



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**

**Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la  
Producción**

**“Evaluación de Riesgo Ergonómico por Postura Forzada y su  
Asociación con la Lumbalgia en Trabajadores Motorizados de  
una Empresa de Seguridad Física”**

**PROYECTO DE TITULACIÓN**

**Previo a la obtención del Título de:**

**MAGÍSTER EN GERENCIA EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL  
TRABAJO**

**Presentada por:**

**Andrea Katherine Benítez Alulima**

**GUAYAQUIL – ECUADOR**

**Año: 2021**

# AGRADECIMIENTO

A Dios, a mi director de proyecto, Ing. Paúl Cajías., y especialmente a mi esposo y mis padres por su incondicionalidad y motivarme a continuar mis estudios.

# DEDICATORIA

Este trabajo que he realizado durante este tiempo está dedicado a mi esposo Manuel y mis padres.

# TRIBUNAL DE TITULACIÓN

---

**Ángel Ramírez M., Ph.D.**  
**DECANO DE LA FIMCP**  
**PRESIDENTE**

---

**Paúl Cajias V., MSc.**  
**DIRECTOR DE PROYECTO**

---

**Edwin Regalado M., MSc.**  
**VOCAL**

## **DECLARACIÓN EXPRESA**

La responsabilidad del contenido de este Proyecto de Titulación, me corresponden exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

---

Andrea Katherine Benitez Alulima

## RESUMEN

La lumbalgia es uno de los trastornos musculoesqueléticos que con mayor frecuencia se presentan en el mundo laboral afectando negativamente a la salud de los trabajadores, la misma que en estadios iniciales se presenta como una molestia o sensación de fatiga que si no se toman en cuenta se transforma en una patología franca con evidente daño orgánico estructural.

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo establecer la relación entre el Riesgo Ergonómico por Postura Forzada y su Asociación con la Lumbalgia en Trabajadores Motorizados de una Empresa de Seguridad Física de la ciudad de Guayaquil, Los materiales y métodos del presente trabajo documental se trata de un estudio no experimental, descriptivo, observacional, de corte transversal, se empleó como instrumentos el Cuestionario Nórdico, el método de evaluación ergonómico REBA con un universo de 27 trabajadores, como resultados se obtuvo el 56% de los trabajadores presentan dolor lumbar, el 15% de los trabajadores refieren que el dolor lumbar no le ha impedido realizar el trabajo, el 37% indica que la lumbalgia es soportable, y el 30% indica que la posición adoptada durante la conducción y el 11% el tiempo de conducción es la causa de la lumbalgia, el nivel de riesgo ergonómico en este puesto de trabajo se registró con una puntuación de 4 a 7 puntos equivalente a riesgo Medio siendo necesaria la actuación ante el nivel de riesgo encontrado Conclusión en el presente estudio se concluye que la lumbalgia guarda relación con el nivel de riesgo ergonómico, debido a que el nivel de riesgo encontrado es MEDIO por lo que este nivel de riesgo representa un peligro de daño y lesión osteomuscular lumbar.

Palabras Claves: Lumbalgia, Riesgo ergonómico, Trastornos musculoesquelético.

# ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	II
ÍNDICE GENERAL .....	III
ÍNDICE DE FIGURAS .....	IV
ÍNDICE DE TABLAS.....	V
<b>CAPÍTULO 1</b>	
<b>1. GENERALIDADES .....</b>	<b>1</b>
1.1 Planteamiento y Justificación del Problema .....	1
1.2 Objetivos.....	4
1.2.1 Objetivo General .....	4
1.2.2 Objetivos Específicos.....	4
1.3 Estructura del proyecto .....	4
<b>CAPITULO 2</b>	
<b>2. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>5</b>
2.2 Clasificación .....	6
2.3 Definición de términos.....	10
2.4 Hipótesis de Investigación .....	17
2.5 Formulación de Variables .....	17
<b>CAPÍTULO 3</b>	
<b>3. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>18</b>
3.1. Metodología de la Investigación empleada para el trabajo de graduación. 18	
3.2. Alcance de la investigación.....	19
3.3. Cronograma de actividades .....	20
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	20
3.5. Procedimiento de Trabajo.....	21
<b>CAPITULO 4</b>	
<b>4. RESULTADOS.....</b>	<b>22</b>
4.1 Resultados de aplicación del Cuestionario Nórdico .....	22
4.2 Resultado de Evaluación Ergonómica de REBA.....	28
4.3 Cuadro comparativo de resultados de evaluación ergonómica de REBA y cuestionario nórdico. ....	31
4.4 Análisis de Resultados.....	35
4.5 Propuesta para disminuir la incidencia de lumbalgia .....	35
<b>CAPITULO 5</b>	
<b>5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>42</b>
5.1. Conclusiones.....	42
5.2. Recomendaciones .....	43
BIBLIOGRAFÍA	
ANEXOS	

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Árbol de Problemas .....	3
Figura 2.2 Motocicleta de supervisión .....	12
Figura 2.3 Daños de motocicleta .....	12
Figura 2.4 Estado de motocicleta.....	12
Figura 2.5 Evaluación método REBA grupo a .....	15
Figura 2.6 Evaluación método REBA grupo b .....	15
Figura 2.7 Tabla a carga-fuerza.....	16
Figura 2.8 Tabla b y agarre .....	16
Figura 2.9 Tabla c y actividad .....	17
Figura 2.10 Nivel de riesgo y acción.....	17
Figura 3.11 Metodología de investigación .....	19
Figura 4.12 Número de atención de casos de lumbalgia 2020 .....	23
Figura 4.13 Evaluación segmento corporal 1 grupo A .....	28
Figura 4.14 Evaluación segmento corporal 2 grupo A .....	28
Figura 4.16 Evaluación segmento corporal grupo B .....	30
Figura 4.17 Ejercicio de elevación de brazo y pierna.....	39
Figura 4.18 Ejercicio extensión del tronco con apoyo .....	40
Figura 4.19 Ejercicio extensión del tronco sin apoyo .....	40
Figura 4.20 Ejercicios abdominales superiores .....	40
Figura 4.21 Ejercicio abdominales inferiores.....	41

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Cuadro clasificación etiológico-clínica .....	8
Tabla 2 Cronograma de actividades .....	20
Tabla 3 Edad de trabajadores .....	22
Tabla 4 Antigüedad de trabajadores .....	22
Tabla 5 Número de atención de casos de lumbalgia 2020 .....	22
Tabla 6 Resultado de pregunta N°1 .....	23
Tabla 7 Resultado de pregunta N°2 .....	24
Tabla 8 Resultado de pregunta N°3 .....	24
Tabla 9 Resultado de pregunta N°4 .....	25
Tabla 10 Resultado de pregunta N°5 .....	25
Tabla 11 Resultado de pregunta N°6 .....	25
Tabla 12 resultado de pregunta N°7 .....	26
Tabla 13 Resultado de pregunta N°8 .....	26
Tabla 14 Resultado de pregunta N°9 .....	27
Tabla 15 Resultado de pregunta N°10 .....	27
Tabla 16 Resultado de pregunta n°11 .....	27
Tabla 17 Software ergosoft- pro 2.0 psicopreven 2013 – evaluación grupo A .....	29
Tabla 18 software ergosoft- pro 2.0 psicopreven 2013 – evaluación extremidades superiores .....	30
Tabla 19 software ergosoft- pro 2.0 psicopreven 2013 – resultado de evaluación .....	30
Tabla 20 software ergosoft- pro 2.0 psicopreven 2013 – nivel de riesgo .....	31
Tabla 21 Cuadro comparativo de resultado de evaluación ergonómica de REBA y cuestionario nórdico/grupo A-cuello .....	31
Tabla 22 Cuadro comparativo de resultado de evaluación ergonómica de reba y cuestionario nórdico /grupo a- tronco .....	32
Tabla 23 Cuadro comparativo de resultado de evaluación ergonómica de REBA y cuestionario nórdico /grupo a- piernas .....	32
Tabla 24 Cuadro comparativo de resultado de evaluación ergonómica de REBA y cuestionario nórdico/grupo b – brazos .....	33
Tabla 25 cuadro comparativo de resultado de evaluación ergonómica de REBA y cuestionario nórdico/grupo B– antebrazo .....	33
Tabla 26 Cuadro comparativo de resultado de evaluación ergonómica de REBA y cuestionario nórdico/grupo B– muñecas .....	34
Tabla 27 Cuadro comparativo de resultado de evaluación ergonómica de REBA y cuestionario nórdico/actividad muscular. ....	34
Tabla 28 Análisis de riesgo .....	35
Tabla 29 Evaluación de riesgo ergonómico .....	37

# CAPÍTULO 1

## 1. GENERALIDADES

### 1.1 Planteamiento y Justificación del Problema

El dolor de espalda representa un importante problema de salud pública en las sociedades occidentales por su alta prevalencia y repercusión socioeconómica, genera un alto número de consultas a diferentes profesionales, una elevada utilización de los servicios sanitarios y una considerable pérdida de días de trabajo. (Carbayo García, Rodríguez Losáñez, & Sastre, 2012)

Teniendo en cuenta que la mayoría de la población en algún momento de su vida presentara episodios de dolor lumbar, es importante hacer una consideración a los factores del trabajo que generan la presencia de esta patología en la población trabajadora.

El supervisor motorizado de seguridad para llevar a cabo su tarea laboral debe emplear una motocicleta que lo traslada a diversos puntos de la ciudad donde debe desarrollar supervisión del personal de seguridad física, lo que lo condiciona a permanecer varias horas de su jornada conduciendo este vehículo, por lo que es importante la evaluación del riesgo ergonómico a lo que se exponen estos trabajadores y sus posibles repercusiones en la salud física.

El fin de la ergonomía es el análisis de la relación hombre I trabajo y de las demandas físicas como aplicación de fuerza y postura que requiere la tarea laboral a ejecutar y si estas superan a las capacidades biológicas del trabajador ocasionará la aparición de trastornos en la salud musculoesquelética del operario

Las lesiones Musculoesqueléticas se originan por varios factores que ocurren durante el desarrollo del trabajo como: la fuerza, postura adoptada, tiempo de ejecución del trabajo y la falta de recuperación física que sufre la persona al momento de ejecutar las tareas, exteriorizándose con la aparición de dolor, desde el punto de vista estadístico se ha podido observa que la lumbalgia es el trastorno musculoesquelético que con mayor incidencia se presenta en el mudo laboral, estos trastornos en primera instancia se manifiestan como molestias pasajeras que con el descanso laboral desaparecen pero si las condiciones y demandas del trabajo no son corregidos ocasionará a la larga daños estructural y es en ese momento que aparece el dolor como signo de daño orgánico. (...) (Cilveti Gubía & Idoate García, 2000)

“Se caracteriza por molestias, incomodidad, impedimento o dolor persistente en articulaciones, músculos, tendones y otros tejidos blandos, con o sin manifestación física” (Cilveti Gubía & Idoate García, 2000)

“Se define la Lumbalgia como el dolor o malestar localizado entre el borde inferior de las últimas costillas y el pliegue inferior de la zona glútea, con o sin irradiación a una o ambas piernas” (Carbayo García, Rodríguez Losáñez, & Sastre, 2012)

Es así como se define a la Lumbalgia, además, es importante mencionar que:

“Existen diferentes factores que incrementan la posibilidad de ocurrencia de episodios lumbares como lo son: Trabajo físicamente demandante, posturas de trabajo estáticas,

trabajo repetitivo sin descanso, flexiones y giros frecuentes del tronco, levantamientos y movimientos bruscos” (Aguilera & Herrera, 2016)

En la actividad laboral del supervisor motorizado, adopta postura estática, cuando conduce una motocicleta, vehículo que emplea para realizar tareas de supervisión de seguridad en diversos lugares, ocasionando que estos trabajadores presenten molestias musculo esqueléticas y lumbares, por tal motivo es necesario evaluar los riesgos ergonómico de postura estática forzada y sus implicaciones en el desarrollo de las molestias musculo esqueléticas que presenta este grupo de trabajadores.

