universidad de Sevilla. 2011.
37. Howard L. Fields Pain tal Dysfunction of the nervous system. Pain Mc Graw Hill Information Services Company. 1989 Pg. 133 – 160.
38. Devor M. et. Al. Cross Excitation in dorsal root ganglion of nerveinjured and intact rats. EE.UU.: Neurophysiol. 16 (15) 4733-4741.
39. Clarett M. Escalas de evaluación del dolor y protocolo de analgesia en terapia intensiva. [Monografía en internet]. Argentina: Instituto Argentino de Diagnóstico y Tratamiento; 2012. [citado: 15-05-2018].  
Disponible:<http://www.sati.org.ar/files/kinesio/monos/MONOGRAFIA%20Dolor%20-%20Clarett.pdf>.
40. Pérez D, Rojas L, Hernández S, Bravo T. Actualización sobre lumbalgias mecánicas agudas. Rev. Cubana. (Habana); 2011. Vol.3. 2-11.
41. Barovia D, Mercader J, Puebla A. Valoración mecánica y jurídica en incapacidad laboral. [en línea]Madrid; 2007. [citado 16 mayo 2018].

Disponible:

[https://books.google.com.pe/books?id=7R6rEKPfsrkC&pg=PA370&lpg=PA370&dq=Valoraci%C3%B3n+mec%C3%A1nica+y+jur%C3%ADdica+en+in+capacidad+laboral&source=bl&ots=t8pEGrFmJB&sig=xz5wXwCzINW-UyV7v0FJ0QhascM&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwifjqJof\\_bAhUF0FkKHcSRCF4Q6AEIVTAJ#v=onepage&q=Valoraci%C3%B3n%20mec%C3%A1nica%20y%20jur%C3%ADdica%20en%20incapacidad%20laboral&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=7R6rEKPfsrkC&pg=PA370&lpg=PA370&dq=Valoraci%C3%B3n+mec%C3%A1nica+y+jur%C3%ADdica+en+in+capacidad+laboral&source=bl&ots=t8pEGrFmJB&sig=xz5wXwCzINW-UyV7v0FJ0QhascM&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwifjqJof_bAhUF0FkKHcSRCF4Q6AEIVTAJ#v=onepage&q=Valoraci%C3%B3n%20mec%C3%A1nica%20y%20jur%C3%ADdica%20en%20incapacidad%20laboral&f=false)

42. Robert L. Salud laboral en conductores de profesionales de transporte por carretera. [tesis doctoral]. Tarragona. Universitat Rovira I Virgili; 201

## Escala Análoga Visual



Universidad  
Norbert Wiener

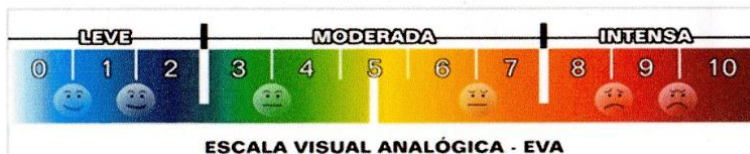
Riesgos ergonómicos relacionados a la frecuencia de lumbalgia en conductores de la Empresa de Transportes Pesqueros S.A Lima 2018

Edad: \_\_\_\_ Genero: \_\_\_\_ Años de Servicio: \_\_\_\_\_ N° de horas al día: \_\_\_\_\_

Marque con un "X" Las siguientes preguntas:

A. ¿Usted Presenta dolor lumbar? SI \_\_ NO\_\_

B. Del 1 al 10 ¿Cuánto es su dolor?



## R.U.L.A

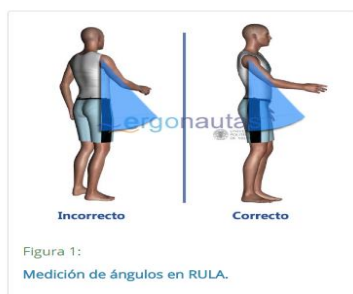


Figura 1:  
Medición de ángulos en RULA.