Es importante mencionar que los supervisores motorizados al emplear la motocicleta como herramienta de trabajo el hecho de su conducción implica la exposición a varios riesgos laborales y efectos negativos en la salud, es así que en la revista de Salud ocupacional Toro-Mayor, Hinestroza-Filigrana, & Ramirez, 2015, determinó en su estudio que las Condiciones de Salud y trabajo en Mototaxistas de Palmira, la motocicleta expone al conductor a riesgo de tipo biomecánico posición permanentemente sentado.

Debido a la conducción de la motocicleta la salud física se ve afectada por lesiones musculo esqueléticas y las más frecuentes que por las que muchos motoristas se quejan durante la jornada laboral son: dolor a nivel de la columna lumbar, limitación funcional de la columna cervical, dolor a nivel del hombro, hormigueo en las manos, dolor a nivel de la cadera funcionalidad limitada a nivel de la rodilla (Aldana Oyola , 2013)

En nuestro país existe normativa aplicable al control de los riesgos laborales que pudieran desencadenar alteraciones en la salud de los trabajadores que se exponen a ellos, así tenemos los siguientes cuerpos legales: Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, Resolución 513 Reglamento del Seguro General de Riesgos en el Trabajo, solo por mencionar algunas, todas enfatizan a la aplicación de medidas preventivas en el trabajo, sin embargo en la práctica es poco lo que las organizaciones hacen en materia preventiva en seguridad y salud ocupacional.

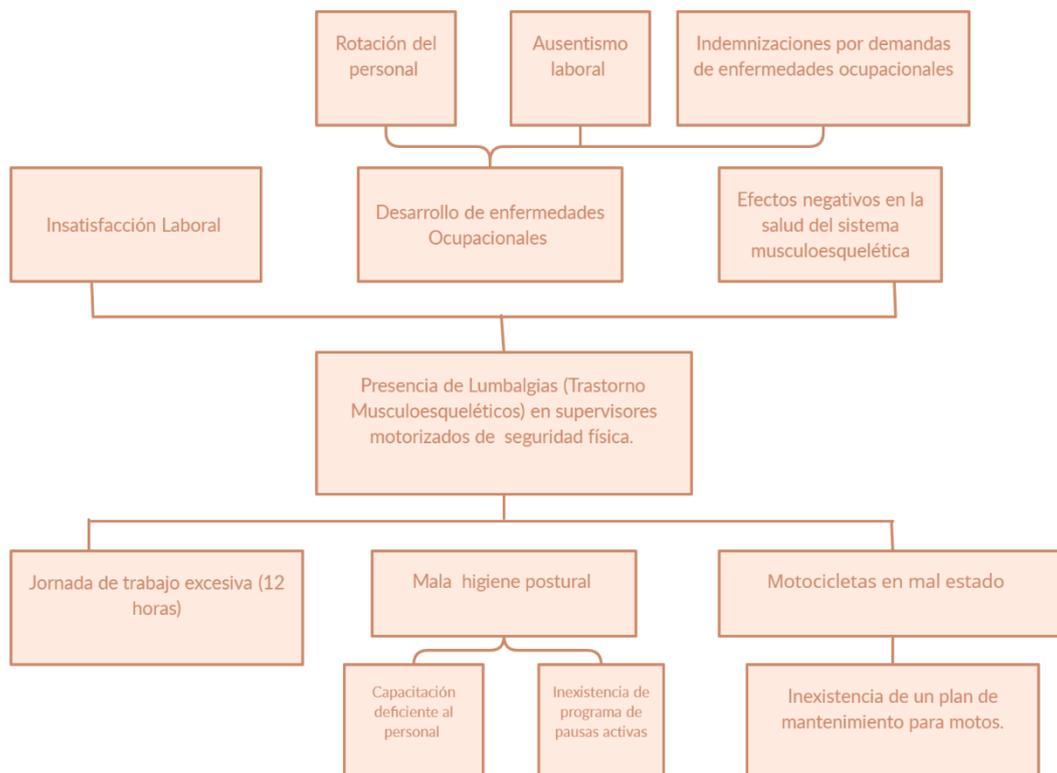
Siguiendo este panorama nace la pregunta de cómo el riesgo ergonómico, específicamente el riesgo postural puede afectar o estar relacionado en la aparición de la lumbalgia que presentan los supervisores de seguridad.

Es menester mencionar que, durante el desarrollo de esta investigación, se nota que en la organización donde se ejecuta el presente estudio que las deficiencias organizativas en la gestión de seguridad y salud de la empresa los mismos que se detallan en el siguiente árbol de problemas, son los responsables de la exposición de los supervisores de seguridad a riesgo ergonómico como el desencadenante de la lumbalgia.

Se pueden mencionar algunos de los factores o causales que inciden en la exposición a riesgo postural y su relación con el desarrollo de la lumbalgia en este grupo de trabajadores, los que describo a continuación.

- Desconocimiento de la normativa a cumplir en Prevención de Riesgos laborales.
  - En la organización existe un desconocimiento casi total de las obligaciones a cumplir en materia de seguridad y salud por lo que no se identifica a que factores de riesgo los trabajadores se exponen durante el desarrollo de sus actividades laborales.

- No disponen con la identificación de riesgos. Es decir, la organización no ha identificado los riesgos laborales a los que se exponen los trabajadores en sus diversos cargos.
- Falta la identificación y evaluación de los riesgos ergonómicos que se encuentran en el cargo que desempeñan los supervisores de seguridad motorizados.
- Inexistencia de un programa de vigilancia de salud que permita la búsqueda de síntomas musculo esqueléticos (encuestas o cuestionarios de sintomatología osteomuscular) en la población trabajadora sometida a riesgo postural y ayude a identificar las LME precozmente.
- Inexistencia de una estadística de las causas medicas por las que se ausentan los trabajadores de la organización, así como el seguimiento de las mismas.
- Falta del análisis pertinente de la exposición del riesgo postural (riesgo postural) y su relación con la sintomatología musculo esquelética de los supervisores.



**Figura 1.1 Árbol de Problemas**

Fuente: La autora

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo General**

Identificar la relación que existe entre los factores de riesgo ergonómico del puesto de trabajo de supervisor motorizado de seguridad, mediante la aplicación de la evaluación ergonómica de riesgo postural a través del método ergonómico de REBA.

### **1.2.2 Objetivos Específicos**

- ✓ Evaluar riesgos ergonómicos biomecánicos por postura forzada (aplicación de método REBA).
- ✓ Comparar los resultados de evaluación de riesgos ergonómicos con una encuesta aplicando el cuestionario nórdico (percepción de dolencias del sistema musculo esquelético) a los trabajadores y las estadísticas de morbilidad.
- ✓ Propuesta de un plan de intervenciones para reducir las lumbalgias.

## **1.3 Estructura del proyecto**

El presente trabajo de graduación está estructurado de la siguiente manera:

Capítulo 1 se encuentra las Generalidades, Justificación y Planteamiento del Problema, los Objetivos general y específicos, la hipótesis de investigación y metodología del trabajo.

Capítulo 2 se denomina Marco Teórico en él se detalla las revisiones bibliografías encontradas referente al riesgo ergonómico, riesgo postural, lumbalgia, descripción de factores de riesgo ergonómico, definiciones acerca de trastornos musculo esqueléticos, descripción del cuestionario Nórdico.

Capítulo 3 se describe la metodología empleada en el presente trabajo, en la que se determina la población en estudio, se aplica la encuesta de percepción de sintomatología musculo esquelética "Cuestionario Nórdico de Kourinka" con el fin de detallar las zonas que con mayor incidencia presentan afectaciones y por último se realiza la evaluación del riesgo ergonómico debido a la exposición de posturas forzadas mediante el método REBA.

Capítulo 4 está comprendido por los resultados obtenidos de la aplicación de los instrumentos de investigación seguida de su análisis e interpretación, los que permitirán la comprobación de la hipótesis planteada.

Capítulo 5 Comprende la propuesta para intervención de acuerdo a los resultados obtenidos.

Capítulo 6 Comprende las conclusiones y recomendaciones del estudio.

## CAPITULO 2

### 2. MARCO TEÓRICO

#### 2.1.1 Bases teóricas

#### 2.1.2 Lumbalgia

La lumbalgia es un problema que se caracteriza por su alta prevalencia en la población, de hecho, hasta un 80% de la población lo padece al menos una vez en la vida (...) Es así que se consideran como un problema de salud pública. A nivel mundial, cerca del 37 % de los casos de dolor lumbar son atribuibles a causas de origen ocupacional (Pérez Guisado , 2006)

Se define lumbalgia como el dolor o malestar localizado entre el borde inferior de las ultimas costillas y el pliegue inferior de la zona glútea, con o sin irradiación a una o ambas piernas, sin que esta irradiación por debajo de la rodilla deba ser considerada de origen radicular (Carbayo García, Rodríguez Losáñez, & Sastre, 2012)

Se ha podido determinar que en la mayoría de las ocasiones el dolor lumbar no se debe a patologías graves sino a otras causas como la sobrecarga de los ligamentos y músculos paravertebrales, procesos inflamatorios, degenerativos, o lesiones adquiridas de la columna, cadera etc. Solo si existe un cuadro de cialgia, pensaremos que existes compresión e irritación radicular con posible origen en discopatías de vértebras lumbares.

Hay que aclarar que la lumbalgia ocupacional es aquella en la cual el dolor en la zona lumbar es causado por alteraciones de las diferentes estructuras que forman la columna vertebral a ese nivel, como ligamentos músculos, discos vertebrales, vertebrales o por estructuras adyacentes a la misma y que producen limitación de la actividad laboral normal del trabajador, siendo su etiología los factores disergonómicos relacionados con el trabajo (Aguilera & Herrera, 2016)

Existen algunos factores laborales bien conocidos que pueden desencadenar dolor lumbar entre ellos tenemos:

- Trabajo físico pesado.
- Posturas estáticas prolongadas.
- Flexiones y giros del tronco.
- Trabajo repetitivo sin descanso.