### 1. Evaluación grupo A

- *Puntuación del brazo*

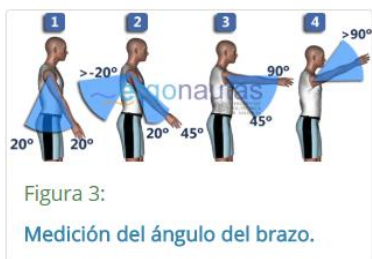


Figura 3:

Medición del ángulo del brazo.

Posición	Puntuación
Desde 20° de extensión a 20° de flexión	1
Extensión >20° o flexión >20° y <45°	2
Flexión >45° y 90°	3
Flexión >90°	4

Tabla 1: Puntuación del brazo.

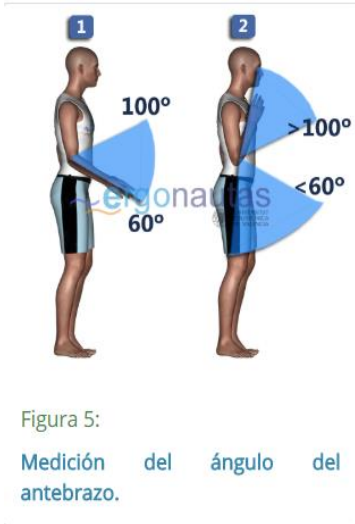


Figura 4:

Modificación de la puntuación del brazo.

Posición	Puntuación
Hombro elevado o brazo rotado	+1
Brazos abducidos	+1
Existe un punto de apoyo	-1

Tabla 2: Modificación de la puntuación del brazo.



Posición	Puntuación
Flexión entre 60° y 100°	1
Flexión <60° o >100°	2

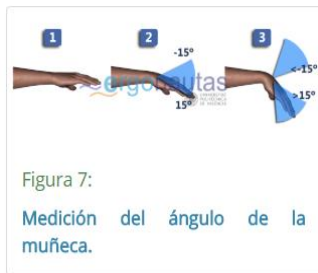
Tabla 3: Puntuación del antebrazo.

Posición	Puntuación
A un lado del cuerpo	+1
Cruza la línea media	+1

Tabla 4: Modificación de la puntuación del antebrazo.



eca



La puntuación de la muñeca se obtiene a partir del ángulo de flexión/extensión medido desde la posición neutra. La Figura 7 muestra las referencias para realizar la medición. La puntuación de la muñeca se obtiene mediante la Tabla 5.

Posición	Puntuación
Posición neutra	1
Flexión o extensión > 0° y <15°	2
Flexión o extensión >15°	3



Tabla 5: Puntuación de la muñeca.

La puntuación obtenida de esta forma valora la flexión de la muñeca. Esta puntuación se aumentará en un punto si existe desviación radial o cubital (Figura 8). Ambos casos son excluyentes, por lo que como máximo se aumentará un punto la puntuación inicial de la muñeca. La Tabla 6 muestra el incremento a aplicar.

Posición	Puntuación
Desviación radial	+1
Desviación cubital	+1

Tabla 6: Modificación de la puntuación de la muñeca.

Una vez obtenida la puntuación de la muñeca se valorará el giro de la misma. Este nuevo valor será independiente y no se añadirá a la puntuación anterior, si no que servirá posteriormente para obtener la valoración global del Grupo A. Se trata de valorar el grado de pronación o supinación de la mano (medio o extremo). Si no existe pronación/supinación o su grado es medio se asignará una puntuación de 1; si el grado es extremo la puntuación será 2 (Tabla 7 y Figura 9).

Posición	Puntuación
Pronación o supinación media	1
Pronación o supinación extrema	2

Tabla 7: Puntuación del giro de la muñeca.

## 2.Evaluación grupo B

- *Puntuación del cuello*

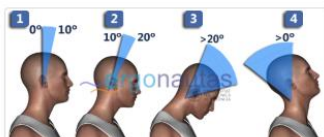


Figura 10:  
Medición del ángulo del cuello.

La puntuación del cuello se obtiene a partir de la flexión/extension medida por el ángulo formado por el eje de la cabeza y el eje del tronco. La Figura 10 muestra las referencias para realizar la medición. La puntuación del cuello se obtiene mediante la Tabla 8.

Posición	Puntuación
Flexión entre 0° y 10°	1
Flexión >10° y ≤20°	2
Flexión >20°	3
Extensión en cualquier grado	4

Tabla 8: Puntuación del cuello.



Figura 11:  
Modificación de la puntuación del cuello.

La puntuación obtenida de esta forma valora la flexión del cuello. Esta puntuación será aumentada en un punto si existe rotación o inclinación lateral de la cabeza. Ambas circunstancias pueden ocurrir simultáneamente, por lo que la puntuación del cuello puede aumentar hasta en dos puntos. Si no se da ninguna de estas circunstancias la puntuación del cuello no se modifica. Para obtener la puntuación definitiva del cuello puede consultarse la Tabla 9 y la Figura 11.

Posición	Puntuación
Cabeza rotada	+1
Cabexa con inclinación lateral	+1

Tabla 9: Modificación de la puntuación del cuello.

- *Puntuación del tronco*

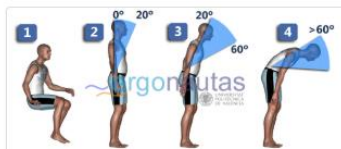


Figura 12:  
Medición del ángulo del tronco.

Posición	Puntuación
Sentado, bien apoyado y con un ángulo tronco-caderas >90°	1
Flexión entre 0° y 20°	2
Flexión >20° y ≤60°	3
Flexión >60°	4

Tabla 10: Puntuación del tronco.

La puntuación obtenida de esta forma valora la flexión del tronco. Esta puntuación será aumentada en un punto si existe rotación o inclinación lateral del tronco. Ambas circunstancias pueden ocurrir simultáneamente, por lo que la puntuación del tronco puede aumentar hasta en dos puntos. Si no se da ninguna de estas circunstancias la puntuación del tronco no se modifica. Para obtener la puntuación definitiva del tronco puede consultarse la Tabla 11 y la Figura 13.



Figura 13:  
Modificación de la puntuación del tronco.

Posición	Puntuación
Tronco rotado	+1
Tronco con inclinación lateral	+1

Tabla 11: Modificación de la puntuación del tronco.



- *Puntuación de piernas*

### Puntuación de las piernas

La puntuación de las piernas dependerá de la distribución del peso entre ellas, los apoyos existentes y si la posición es sedente. La puntuación de las piernas se obtiene mediante la **Tabla 12**.

Posición	Puntuación
Sentado, con piernas y pies bien apoyados	1
De pie con el peso simétricamente distribuido y espacio para cambiar de posición	1
Los pies no están apoyados o el peso no está simétricamente distribuido	2

Tabla 12: Puntuación de las piernas.

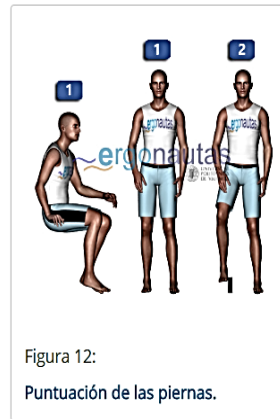


Figura 12:  
Puntuación de las piernas.

### Resultados puntuación grupo A Y B

Brazo	Antebrazo	Muñeca							
		1		2		3		4	
		Giro de Muñeca	Giro de Muñeca	Giro de Muñeca	Giro de Muñeca	Giro de Muñeca	Giro de Muñeca	Giro de Muñeca	Giro de Muñeca
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Tabla 13: Puntuación del Grupo A.

Cuello	Tronco											
	1		2		3		4		5		6	
	Piernas	Piernas	Piernas	Piernas	Piernas	Piernas	Piernas	Piernas	Piernas	Piernas	Piernas	Piernas
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

Tabla 14: Puntuación del Grupo B.

## Resultados puntuación final

Valorará el carácter estático o dinámico

Tipo de actividad	Puntuación
Estática (se mantiene más de un minuto seguido)	+1
Repetitiva (se repite más de 4 veces cada minuto)	+1
Ocasional, poco frecuente y de corta duración	0

Tabla 15: Puntuación por tipo de actividad.

Carga o fuerza	Puntuación
Carga menor de 2 Kg. mantenida intermitentemente	0
Carga entre 2 y 10 Kg. mantenida intermitentemente	+1
Carga entre 2 y 10 Kg. estática o repetitiva	+2
Carga superior a 10 Kg mantenida intermitentemente	+2
Carga superior a 10 Kg estática o repetitiva	+3
Se producen golpes o fuerzas bruscas o repentinas	+3

Tabla 16: Puntuación por carga o fuerzas ejercidas.