Cualquier tipo de trabajo que requiera agacharse repetidamente o levantar objetos puede llegar a producir lesiones en la espalda. Otro tipo de trabajos que requiera estar varias horas de pie sin pausa o sentado sin apoyar la espalda también entrañan riesgo de producir problemas de espalda (DIAZ BARBA, 2014)

Los principales factores invocados para la lumbalgia han sido los siguientes: antecedentes de lumbalgia, aptitud física global insuficiente, hábito tabáquico, poco desarrollo de musculatura dorsal y resistencia al levantamiento de pesos (riesgo elevado) espondiloartrosis, espondilolistesis, escoliosis, hiperelasticidad articular y debilidad muscular abdominal (riesgo moderado), estatura, sobrepeso (riesgo bajo) y edad (riesgo no predictivo) (Gutiérrez Rubio, Del Barrio Mendoza , & Ruiz Frutos , 2001)

#### 2.1.3 Anatomía de la Columna Vertebral

La columna vertebral consiste en 33 vertebrales: 7 cervicales, 12 torácicas, cinco lumbares y el sacro que consiste en la fusión de 5 vertebrales y el coxis que consiste en la fusión de los segmentos coccígeos. De acuerdo con las investigaciones la longitud

promedio de la columna vertebral desde el agujero magno hasta la punta del coxis es de 73.6 cm con un rango de 67.4 a 78.8 cm siendo en la mujer 7 a 10 cm más corta (Ortiz-Maldonado, 2016)

Una vértebra típica tiene dos componentes un cuerpo y un arco. El arco vertebral está compuesto de los siguientes elementos, pedículos, láminas, proceso transversal, proceso espinoso y proceso articular superior e inferior (Ortiz-Maldonado, 2016)

#### **2.1.4 Discos Intervertebrales**

Los discos intervertebrales facilitan y limitan los movimientos que forman parte de los cuerpos vertebrales y transfieren la carga de cada cuerpo vertebral al siguiente. Cada disco intervertebral está compuesto por un anillo fibroso externo muy resistente y por un núcleo gelatinoso y blando llamado núcleo pulposo. El anillo interno está por encima y por debajo con lamina terminal vertebral y la parte externa se adhiere al periostio como anillo epifisiario del cuerpo vertebral, está asegurado por tres ligamentos como son el anterior, posterior y los longitudinales (AYALA ORTIZ, & AYALA ORTIZ , 2018)

Desde el punto de vista anatómico podemos diferenciar en la columna una estructura llamada Unidad estructural conformada por dos vértebras tipo y el disco intervertebral (Oyola Bayona, 2014)

Las vértebras cervicales, dorsales, lumbares se articulan entre sí mediante discos cartilaginosos intervertebrales y las articulaciones interapofisarias, las dos primeras cervicales se articulan de manera peculiar. Las vértebras dorsales se articulan con las costillas a través de las articulaciones costovertebrales y el sacro lo hace con los huesos iliacos mediante las articulaciones sacro-iliacas (Oyola Bayona, 2014)

Las vértebras son soportadas desde el axis hasta la parte craneal del sacro por los discos intervertebrales los que sirven como amortiguador para la absorción de la presión, son más delgadas en las vértebras T3 a T7 y más gruesas en el área lumbar. El ligamento longitudinal anterior se localiza en el borde anterior de los cuerpos vertebrales y es de mayor espesor en el área torácica. El ligamento longitudinal posterior es más ancho en su porción craneal que en la distal. El ligamento interespinoso conecta a los procesos espinosos (Ortiz-Maldonado, 2016)

## **2.2 Clasificación**

### **2.2.1 Clasificación etiológico-clínica**

La lumbalgia puede ser de diferentes tipos desde el punto de vista etiológico-clínico. Existen diversas clasificaciones, algunas más complejas que otras, pues engloban y clasifican a un mayor número de identidades (Pérez Guisado , 2006).

Osteomusculares:

- Causas traumáticas, contracturas musculares, fracturas, esguinces.
- Enfermedades inflamatorias: Espondilosis anquilopoyéticas, Artritis Reumatoide, Enfermedad de Reiter, Síndrome de Bechet, Fiebre Mediterránea familiar, Psoriasis.
- Anomalías de la columna vertebral: congénitas, espina bífida, Espondilosis, hiperlordosis.

Degenerativas Espondilolistesis, Hernia de disco, espondiloartritis, hiperostosis.

- Infecciosas: Brucelosis, Tuberculosis, osteomielitis vertebral
- Metabólicas: Osteoporosis, enfermedad de Paget, osteomalacia.
- Tumorales: metástasis, neurinoma, meningioma
- Hematológicas: Leucemias, hemoglobinopatías ( Pérez Guisado , 2006)
- Viscerales.
- Renal: cólico renal, pielonefritis, hidronefrosis,
- Vascular: aneurisma aórtico, isquemia mesentérica.
- Digestivo: pancreatitis, ulcera péptica, apendicitis, colecistitis.
- Ginecológicas: embarazo, dismenorrea.

**Tabla 1 Cuadro clasificación etiológico-clínica**

<b>LUMBALGIAS MECÁNICAS</b>	
<b>Por alteraciones estructurales</b>	
Espondilolisis	
Espondilolistesis	
Escoliosis	
Patología discal	
Artrosis interapofisicarias	
Dismetrías pélvicas	
Embarazo	
Sedentarismo	
Hiperlordosis	
<b>Por Traumatismos</b>	
Distensión lumbar	
Fracturas por compresión	
Subluxación de la articulación vertebral	
Espondilolistetis fractura traumática del istmo	
<b>LUMBALGIAS NO MECANICAS</b>	
<b>Inflamatorias</b>	
Espondiloartritis anquilosante	
Espondiloartropatías	
<b>Infecciosas</b>	
Agudas gérmenes	
Crónicas Tuberculosis, brucelosis, hongos	
<b>Tumorales</b>	
Benignas: osteoma, osteoide, osteoblastoma, fibroma, lipoma	
Malignas: mieloma múltiple, sarcoma osteogénico, osteosarcoma	
Metástasis vertebrales: mama, próstata, pulmón, riñón, tiroides, colon	
Tumores intrararaquídeo: meningioma, neurinoma, ependidoma	
<b>No vertebrales y viscerales (dolor referido)</b>	
Patología osteoarticular no vertebral: cadera articulación sacroilíaca	
Patología gastrointestinal: ulcus, tumores pancreáticos, duodenales, gástricos, colónicos, pancreatitis crónica, colecistitis, diverticulitis,	
Patología vascular: aneurisma disecante de la aorta	
Patología retroperitoneal hemorragia, linfoma, fibrosis, absceso del psoas	
Patología genitourinaria, endometriosis, embarazo ectópico, neoplasias, genital, de vejiga, próstata, riñón, pielonefritis, prostatitis urolitiasis	
<b>Otras causas de lumbalgia no mecánica</b>	
Enfermedades endocrinas y metabólicas: osteoporosis con fracturas, osteomalacia, sacromegalia, alteraciones de las paratiroides, condrocalcinosis, fluorosis, ocronosis.	
Enfermedades hematológicas: leucemias, hemoglobinopatías, mielofibrosis, mastocitosis.	
Miscelánea: enfermedad Paget, artropatía neuropática, sarcoidosis, enfermedades hereditarias	
Fibromialgias y problemas psiconeuróticos.	

Fuente: ( Pérez Guisado , 2006)

### 2.2.2 Clasificación Descriptiva

Según la Internacional Paris Task Force, desde el punto de vista descriptivo, las lumbalgias se pueden clasificar en 4 grupos:

- Lumbalgias sin irradiación.
- Lumbalgia con dolor irradiado hasta la rodilla
- Lumbalgia con dolor irradiado por debajo de la rodilla sin déficit neurológico.

Lumbalgias irradiadas a la pierna con o sin signos neurológicos (Guisado, 2006)

### 2.2.3 Clasificación según el tiempo de evolución

Muchos autores coinciden en hacer tres grupos para clasificar la evolución de la lumbalgia, pero la falta de consenso se pone de manifiesto a la hora de intentar delimitar el periodo correspondiente a cada grupo. En cualquier caso, el periodo comprendido entre las 8 y 12 semanas se considera de alto riesgo para el desarrollo de cronicidad e incapacidad:

Lumbalgia Aguda. - Es la que presenta un tiempo de evolución menor a 2 semanas.

Lumbalgia sub aguda. - Se caracteriza porque el tiempo de evolución se encuentra entre las 4 a 12 semanas desde la aparición del síntoma.

Lumbalgia Crónica. - Es aquella que el tiempo en que la persona presenta el dolor lumbar es superior a los 3 meses de evolución (Guisado, 2006).

### 2.2.4 Biomecánica de la columna Vertebral

La columna vertebral corresponde al eje del cuerpo, debe considerar dos imperativos mecánicos contradictorios: la rigidez y la flexibilidad. Para lograr esto se conforma de múltiples piezas (vertebras) superpuestas, unidas unas a otras por complejos sistemas ligamentarios y musculares (Oyola Bayona, 2014).

La columna vertebral realiza tres funciones biomecánicas básicas. En primer lugar, transfiere peso y las cargas mecánicas externas, soportadas por la cabeza, el tronco y los brazos, hacia las extremidades inferiores. Además, posibilita el movimiento entre la cabeza, el tronco y la pelvis. Y finalmente protege la delicada medula espinal de fuerzas y desplazamientos potencialmente peligrosos producidos por movimientos fisiológicos y traumáticos (Biomecánica de la columna vertebral y sistemas de rearación )

Para la función de soporte el raquis adopta una postura curvilínea con 4 curvas la cifosis dorsal y sacra y la lordosis lumbar y cervical. Esta posición multiplica por 10 la fuerza que es capaz de sostener la columna aumentando la resistencia frente a las fuerzas gravitatorias ( HERNÁNDEZ HERRERO, 2016).

Las curvas aumentan la capacidad de amortiguación del sistema vertebral y favorecen su estabilidad y equilibrio. En bipedestación y reposo definen la postura neutra de la columna, son curvaturas dinámicas que cambian con la postura. En bipedestación definen una postura ideal con una línea de gravedad que pasa por la apófisis mastoides del temporal anterior a S2 posterior a cadera y anterior a rodilla y tobillo y atraviesa el lado cóncavo del vértice de cada curvatura. La gravedad pasa pues posterior a la región lumbar facilitando la lordosis por un momento constante de extensión. Para compensar esta fuerza son necesarias las fuerzas de los músculos, activos, y del tejido conjuntivo,

pasivas. Esta postura idónea se ve influenciada por la grasa, la posición y magnitud de los pesos, las curvaturas individuales regionales, musculatura, embarazo, factores estructurales a nivel de los discos y cuerpos vertebrales. Existen además posturas erróneas que aumentan o disminuyen las curvas alterando el eje de gravedad del cuerpo suponen un factor predisponente para desarrollar dolor lumbar ( HERNÁNDEZ HERRERO, 2016).

Desde el punto biomecánico el disco sano es una estructura homogénea y muy hidrófila. Sometida a carga se produce una disminución de su altura y un abombamiento del anulus en su periferia. Las fibras colágenas del anulus se oponen a esta tensión reforzando las paredes del mismo y evitando la salida del núcleo del disco de su posición habitual. Si ante fuerzas de compresión sobre un núcleo discal sano, nos encontramos con una rotura del anulus, se producirá una hernia discal. Por el contrario, si la presión se produce sobre un disco degenerado, con un anillo medianamente consistente se producirá un proceso degenerativo que se llamará discartrosis ( HERNÁNDEZ HERRERO, 2016).