Puntuación C	Puntuación D						
	1	2	3	4	5	6	7
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8	5	5	6	7	7	7	7

\*) Si la puntuación D es mayor que 7 se empleará la columna 7.

Tabla 17: Puntuación Final RULA.

## Nivel de actuación de riesgo ergonómico

Puntuación	Nivel Actuación
1 o 2	1 Riesgo Aceptable
3 o 4	2 Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio
5 o 6	3 Se requiere el rediseño de la tarea
7	4 Se requieren cambios urgentes en la tarea

1o2 Mínimo riesgo ergonómico  
 3o4 Moderado riesgo ergonómico  
 5o6 Alto riesgo ergonómico  
 7 Inaceptable riesgo ergonómico.

Tabla 18: Niveles de actuación según la puntuación final obtenida.

Solicito **AUTORIZACIÓN**

Lima, Marzo 20, 2018

Señor  
**EDILBERTO RAMOS CHIPANA**  
Gerente General de Transportes Pesqueros S.A.  
Asociación Los Pinos Mz. G Lot. 19  
Santa Anita.-  
Estimado Señor:



Los abajo firmantes; somos egresadas de la Universidad Norbert Wiener. Facultad de Tecnología Médica de la Carrera de Terapia Física y Rehabilitación, siendo uno del procedimiento para obtener el título profesional, una investigación sobre **RIESGOS ERGONÓMICOS RELACIONADOS A LA FRECUENCIA DE LUMBALGIA EN CONDUCTORES** del servicio urbano de pasajeros y hemos optado por realizarlo en su digna empresa.

En este sentido solicitamos a usted; autorizamos la realización de este estudio en el terminal de su propiedad ubicado en el ex fundo Oquendo en la Provincia del Callao; cuya fecha y horario lo coordinaríamos con usted.

Al autorizamos usted, nuestra investigación se denominará:

**RIESGOS ERGONÓMICOS RELACIONADOS A LA FRECUENCIA DE LUMBALGIA EN CONDUCTORES DE LA EMPRESA DE TRANSPORTES PESQUEROS S.A.**

Cuyos resultados se lo haríamos llegar a su despacho, ya que nuestra investigación será de utilidad para su empresa, la comunidad en general y para nuestra formación profesional.

Sin otro particular, agradecemos su tiempo y consideración.

Bch. **GINA M. HERRERA G.**  
DNI Nro. 44542171

Bch. **ASUNCION V. NEPONOCENO R.**  
DNI Nro. 40139205

TRANSPORTES PESQUEROS S.A.

**EDILBERTO RAMOS CHIPANA**  
GERENTE GENERAL

**Riesgos ergonómicos relacionados a la frecuencia de lumbalgia en conductores de la Empresa de Transportes Pesqueros S.A Lima 2018**

Investigadores: Bachiller Asunción Neponoceno Ramírez, Bachiller Gina Herrera Guevara.

El propósito de este proyecto de investigación es determinar la frecuencia de lumbalgia y su relación con los factores de riesgo ergonómicos en conductores. Ustedes como conductores trabajan por largas rutas, es por ello, que se debe de vigilar, debido a que puedan sufrir algún daño muscular, a esto se le suma a riesgo ergonómicos, trabajar con equipos mal diseñados o asientos inadecuados, estar excesivo tiempo en posición sedente, tener que adoptar posiciones difíciles, etc.

Sr. Conductor, se le tomara una foto, en la misma posición que pasa largas horas de trabajo (sentado). Además, se realizará una escala donde nos indicará que presenta dolor lumbar y su intensidad. Nos tardaremos solo 10 minutos.

Como participante no tendrá ningún riesgo, daños y perjuicios a que puede ser sometido. No tendrá ningún gasto alguno.

Este proyecto será de su beneficio ya que lograremos evitar algunas posibles lesiones musculoesqueléticas, y así poder concientizar a todos los conductores sobre lumbalgia y los riesgos ergonómicos, mediante charlas de prevención.