Se han medido la presión según la postura del individuo y se ha visto las que suponen mayor presión son las posturas e inclinación anterior y contracción de los músculos para elevar pesos (Hernández 2016).

Mención aparte merece la posición de sedestación. En una sedestación correcta deberían tratar de mantener las curvaturas sagitales normales para evitar la sobrecarga posterior. Sin embrago la posición más habitual en sedestación es hipercifótica, aumentando la tensión sobre la musculatura dorsal, que se encuentra con la posición adelantada de la cabeza aleja el peso del centro de gravedad del cuerpo incrementando el esfuerzo y tanto facilitando la fatiga muscular ( HERNÁNDEZ HERRERO, 2016).

## 2.3 Definición de términos

### 2.3.1 Ergonomía

El termino ergonomía proviene de las palabras griegas (ergon, trabajo) y *nomos* (ley o norma) la definición de ergonomía de la Real Academia de la Lengua Española (1989) es: “Parte de la economía que estudia la capacidad y psicología humana en relación al ambiente de trabajo y el equipo manejado por el trabajador”

A parte de esta primera definición, hoy en día es posible encontrar una gran cantidad de nuevas propuestas. La inclusión en este punto de algunas de las más relevantes facilita la obtención de los objetivos, contenidos y límites de la ergonomía.

- La ergonomía es el estudio del ser humano en su ambiente laboral Murriel (1965)
- “Interacción del Hombre y las condiciones ambientales” Singleton (1969).
- “El estudio del comportamiento del hombre en su trabajo” Grandjean (1669)
- “La ciencia aplicada de carácter multidisciplinar que tiene como finalidad la adecuación de los productos, sistemas y entornos artificiales a las características, limitaciones, necesidades de los usuarios, para optimizar su eficiencia, seguridad y confort” Asociación Española de Ergonomía (1988).

La Asociación Internacional de Ergonomía la define como el conjunto de conocimientos científicos aplicados para que el trabajo, los sistemas, los productos y el ambiente se adapten a las capacidades y limitaciones físicas y mentales de las personas (Álvarez Zárate, y otros, 2012)

Por lo tanto, la Ergonomía pretende adaptar el trabajo al hombre. Para satisfacer los requerimientos de una tarea cualquiera, el individuo pone en marcha una serie de recursos, capacidades y habilidades que contrarresten las exigencias, tanto físicas como psicológicas, de la misma. Para evitar la aparición de incomodidades físicas, o incluso lesiones se deben conocer y cuantificar las demandas que supone el trabajo, y diseñar el sistema laboral de tal forma que estas demandas no sobrepasen las capacidades y limitaciones del hombre.

### **2.3.2 La Motocicleta como factor de Riesgo**

El estadounidense Silvestre Howard Roper (1823- 1896) inventó lo que puede considerarse como la primera motocicleta en 1867 con un motor a vapor.

Wilhelm Maybach y Goltlielb Daimler construyeron una moto con cuadro y cuatro ruedas de madera y un motor de combustión interna en 1885, su velocidad máxima era de 18 km/h.

Es importante considerar que la motocicleta es un vehículo de uso individual, privado, diseñado como medio de transporte para las personas, sin embargo, con el desarrollo de las actividades económicas, la motocicleta dejó de ser un mero medio de transporte para transformarse en una herramienta de trabajo, motivo por el cual se la puede observar en el empleo de diversas actividades laborales.

En el estudio realizado por (HUAMÁN VILA, 2020) descriptivo, prospectivo, de corte transversal en el que analiza el riesgo ergonómico y su relación con los trastornos musculo esqueléticos en mototaxistas del distrito Olivos Lima (Perú), evalúa a 200 conductores de mototaxis aplicando como instrumentos de investigación el Cuestionario Nórdico de Kuorinka y el método Ergonómico de REBA y en el cual concluye que existe una relación entre el riesgo ergonómico y las molestias musculo esqueléticas en los mototaxistas, estas están derivadas a riesgo biomecánico (postura permanentemente sentada) identificando dos aspectos biomecánicos en los trabajadores motorizados y es básicamente tener la cabeza adelantada, rectificación dorsal y disminución de la curvatura cervical y lumbar.

En el artículo de investigación de Condiciones de seguridad y salud de los mototaxistas de Sincelejo-Sucre Colombia realizado por (Bertel Sevilla , Vergara Sequeda , & Barrios Barreto , 2018) en el que ejecuta un estudio descriptivo, cuantitativo, transversal evalúa a 187 mototaxistas aplicando un encuesta adaptada basada en las condiciones de salud y trabajo en personas ocupadas en el sector informal de concluye que estos trabajadores están expuestos a riesgo ergonómico y de ellos 17% desarrolla lumbalgia debido a posturas repetitivas y largas jornadas de trabajo que predisponen a dolor lumbar 26% y hombros 9%

Referente a las condiciones de seguridad de las motocicletas que emplean estos trabajadores se detecta que no existe un programa de mantenimiento preventivo ni correctivo de parte de la organización, esta situación genera que los trabajadores realicen sobreesfuerzos en el momento de encender el vehículo, además de producir una conducción incomoda que sobrecarga las estructuras corporales y aumenta la posibilidad de accidentarse, tal como se lo demuestra en las siguientes imágenes:



**Figura 2.2 Motocicleta de supervisión**

Fuente: la Autora



**Figura 2.3 Daños de motocicleta**

Fuente: la Autora



**Figura 2.4 Estado de motocicleta**

Fuente: la Autora

Esta condición evidencia también el incumplimiento legal en materia de seguridad en el trabajo, ya que existe cuerpo legal en el Ecuador que exige que los equipos, máquinas y herramientas de trabajo se encuentren en condiciones adecuadas que ayuden a preservar la seguridad y salud de los trabajadores.

La persona que conduce una motocicleta se expone a una serie de riesgos de tipo físico (radiación solar, vibración, ruido), químico (polvo, gases, vapores) psicosocial (carga psíquica, fatiga mental, alteraciones de la conducta, estrés); mecánico (caídas, accidentes de tránsito); y ergonómico (posición permanentemente sentada, esfuerzos por movimientos de carga dinámica y estática) inherentes de la actividad ( Toro-Mayor, Hinestroza-Filigrana, & Ramirez, 2015)

Cabral (2011) realiza un estudio transversal en el que ejecuta un análisis ergonómico en mototaxistas en el estado de Pará, en este estudio participaron 30 trabajadores concluye que la aptitud adoptada por los conductores de mototaxis durante su actividad laboral constituye un factor de riesgo por su mala ergonomía. La causa probable de este hecho es la poca adaptabilidad de las motos destinadas a esta actividad en la que la postura sentada adoptada está relacionada con la presencia de dolor en el 80% de los trabajadores.

( Becerra Paredes, Timoteo Espinoza, & Montenegro Caballero, 2020) realiza un análisis descriptivo de corte transversal en el que investiga la aparición de trastornos musculoesqueléticos en trabajadores de vehículos motorizados menores en el que evalúa a 300 trabajadores y concluye que la presencia de trastornos musculoesqueléticos el dolor, molestias o incomodidad en la región lumbar fue lo que predominó, afectando en el 82,7%. La zona que predominó después de la región lumbar fue la dorsal con el 68%, la alta frecuencia de trastornos musculoesqueléticos en conductores de vehículos menores puede generarse por diversos factores entre ellos movimientos repetitivos, posturas forzadas y las largas jornadas de trabajo.

Podemos concluir que entre los factores de riesgo ergonómicos resultaron de una mala mecánica corporal en la que encontramos la postura sentada estática horas sentado trabajando, se agachan se inclinan y levantar objetos sin utilizar la mecánica corporal correcta para la mayoría (87%) en el desarrollo de lumbalgia; así lo establece en el estudio descriptivo de prevalencia de lumbalgia en policías de tránsito motorizados (DIAZ BARBA, 2014).

### **2.3.3 Cuestionario Nórdico**

Una herramienta de la que se hablara es:

Cuestionario Nórdico que permite la detección y análisis de síntomas musculoesqueléticos, principalmente para el dolor lumbar, aplicable en el contexto de estudios ergonómicos o de salud ocupacional con el fin de detectar la existencia de sintomatología previa a la aparición de enfermedad (Kuorinka, y otros, 1987)

Es decir que es una herramienta muy útil que permite actuar proactivamente y evaluar el nivel de riesgo.

Para el efecto el cuestionario está diseñado en preguntas de elección múltiple y puede ser aplicado de dos formas: una auto-administrada, es decir, contestado por la propia persona encuestada por si sola sin la presencia del encuestador, La otra forma es ser aplicada por un encuestador a manera de una entrevista.

Las preguntas se concentran en la mayoría de los síntomas que con frecuencia se detectan en diferentes actividades económicas. Este cuestionario sirve para recopilar información sobre dolor, fatiga o discomfort en distintas zonas corporales.

#### **2.3.4 Método de Evaluación Ergonómica de REBA RAPID ENTIRE BODY ASSESSMENT.**

Cuando se adoptan posturas inadecuadas de forma prolongada y repetida en el trabajo estas pueden ocasionar fatiga y desarrollo de trastornos musculoesqueléticos derivado de la excesiva carga postural.

El método REBA es una de las herramientas que permite la evaluación de la carga postural dinámica y estática, la interacción persona carga, y un nuevo concepto que incorpora tener en cuenta lo que llaman la gravedad asistida para mantener la postura de las extremidades superiores, es decir la ayuda que puede suponer la propia gravedad para el mantenimiento de la postura. (INSHT, 2001)

Este método pretende:

- Desarrollar un sistema de análisis postural sensible para riesgos musculoesqueléticos, en una variedad de tareas.
- Dividir al cuerpo en segmentos para codificarlos individualmente, con referencia a los planos de movimientos.
- Suministrar un sistema de puntuación para la actividad muscular debida a postura estática.
- Dar un nivel de acción a través de una puntuación final con una indicación de urgencia. (INSHT, 2001)

El método REBA evalúa posturas individuales y no conjunto o secuencias de posturas, por eso es necesario seleccionar aquellas posturas que serán evaluadas entre las que adopta el trabajador en el puesto de trabajo.

REBA divide el cuerpo en dos grupos, el Grupo A que incluye las piernas, tronco y el cuello. Grupo B que comprende las extremidades superiores (brazos, antebrazos y muñecas) y mediante las tablas asociadas al método, se asigna una puntuación a cada zona corporal, para que al final de dichas puntuaciones asignar valores globales a cada uno de los grupos A y B ver figura: (INSHT, 2001)

### GRUPO A

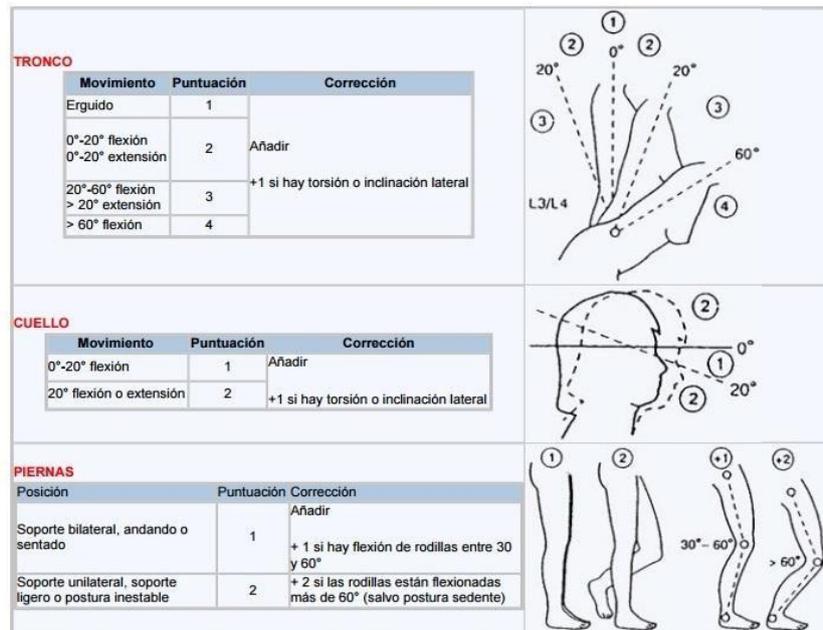


Figura 2.5 Evaluación método REBA grupo a  
(Fuente NTP 601 INSTH, (INSHT, 2001))

### GRUPO B

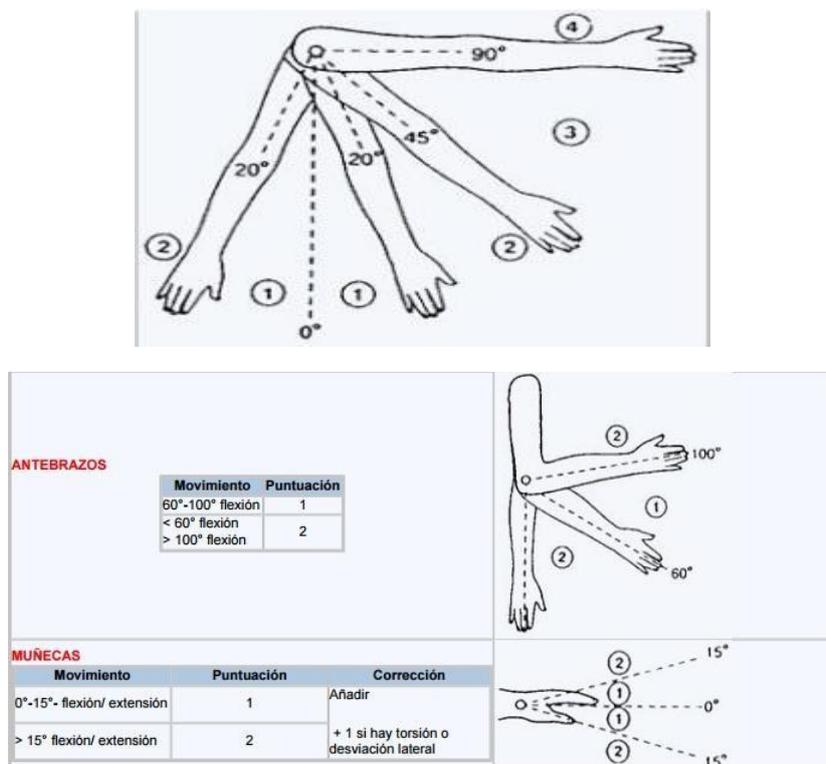


Figura 2.6 Evaluación método REBA grupo b  
(Fuente NTP 601 INSTH, (INSHT, 2001))

Los resultados de las A y B se combinan en la tabla C, y finalmente se añade el resultado de la actividad para dar el resultado final REBA que indicará el nivel de riesgo y el nivel de acción

La puntuación que hace referencia a la actividad (más 1) se añade cuando:

Una o más partes de cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo, sostenidas por más de un minuto.

Repeticiones cortas de una tarea Ejemplo: más de cuatro veces por minuto.

Acciones que causan grandes y rápidos cambios posturales.

Cuando la postura es inestable.

**TABLA A**

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

**TABLA CARGA/FUERZA**

0	1	2	+1
inferior a 5 kg	5-10 kg	10 kg	instauración rápida o brusca

**Figura 2.7 Tabla a carga-fuerza**  
(Fuente NTP 601 INSTH, (INSHT, 2001))

**TABLA B**

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

**AGARRE**

0 - Bueno	1 - Regular	2 - Malo	3 - Inaceptable
Buen agarre y fuerza de agarre.	Agarre aceptable.	Agarre posible pero no aceptable	Incómodo, sin agarre manual. Aceptable usando otras partes del cuerpo.

**Figura 2.8 Tabla b y agarre**  
(Fuente NTP 601 INSTH, (INSHT, 2001))

TABLA C													
Puntuación A	Puntuación B												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
	2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
	3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
	4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
	5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
	6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
	7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
	8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
	9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
	10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	

**Actividad**

- +1: Una o más partes del cuerpo estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min.
- +1: Movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 veces/minuto.
- +1: Cambios posturales importantes o posturas inestables.

**Figura 2.9 Tabla c y actividad**  
(Fuente NTP 601 INSTH (INSHT, 2001))

Nivel de acción	Puntuación	Nivel de riesgo	Intervención y posterior análisis
0	1	Inapreciable	No necesario
1	2-3	Bajo	Puede ser necesario
2	4-7	Medio	Necesario
3	8-10	Alto	Necesario pronto
4	11-15	Muy alto	Actuación inmediata

**Figura 2.10 Nivel de riesgo y acción**  
(Fuente NTP 601 INSTH, (INSHT, 2001))

## 2.4 Hipótesis de Investigación

En el presente trabajo de investigación, la hipótesis que se plantea es la siguiente que la evaluación de riesgo ergonómico y la exposición de posturas forzadas que adopta el supervisor motorizado en el proceso de conducción de la motocicleta guarda relación con la lumbalgia que desarrolla este grupo de trabajadores.

## 2.5 Formulación de Variables

Determinado el problema de investigación se formulan las siguientes variables:

- **Variable dependiente:** Presencia de Lumbalgia.
- **Variable Independiente:** Exposición a riesgo ergonómico de tipo postural posturas forzadas.

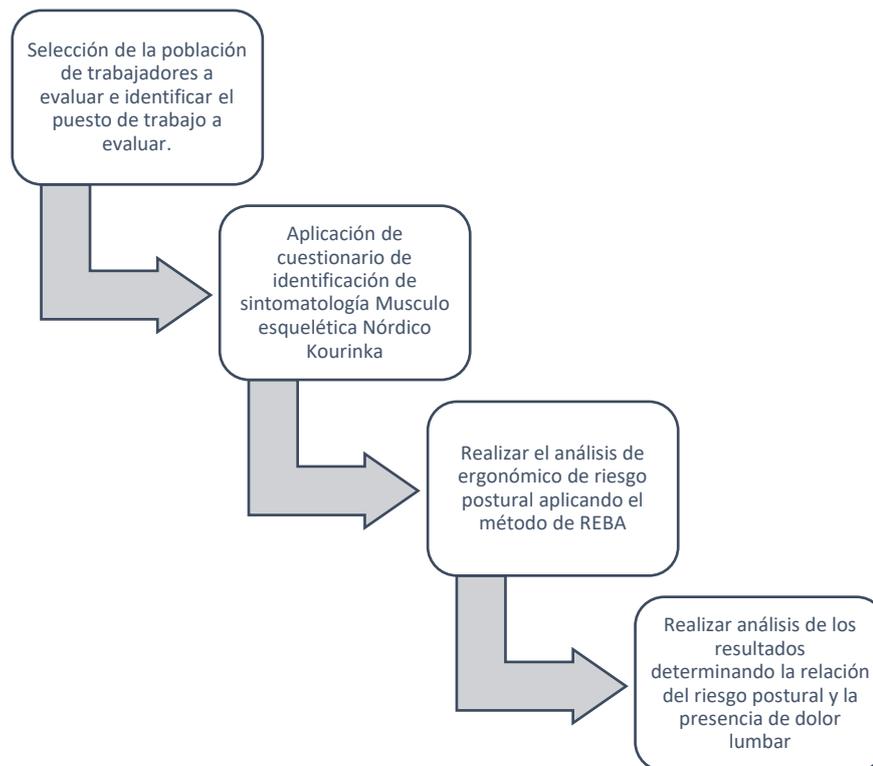
## CAPÍTULO 3

### 3. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

#### 3.1. Metodología de la Investigación empleada para el trabajo de graduación.

La metodología que se empleó para el presente trabajo de graduación se la describe en la figura 2.5 Metodología de la Investigación, la misma que se resume a continuación:

- En el inicio de la investigación se detecta la necesidad de la empresa de realizar la evaluación de riesgo ergonómico en el puesto de supervisor motorizado y realizar el análisis de la relación de la exposición a este y la generación de lumbalgia que presenta este grupo de trabajadores.
- Posteriormente se determina la población a evaluar y corresponde a los supervisores motorizados de seguridad quienes realizan la conducción de motocicleta en la ejecución de sus actividades laborales
- El tercer paso es la aplicación de cuestionario de detección y análisis de síntomas musculoesquelético Nórdico de Kourinka el que es aplicado a los supervisores motorizados de seguridad física identificando los segmentos corporales que se afectan al adoptar las posturas forzadas al momento de la conducción de la motocicleta.
- Se realiza la evaluación de riesgos ergonómico aplicando el método de evaluación de riesgo postural de REBA durante la ejecución de las labores del supervisor motorizado determinando el nivel de riesgo postural (adopción de postura forzada) y la representando el mayor impacto que tiene la postura estática y su relación en el posterior desarrollo de lumbalgia.
- Una vez obtenido esto se realiza el análisis de los resultados obtenidos del cuestionario Nórdico, el nivel de riesgo ergonómico por exposición a postura forzada estática y su relación en el desarrollo del dolor lumbar.
- Posteriormente teniendo en cuenta el nivel de riesgo se diseña un plan de vigilancia de salud de los trabajadores que permita evitar el daño músculo esquelético en los trabajadores.



**Figura 3.11 Metodología de investigación**

Fuente: la Autora

### 3.2. Alcance de la investigación

La presente investigación se trata de un estudio no experimental, descriptivo, observacional de corte transversal. Se lo considera no experimental porque las variables no han sido modificadas, de corte transversal debido a que la recogida de datos se realiza en una sola ocasión y no requiere de seguimiento.