Cualquier información sobre el proyecto de investigación llamar a los investigadores: 989487813 Gina Herrera o al 990471607 Asunción Neponoceno.

Su participación en el estudio es totalmente voluntaria. Sus datos personales no serán revelados en ningún momento y bajo ninguna circunstancia.

Declaro estar en mi sano juicio y haber leído todas las pautas mencionada, doy por aceptado mi participación para su proyecto de investigación.

\_\_\_\_\_  
Firma del participante

\_\_\_\_\_  
Fecha

\_\_\_\_\_  
D.N.I

**ANEXO VI**



Colegio Tecnólogo  
Médico del Perú  
Consejo Nacional

# É Código de ÉTICA



**CÓDIGO DE ÉTICA Y DEONTOLOGÍA Resolución N° 071-CTMP-CN/2010**

- TÍTULO VII DE LA RELACIÓN CON LA INVESTIGACIÓN

Artículo 63°.- El Tecnólogo Médico que realice investigación con seres humanos, debe considerar el consentimiento informado de la(s) persona(s) que serán sujetas de investigación, así como cumplir con los preceptos de la Declaración de Helsinki (junio de 1914) y sus posteriores modificaciones.

- TÍTULO III DE LA RELACIÓN CON LOS PACIENTES Art. del 23 AL 31.

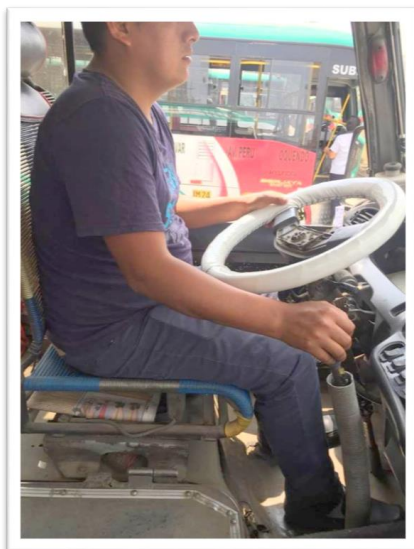
Artículo 25°.- Por el secreto profesional, el Tecnólogo Médico está obligado a no revelar la información proporcionado por su paciente, obligación que subsiste íntegramente aun posterior a la prestación de servicio, no permitiendo su divulgación.

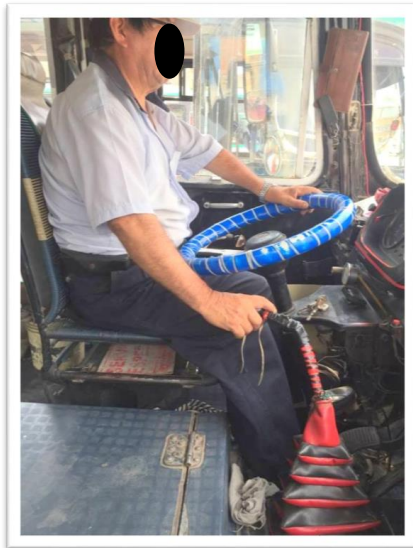
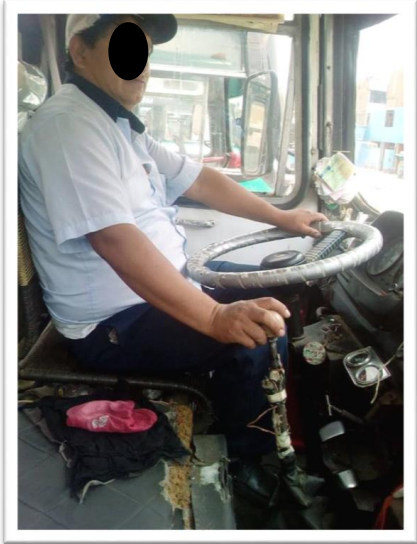
- TÍTULO X DE LAS SANCIONES Art. del 80 al 85

Artículo 80°.- Es contra la ética, todo acto practicado por un Tecnólogo Médico que atente contra las disposiciones de la Ley, Estatuto, Reglamento, Código de Ética y Deontología o impedir su cumplimiento en alguno de sus artículos.



Fotos de Conductores





### Matriz de Consistencia

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	Definición operacional	DIMENSIONES	INDICADORES	VALOR FINAL
Riesgos ergonómicos	Condiciones del trabajo que determinan las exigencias físicas y mentales que la tarea impone al trabajador, y que incrementan la probabilidad de que se produzca un daño	Probabilidad de los conductores de la Empresa de Transporte Pesqueros S.A. Lima 2018 de sufrir un evento adverso e indeseado (accidente o enfermedad) en el trabajo y condicionado por ciertos factores de riesgo ergonómico.	<p>MIEMBRO SUPERIOR</p> <p>Brazo</p> <p>Antebrazo</p> <p>Muñeca</p> <p>TRONCO</p> <p>Cuello</p>	<p>-20°ext. a 20° de Flex.: pts.1</p> <p>-Ext. &gt;20° a Flex.&gt;20° y&gt;45°: pts.2</p> <p>-Flex.&gt;45°y90°: pts.3</p> <p>-Flex.&gt;90°: pts.4</p> <p><u>Modificación:</u></p> <p>-Hombro elevado o brazo rotado: pts.+1</p> <p>-Brazos abducidos: pts.+1</p> <p>-Existe un punto de apoyo: pts. -1</p> <p>-----</p> <p>-Flex. entre 60°y 100°: pts.</p> <p>-Flex.&lt;60° o &gt;100°: pts.2</p> <p><u>Modificación:</u></p> <p>-Aun lado del cuerpo: pts.+1</p> <p>-Cruza la línea media: pts.+1</p> <p>-----</p> <p>-Posición neutra: pts. 1</p> <p>-Flex. o ext. &gt;0°y&lt;15°: pts.2</p> <p>-Flex. o ext.&gt;15°: pts.3</p> <p><u>Modificación:</u></p> <p>-Desviación radial: pts.+1</p> <p>-Desviación cubital: pts.+1</p> <p>-----</p> <p>-Flex. entre 0°y10°: pts.1</p> <p>-Flex.&gt;10°y&lt;20°: pts.2</p> <p>-Flex.&gt;20°: pts.3</p> <p>-Ext. en cualquier grado: pts.4</p> <p><u>Modificación:</u></p> <p>-Cabeza rotada: pts.+1</p> <p>-Cabeza con inclinación: pts.+1</p> <p>-----</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1o2 Mínimo riesgo ergonómico</li> <li>• 3o4 Moderado riesgo ergonómico</li> <li>• 5o6 Alto riesgo ergonómico</li> <li>• 7 Inaceptable riesgo ergonómico.</li> </ul>



			Tronco	-sentado, bien apoyado tronco y cadera 90°: pts.1 -Flex. entre0°y20°: pts.2 -Flex.>20°y <60°: pts.3 -Flex. <60°: pts.4 <u>Modificación:</u> -tronco rotada: pts.+1 -tronco con inclinación: pts.+1	
			MIEMBRO INFERIOR Piernas	-sentado, con piernas y pies bien apoyados pts.1 -De pie con el peso simétricamente distribuido y espacio para cambiar de posición: pts.1 -Los pies no están apoyados o el peso no está simétricamente distribuido: pts.2	
			TIPO DE ACTIVIDAD Y CARGA O FUERZA	Tipo de actividad estática: pts.+1-Tipo de actividad repetitiva: pts.+1-Tipo de actividad ocasional poco frecuente: pts.0-Carga menor de 2kg.mantenida: pts.0 Carga entre 2 y 10kg. Mantenida: pts.+1 Carga entre 2y 10kg. Repetitiva: pts.+2 Carga superior a 10kg. Mantenida: pts. +2 Carga superior a 10kg repetitiva: pts.+3 Se produce golpes o fuerzas repentinas: pts. +3	
Lumbalgia	Contractura dolorosa y persistente de los músculos que se encuentran en la parte baja de la espalda, específicamente en la zona lumbar, siendo muy común en la población adulta.	Contractura dolorosa y persistente de los músculos que se encuentran en la parte baja de la espalda, específicamente en la zona lumbar, siendo muy común en la población adulta.	Presencia o ausencia de dolor en la zona lumbar	- Presenta lumbalgia  - No presenta Lumbalgia	