Este trabajo de titulación se realiza en el mes de marzo del 2021 en la empresa de seguridad física ubicada en la ciudad de Guayaquil, la población que participa en el estudio corresponde a los supervisores de seguridad, grupo de trabajadores que para realizar su tarea de supervisión de seguridad deben emplear una motocicleta para el traslado a los diferentes puntos de trabajo donde desempeñan sus actividades. La muestra de trabajadores que participa en el estudio es no probabilística y está conformada por 27 trabajadores, los criterios de inclusión que se tomaron en cuenta en el presente trabajo de investigación son los siguientes:

- Trabajadores con una antigüedad mayor a 6 meses.
- Trabajadores que presenten dolor lumbar.
- Trabajadores que pertenezcan al grupo de supervisores de seguridad.
- Trabajadores que aceptan participar en el estudio. Los criterios de exclusión son los siguientes:
  - Trabajadores con una antigüedad menor a 6 meses.
  - Trabajadores asintomáticos.
  - Trabajadores que acepten participar en el estudio

### 3.3. Cronograma de actividades

Tabla 2 Cronograma de actividades

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES					
ACTIVIDADES	2021				
	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO
Planteamiento del problema	X				
Formulación del problema	X				
Objetivos	X				
Hipotesis	X				
Variables del proyecto		X			
Estructura del proyecto		X			
Revisión bibliográfica, construcción del marco teórico y conceptual			X		
Hipótesis de la investigación			X		
Análisis y evaluación de los factores de riesgos			X		
Desarrollo del plan preventivo y correctivo de mantenimiento				X	
Conclusiones y recomendaciones					X
Revisión final del tutor					X

Fuente: la Autora

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

Para la ejecución del presente trabajo de investigación para la recolección de los datos se emplea el Cuestionario Nórdico de Kuorinka, el mismo que está destinado a la identificación de la aparición de sintomatología de origen musculo esquelética, a la que los entrevistados pueden manifestar como molestias, dolor o fatiga en diferentes partes de cuerpo, sin embargo, en el presente caso se enfoca en la búsqueda de sintomatología en la zona lumbar.

Para el efecto se empleó el cuestionario en los trabajadores a modo de entrevista en la que cada uno contestaba de acuerdo con las molestias musculo esqueléticas que perciben identificando cuales son los segmentos corporales en los que aparece dolor o fatiga

Posteriormente se realiza la evaluación de riesgo postural aplicando el método ergonómico de análisis postural de REBA, el mismo que consiste en la grabación de un video cuando el supervisor de seguridad realiza la conducción de la motocicleta entregada por la empresa, para la grabación del video se utilizó la cámara.

El realiza el video durante la conducción del vehículo tal como lo exige la metodología con el fin de extraer las imágenes de las posturas que adopta el trabajador, identificando las áreas corporales sobrecargas desde el punto de vista postural estático y compararlo con los datos recopilados mediante el cuestionario de percepción de sintomatología musculo esquelética Cuestionario Nórdico.

### **3.5. Procedimiento de Trabajo**

Para la ejecución del presente trabajo de grado, como primer paso, se solicitó autorización al jefe de recursos humanos para realizar la investigación de campo tomando en consideración al grupo laboral de supervisores de seguridad, se los abordó los trabajadores en el cambio de guardia momento en el que disponen libre para aplicar el cuestionario Nórdico de percepción de sintomatología musculoesquelética, el tiempo que se tomó en responder por cada trabajador fue de 5 minutos en la que se entregó el cuestionario con la explicación previa de cómo deben responder al mismo.

Para la grabación del video que sirve para la evaluación del riesgo postural aplicando el Método Ergonómico de REBA, se solicitó autorización del supervisor general de seguridad con el fin de ejecutar la grabación del video en el momento que el supervisor conduce la motocicleta, el mismo que se realizó durante el desarrollo dentro de su horario laboral.

Para el análisis de los datos se codificó cada cuestionario con un número, conservando de esta manera la confidencialidad de los datos, sin que los supervisores escriban su nombre en el cuestionario, los datos que se registran después de aplicar el cuestionario se los tabuló y se los analizó en una matriz de Excel 2010 para la elaboración de las tablas.

La información obtenida de la grabación del video se la analizó de manera manual y luego se la evaluó a través de un software Ergosoft- pro 2.0 psicopreven 2013, con el que se estudia cada una de las posturas adoptadas por el trabajador.

## CAPITULO 4

### 4. RESULTADOS

#### 4.1 Resultados de aplicación del Cuestionario Nórdico

Los resultados del Cuestionario Nórdico aplicado a los 27 supervisores de seguridad. Los trabajadores comprenden edades de 28 a 54 años, con un tiempo laboral de antigüedad desde 1 a 9 años, personal de género masculino, con una jornada laboral de 12 horas.

**Tabla 3 Edad de trabajadores**

DETALLE DE EDAD	CANTIDAD
28-32	6
33-37	3
38-42	3
43-47	6
48 o mas	9
<b>TOTAL</b>	<b>27</b>

Fuente: empresa de seguridad

**Tabla 4 Antigüedad de trabajadores**

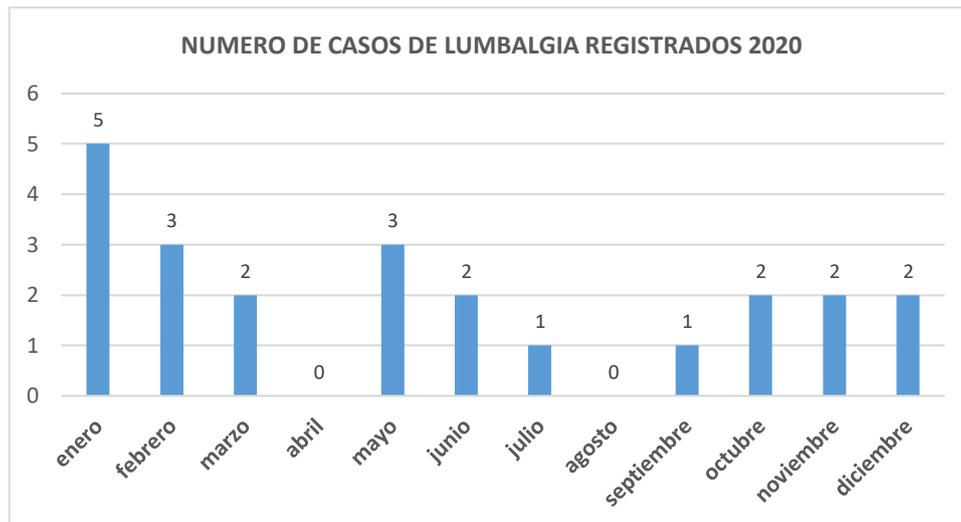
TIEMPO DE ANTIGÜEDAD	CANTIDAD
1	3
2	2
3	3
4	4
5	3
6	7
7	2
9	3
<b>TOTAL</b>	<b>27</b>

Fuente: empresa de seguridad

**Tabla 5 Número de atención de casos de lumbalgia 2020**

CASOS DE LUMBALGIA AÑO 2020	
ENERO	5
FEBRERO	3
MARZO	2
ABRIL	0
MAYO	3
JUNIO	2
JULIO	1
AGOSTO	0
SEPTIEMBRE	1
OCTUBRE	2
NOVIEMBRE	2
DICIEMBRE	2
<b>TOTAL</b>	<b>23</b>

Fuente: empresa de seguridad



**Figura 4.12 Número de atención de casos de lumbalgia 2020**

Fuente: empresa de seguridad

A continuación, detalle de los resultados obtenidos con la aplicación del cuestionario nórdico.

Está enfocada en la identificación de la zona corporal donde el trabajador refiere presentar molestias y los 27 entrevistados respondieron de la siguiente manera:

**Tabla 6 Resultado de pregunta N°1**

1.-¿Ha tenido molestias en?			
DESCRIPCIÓN	Si	No	%
Cuello	5	-	19%
hombro	1	-	4%
Columna lumbar	15	-	56%
Codo o antebrazo	4	-	15%
Muñeca o mano	2	-	7%
<b>TOTAL</b>	<b>27</b>	<b>-</b>	<b>100%</b>

Fuente: la autora

Los trabajadores que refirieron molestias en el cuello fueron 5 (19%); 1 trabajador refiere molestias en los hombros (4%); 15 trabajadores respondieron que presentan molestias a nivel lumbar (56%); 4 trabajadores refieren molestias en los antebrazos (15%); y 2 trabajadores presentan dolor en ambas muñecas (7%).

**Tabla 7 Resultado de pregunta N°2**

2.- ¿Desde hace cuánto tiempo?									
Descripción	1-7 días	%	8 a 30 días	%	>30 días	%	Siempre	%	Total
Cuello	2	7%	3	11%	-		-		5
hombro	1	4%	-	-	-		-		1
Columna lumbar	8	30%	2	7%	3	11%	2	7%	15
Codo o antebrazo	1	4%	3	11%	-		-		4
Muñeca o mano	1	4%	1	4%	-		-		2
<b>TOTAL</b>									<b>27</b>

Fuente: la autora

Mencionan los trabajadores que mayoritariamente la molestia en la zona lumbar es de 1 a 7 días, 8 de ellos coinciden así lo que representa al 30% de los que padecen dolor lumbar, 3 trabajadores responden que la molestia lumbar es mayor a 30 días no seguidos (11%), 2 trabajadores refieren molestias de 8 a 30 días (7%); y dos siempre presentan molestias lumbares (7%).

**Tabla 8 Resultado de pregunta N°3**

3.- ¿ HA NECESITADO CAMBIAR SU PUESTO DE TRABAJO?			
DESCRIPCIÓN	SI	NO	%
Cuello	5	-	19%
hombro	1	-	4%
Columna lumbar	15	-	56%
Codo o antebrazo	4	-	15%
Muñeca o mano	2	-	7%
TOTAL	27	-	100%

Fuente: la autora

Referente a la pregunta acerca de cambio de puesto de trabajo ninguno de los trabajadores ha realizado esta acción, es importante mencionar que ellos se refieren que a pesar de las molestias deben seguir laborando, como se evidencia en la tabla, en este grupo el 56% de los trabajadores que refieren molestias lumbares y no han realizado cambio de puesto de trabajo.

**Tabla 9 Resultado de pregunta N°4**

4.- ¿Ha tenido molestias en los últimos 12 meses?			
Descripción	Si	No	%
Cuello	5	-	19%
hombro	1	-	4%
Columna lumbar	15	-	56%
Codo o antebrazo	4	-	15%
Muñeca o mano	2	-	7%
<b>TOTAL</b>	<b>27</b>	<b>-</b>	<b>100%</b>

Fuente: la autora

En la pregunta 4 se registra que 15 trabajadores (56%) refieren que en los últimos 12 meses han presentado molestias en la zona lumbar, identifican de esta manera que la zona lumbar es la más susceptible a desarrollar dolor.

**Tabla 10 Resultado de pregunta N°5**

5. ¿Cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses?									
Descripción	1-7 días	%	8 - 30 días	%	>30 días no seguidos	%	siempre	%	Total
Cuello	2	7%	3	11%	-	-	-	-	
hombro	1	4%	-	-	-	-	-	-	
Columna lumbar	8	30%	2	7%	3	11%	2	7%	
Codo o antebrazo	1	4%	3	11%	-	-	-	-	
Muñeca o mano	1	4%	1	4%	-	-	-	-	
<b>TOTAL</b>									<b>27</b>

Fuente: la autora

Mencionan los trabajadores que mayoritariamente la molestia en la zona lumbar es de 1 a 7 días, 8 de ellos coinciden así, lo que representa un 30% de los que padecen dolor lumbar, 3 trabajadores responden que la molestia lumbar es mayor a 30 días no seguidos, 2 trabajadores refieren molestias de 8 a 30 días (22%); y dos siempre presentan molestias lumbares.

**Tabla 11 Resultado de pregunta N°6**

6. ¿Cuánto dura cada episodio?											
Descripción	<1 hora	%	1 a 24 horas	%	1 a 7 días	%	1 a 4 semanas	%	> 1 mes	%	Total
Cuello	2	17%	2	18%	1	25%	-	-	-	-	5
hombro	1	8%	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Columna lumbar	4	33%	8	73%	3	75%	-	-	-	-	15
Codo o antebrazo	3	25%	1	9%	-	-	-	-	-	-	4
Muñeca o mano	2	17%	-	-	-	-	-	-	-	-	2
<b>TOTAL</b>											<b>27</b>

Fuente: la autora

En esta pregunta enfocada a la duración de cada episodio de molestias 8 (73%) trabajadores coinciden que la sintomatología lumbar tiene una duración menor a 24 horas y 4 (33%) encuestados refieren que las molestias duran menos de 1 hora.

**Tabla 12 resultado de pregunta N°7**

<b>7. ¿Cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?</b>									
Descripción	0 día	%	1 a 7 días	%	1 a 4 semanas	%	> 1 mes	%	Total
Cuello	4	7%	1	4%	-	-	-	-	
hombro	1	4%	-	-	-	-	-	-	
Columna lumbar	12	15%	3	11%	-	-	-	-	
Codo o antebrazo	4	11%	-	-	-	-	-	-	
Muñeca o mano	2	7%	-	-	-	-	-	-	
<b>TOTAL</b>									<b>27</b>

Fuente: la autora

En esta pregunta los trabajadores refieren que las molestias no le han impedido realizar su trabajo, la misma que coincide con la pregunta en la que no ha sido necesario cambiar de puesto de trabajo, 12 (15%) trabajadores responden que las molestias lumbares no le han impedido trabajar, mientras que 3 (11%) presentan molestias entre 1 a 7 días.

**Tabla 13 Resultado de pregunta N°8**

<b>8. ¿Ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses?</b>					
Descripción	Si	%	No	%	Total
Cuello	-	-	5	19%	5
hombro	-	-	1	4%	1
Columna lumbar	2	7%	13	48%	15
Codo o antebrazo	-	-	4	15%	4
Muñeca o mano	-	-	2	7%	2
<b>TOTAL</b>					<b>27</b>

(Fuente: la autora)

En la presente pregunta los encuestados refieren en su mayoría no han recibido tratamiento por las molestias musculoesqueléticas que presentan, en referencia a las molestias lumbares sólo 2 trabajadores mencionaron haber recibido tratamiento.

**Tabla 14 Resultado de pregunta N°9**

9. ¿Ha tenido molestias en los últimos 7 días?					
Descripción	Si	%	No	%	Total
Cuello	2	7%	3	11%	5
hombro	-	-	1	4%	1
Columna lumbar	10	37%	5	19%	15
Codo o antebrazo	1	4%	3	11%	4
Muñeca o mano	1	4%	1	4%	2
<b>TOTAL</b>					<b>27</b>

Fuente: la autora

Se registra que 10 trabajadores que refieren molestias en la zona lumbar las que se han presentado en los últimos 7 días, 5 de los trabajadores manifiestan que no tuvieron molestias en la región lumbar los últimos 7 días.

**Tabla 15 Resultado de pregunta N°10**

10. Póngale nota a sus molestias entre 0 ( sin molestias y 5 (molestias muy fuertes)													
Descripción	0	%	1	%	2	%	3	%	4	%	5	%	Total
Cuello	-	-	-	-	3	11%	2	7%	-	-	-	-	5
hombro	-	-	-	-	1	4%	-	-	-	-	-	-	1
Columna lumbar	-	-	-	-	10	37%	5	19%	-	-	-	-	15
Codo o antebrazo	-	-	-	-	4	15%	-	-	-	-	-	-	4
Muñeca o mano	-	-	-	-	2	7%	-	-	-	-	-	-	2
<b>TOTAL</b>												<b>27</b>	

Fuente: la autora

Los trabajadores refieren que la intensidad de las molestias en la zona lumbar la identifican con el numero 2 es decir, son soportables 10 (37%) encuestados coincidieron en esta afirmación y 5 trabajadores (19%) indican que son moderadas las molestias.

**Tabla 16 Resultado de pregunta N°11**

11. ¿A qué atribuye estas molestias?											
Descripción	Posición adoptada en la conducción	%	Vibración de vehículo	%	Falta de mantenimiento del vehículo	%	Tamaño de la moto	%	Tiempo de conducción	%	Total
Cuello	3	11%	-	-	-	-	-	-	2	7%	5
hombro	-	-	1	4%	-	-	-	-	-	-	1
Columna lumbar	8	30%	-	-	2	7%	2	7%	3	11%	15
Codo o antebrazo	-	-	2	7%	-	-	2	7%	-	-	4
Muñeca o mano	1	4%	-	-	-	-	1	4%	-	-	2
<b>TOTAL</b>											<b>27</b>

Fuente: la autora

Los trabajadores mencionan que las molestias a nivel de columna lumbar se las atribuyen por la posición adoptada en la conducción un 30%, falta de mantenimiento y

tamaño de la moto un 7%, y tiempo de conducción un 11%; mientras que la aparición de molestias a nivel de cuello con 11% y muñeca con 4% es atribuido a la posición adoptada en la conducción, molestias a nivel de codo o antebrazo 7% se le atribuye por la vibración de vehículo; en cambio molestias en el codo o antebrazo 7%, muñeca o mano 4% por tamaño de la moto y molestias en el cuello 7% por tiempo de conducción.

## 4.2 Resultado de Evaluación Ergonómica de REBA

El resultado obtenido de la evaluación ergonómica de REBA se detectó riesgo medio con una puntuación de 4 a 7. Para el análisis de riesgo ergonómico se graba un video con el objeto de analizar las posturas más extremas que adopta el trabajador durante la conducción, es importante mencionar que el método REBA agrupa los segmentos del cuerpo en dos grupos: Grupo A en el que evalúa cuello y espalda. El grupo B agrupa las extremidades.

A continuación, se presenta los detalles de la evaluación ergonómica:



**Figura 4.13 Evaluación segmento corporal 1 grupo A**

Fuente: la Autora



**Figura 4.14 Evaluación segmento corporal 2 grupo A**

Fuente: la Autora

**Tabla 17 Software ergosoft- pro 2.0 psicopreven 2013 – evaluación grupo A**

Grupo A (tronco-espalda)			Puntuaciones
<b>TRONCO</b>		<b>Puntos</b>	
Si existe torsión del tronco o inclinación lateral: <b>+1</b>	Posición totalmente neutra	1	1
	Tronco en flexión o extensión entre 0 y 21°	2	
	Tronco flexionado entre 21 y 60° y	3	
	Tronco flexionado más de 60°	4	
<b>CUELLO</b>		<b>Puntos</b>	
Si existe torsión del cuello o inclinación lateral: <b>+1</b>	El cuello está entre 0 y 20 grados de flexión	1	1
	El cuello está en flexión más de 20° o en extensión.	2	
<b>PIERNAS</b>		<b>Puntos</b>	
Flexión de rodilla/s 30-60°: <b>+1</b> Flexión rodilla/s >60°: <b>+2</b>	Andar, sentado, de pie sin plano inclinado.	1	3
	De pie con plano inclinado, unilateral o inestable.	2	
<b>CARGA/FUERZA</b>		<b>Puntos</b>	
Ejecutado de manera rápida o brusca: <b>+1</b>	La carga o fuerza es < de 5 kg	0	0
	La carga o fuerza está entre 5 y 10 kg	1	
	La carga o fuerza es > de 10 kg	2	
<b>ACTIVIDAD MUSCULAR</b>		<b>Puntos</b>	
Una o más partes del cuerpo se encuentran en misma postura más de 1 minuto de forma estática: <b>+1</b> Movimientos repetidos de mismo grupo articular > 4 veces por minuto: <b>+1</b> Rápidos y amplios cambios de postura o superficie inestable: <b>+1</b>			1

Fuente: la autora



**Figura 4.15 Evaluación posición estática**

Fuente: Autora



Figura 4.16 Evaluación segmento corporal grupo B

Fuente: la Autora

Tabla 18 software ergosoft- pro 2.0 psicopreven 2013 – evaluación extremidades superiores

Grupo B (extremidades superiores)			Puntuaciones	
BRAZOS		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si eleva el hombro: +1	El brazo está entre 20 grados de flexión y 20 grados de extensión.	1		
Si brazo separado o rotado: + 1	Entre 20° y 45° de flexión o más de 20° de extensión.	2	2	2
Si el brazo está apoyado: -1	El brazo se encuentra entre 45° y 90° de flexión de hombro.	3		
	El brazo está flexionado más de 90 grados.	4		
ANTEBRAZOS		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
	El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión	1		
	El antebrazo está flexionado por debajo de 60 grados o por encima de 100 grados.	2	2	2
MUÑECA		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si existe torsión o desviación lateral de muñeca: + 1	La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión.	1	1	1
	La muñeca está flexionada o extendida más de 15 grados.	2		
AGARRE		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Bueno		0		
Regular		1	0	0
Malo		2		
Inaceptable		3		

Fuente: la autora

Tabla 19 software ergosoft- pro 2.0 psicopreven 2013 – resultado de evaluación

Puntuación brazo izquierdo	Puntuación brazo derecho	Puntuación tronco	Puntuación final brazo izquierdo	Puntuación final brazo derecho
2	2	3	4	4

Fuente: la autora

**Tabla 20 software ergosoft- pro 2.0 psicopreven 2013 – nivel de riesgo**

1	Inapreciable No es necesaria la actuación
2 - 3	Bajo Puede ser necesaria la actuación
4 – 7	Medio Es necesaria la actuación
8 – 10	Alto Es necesaria la actuación cuanto antes

Fuente: la autora

Los segmentos corporales más afectados durante la conducción de la motocicleta son: el cuello, brazos y el tronco, se detecta que la cabeza permanece adelantada respecto al cuerpo, la espalda al permanecer en sedestación de forma prolongada condiciona a que se rectifique la lordosis lumbar generando sobrecarga de esta.

Las piernas al estar apoyadas en el pedal del vehículo condicionan que la rodilla permanezca flexionada en un ángulo de entre 60 a 90 grados, por lo tanto, se detalla las posturas más relevantes y el resultado de la evaluación:

#### **4.3 Cuadro comparativo de resultados de evaluación ergonómica de REBA y cuestionario nórdico. Puesto de trabajo supervisor motorizado de seguridad 2021**

A continuación, se presenta un cuadro comparativo entre los resultados obtenidos mediante la evaluación ergonómica REBA Y cuestionario nórdico.

**Tabla 21 Cuadro comparativo de resultado de evaluación ergonómica de REBA y cuestionario nórdico/grupo A-cuello**

RESULTADOS EVALUACIÓN REBA		RESULTADO DE CUESTIONARIO NÓRDICO			
GRUPO A		PREGUNTA N° 1 HA TENIDO MOLESTIAS EN			
CUELLO	PUNTUACIÓN	PARTE DEL CUERPO	CANTIDAD DE TRABAJADORES AFECTADOS	OBSERVACIONES	IMAGEN
Flexionado en ángulo entre 0 a 20 grados	1	Cuello	5 Trabajadores	El 19% de los trabajadores encuestados refiere que han presentado dolor en el cuello durante la ejecución de la condición de la moto.	

Fuente: la autora

**Tabla 22 Cuadro comparativo de resultado de evaluación ergonómica de reba y cuestionario nórdico /grupo a- tronco**

RESULTADOS EVALUACIÓN REBA		RESULTADO DE CUESTIONARIO NORDICO			
GRUPO A		PREGUNTA N° 1 HA TENIDO MOLESTIAS EN			
TRONCO	PUNTUACIÓN	PARTE DEL CUERPO	CANTIDAD DE TRABAJADORES AFECTADOS	OBSERVACIONES	IMAGEN
Tronco en sedestación prolongada de lordosis lumbar ligeramente flexionado en ángulo menor a 20 grados.	2	Tronco (columna lumbar)	19 Trabajadores	El 56% de los trabajadores indica que presenta dolor lumbar postura sentada prolongada sin apoyo de región lumbar más rectificación de lordosis lumbar	

Fuente: la autora

**Tabla 23 Cuadro comparativo de resultado de evaluación ergonómica de REBA y cuestionario nórdico /grupo a- piernas**

RESULTADOS EVALUACIÓN REBA		RESULTADO DE CUESTIONARIO NORDICO			
GRUPO A		PREGUNTA N° 1 HA TENIDO MOLESTIAS EN			
PIERNAS	PUNTUACIÓN	PARTE DEL CUERPO	CANTIDAD DE TRABAJADORES AFECTADOS	OBSERVACIONES	IMAGEN
Plano sentado sin inclinación con rodillas flexionadas en ángulo mayor de 60 grados.	2	Rodillas	0	Ningún trabajador refirió dolor en esta zona del cuerpo	

Fuente: la autora

**Tabla 24 Cuadro comparativo de resultado de evaluación ergonómica de REBA y cuestionario nórdico/grupo b – brazos**

RESULTADOS EVALUACIÓN REBA		RESULTADO DE CUESTIONARIO NÓRDICO			
GRUPO B		PREGUNTA N° 1 HA TENIDO MOLESTIAS EN			
BRAZOS	PUNTUACIÓN	PARTE DEL CUERPO	CANTIDAD DE TRABAJADORES AFECTADOS	OBSERVACIONES	IMAGEN
Brazos entre 20 a 45 grados de flexión.	2	Hombro brazo	1 Trabajador	4 % de los trabajadores indica que presenta molestias en los hombros.	

Fuente: la autora

**Tabla 25 cuadro comparativo de resultado de evaluación ergonómica de REBA y cuestionario nórdico/grupo B– antebrazo**

RESULTADOS EVALUACIÓN REBA		RESULTADO DE CUESTIONARIO NÓRDICO			
GRUPO B		PREGUNTA N° 1 HA TENIDO MOLESTIAS EN			
ANTEBRAZOS	PUNTUACIÓN	PARTE DEL CUERPO	CANTIDAD DE TRABAJADORES AFECTADOS	OBSERVACIONES	IMAGEN
Antebrazos en flexión menor a 60 grados	2	antebrazos codo	4 trabajadores	El 15% de los trabajadores indica que presenta dolor en codos y antebrazos.	

Fuente: la autora

**Tabla 26 Cuadro comparativo de resultado de evaluación ergonómica de REBA y cuestionario nórdico/grupo B- muñecas**

RESULTADOS EVALUACIÓN REBA		RESULTADO DE CUESTIONARIO NORDICO			
GRUPO B		PREGUNTA N° 1 HA TENIDO MOLESTIAS EN			
MUÑECAS	PUNTUACIÓN	PARTE DEL CUERPO	CANTIDAD DE TRABAJADORES AFECTADOS	OBSERVACIONES	IMAGEN
Muñecas en pronación con flexión entre 0 y 15 grados con buen agarre.	1	muñecas	2 trabajadores	El 7 % de los trabajadores indica que presenta dolor en manos y muñecas.	

Fuente: la autora

**Tabla 27 Cuadro comparativo de resultado de evaluación ergonómica de REBA y cuestionario nórdico/actividad muscular.**

PUNTUACIÓN ADICIONAL POR ACTIVIDAD MUSCULAR (MÁS 1 PUNTO)					
ACTIVIDAD MUSCULAR		PREGUNTA N° 11 A QUE LE ATRIBUYE SUS MOLESTIAS			
TIPO DE ACTIVIDAD MUSCULAR	PUNTUACIÓN	PARTE DEL CUERPO	CANTIDAD DE TRABAJADORES AFECTADOS	OBSERVACIONES	IMAGEN
Una o más partes de cuerpo permanecen estáticas por más de 1 minuto.	1	Tronco (columna lumbar)	8	El 30% de los trabajadores manifiesta que mantener la postura sentada de conducción de la motocicleta es la razón por la que aparece molestias o dolor en la zona lumbar.	

Fuente: la autora

**Tabla 28 Análisis de riesgo**

RESULTADO DE EVALUACIÓN REBA			
PUNTUACIÓN PARCIAL GRUPO A	PUNTUACIÓN PARCIAL GRUPO B	PUNTUACIÓN ADICIONAL POR ACTIVIDAD MUSCULAR (MÁS 1 PUNTO)	PUNTUACIÓN FINAL
3 puntos	2 puntos	1 punto	6 puntos
NIVEL DE RIESGO ERGONÓMICO			
PUNTUACIÓN	NIVEL	RIESGO	ACTUACIÓN
4 A 7	2	Medio	Es necesaria la actuación.

Fuente: la autora

#### 4.4 Análisis de Resultados

Después de la evaluación ergonómica de REBA y de la información obtenida de la aplicación de cuestionario Nórdico, se detecta que 15 trabajadores presentan molestias lumbares (lumbalgia) lo que equivale al 56% de la población total, la puntuación obtenida en la evaluación del riesgo ergonómico es MEDIO derivada de la sedestación prolongada durante la conducción, mala higiene corporal adoptada durante el trabajo se evidencia que la lumbalgia que padecen este grupo de trabajadores está relacionada con el factor de riesgo ergonómico postural.

Esta afirmación coincide con la respuesta a la pregunta 10 en la que 8 trabajadores que padecen de lumbalgia es decir el 53% describe que el origen de esta molestia es ocasionado por la postura adoptada durante la conducción del vehículo.

Es importante mencionar que los supervisores de seguridad manifiestan que la intensidad del dolor lumbar que padecen la catalogan como 2 es decir leve en el 67% de los trabajadores, en otras palabras el dolor lumbar es tolerable y manejable durante su jornada laboral, esto significa que la lumbalgia por su intensidad refleja que es debida a una sobrecarga de las estructuras óseas y muscular de la columna lumbar pero aún no ha desarrollado daño anatómico u orgánico en la salud musculoesqueléticas de los trabajadores.

#### 4.5 Propuesta para disminuir la incidencia de lumbalgia

##### 4.5.1 Descripción de la propuesta para disminuir la incidencia de lumbalgia

Por todo lo anteriormente descrito en la presente investigación se plantea la siguiente propuesta con el fin de disminuir la presencia de lumbalgia en los supervisores de seguridad motorizados se proponer ejecutar una la presente propuesta que consta de las siguientes partes:

- Plan de mantenimiento preventivo de las motocicletas.
- Programa de vigilancia de la Salud.
- Medidas que promuevan el cuidado personal.

##### 4.5.2 Plan de Mantenimiento Preventivo de la Maquinaria

Un programa de mantenimiento preventivo y correctivo de una maquinaria es la regla fundamental para su conservación y disponer de motocicletas seguras para el uso de los supervisores que impidan la aparición de molestias que posteriormente reflejen daños en estructura musculo esquelética de los trabajadores.

En nuestra realidad no existe en las organizaciones una cultura de mantenimiento para maquinas, equipos y herramientas a pesar de que la normativa legal lo estipula.

#### **4.5.2.1 Objetivo**

Para el programa de mantenimiento se presentan los siguientes objetivos:

- Mantener en condiciones óptimas de funcionamiento las motocicletas que emplean los supervisores de seguridad.
- Ofrecer motocicletas seguras para el desarrollo de la actividad laboral de los supervisores de seguridad.
- Garantizar el cambio de partes desgastadas de la motocicleta que permitan disponer de vehículos seguros y confiables para la realización del trabajo.

#### **4.5.2.2 Periodicidad**

El intervalo de tiempo en el que se realizará el mantenimiento de las motocicletas será cada 3.000 km, para el efecto se elaborará un inventario que permita conocer cuántas motocicletas dispone la organización y contar con una hoja de vida de cada vehículo con el fin de conocer que partes deben ser sometidas a recambio.

#### **4.5.2.3 Responsable**

El responsable del cumplimiento del plan de mantenimiento de motocicletas será en encargado de seguridad industrial o en su defecto la persona encargada de mantenimiento de la organización, para el efecto deberá llevar a cada vehículo a un taller especializado en motocicletas.

El encargado será responsable de verificar que el mantenimiento se haya efectuado conforme a lo requerido o siguiendo las recomendaciones del proveedor.

Este programa de mantenimiento inicia con la selección de la motocicleta de tamaño acorde a las dimensiones corporales de los supervisores, evitando de esta manera las molestias musculoesqueléticas generadas por sobrecarga de las articulaciones y segmentos corporales de los supervisores al manejar una motocicleta pequeña o grande en relación a su estatura.

Este programa de mantenimiento debe realizarse tomando en cuenta las partes sometidas a desgaste como las partes mecánicas y cambiarlas de manera preventiva, evitando que estas se deterioren y causen incomodidad, inseguridad al momento de conducirlos.

#### **4.5.2.4 Programa de vigilancia de la salud**

En función de lo anteriormente expuesto en esta y con el fin de disminuir la incidencia de lumbalgia o sintomatología musculoesquelética en los supervisores de seguridad motorizados se presente el siguiente protocolo de vigilancia de la salud para trabajadores sometidos a posturas forzadas, para el efecto se toma como base el protocolo recomendado por el Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud de España 2000.

Se plantea la utilización de este protocolo en cuanto no existe en la organización un sistema de vigilancia de la salud de los trabajadores acorde con el nivel de riesgo y que permita obtener información de salud de manera proactiva incrementando de esta

manera la posibilidad de llevar un seguimiento de salud adecuado, sistemático y dirigido a los trabajadores sometidos a riesgo ergonómico.

#### 4.5.2.5 Objetivo

Establecer las características específicas que debe reunir el examen de salud de los trabajadores sometidos a posturas forzadas

Es importante mencionar que este protocolo se adapta a todos los puestos de trabajo donde los trabajadores se someten a posturas forzadas.

#### 4.5.2.6 Responsable

El responsable de ejecutar este protocolo es el médico de empresa.

#### 4.5.2.7 Periodicidad

La ejecución de este protocolo estará en función del resultado de la evaluación de riesgo ergonómico, el mismo que se lo describe en los siguientes niveles.

**Tabla 29 Evaluación de riesgo ergonómico**

NIVEL DE RIESGO	SIGNIFICADO	EXAMEN ESPECIFICO PERIODICO DE VALORACIÓN DE SISTEMA OSTEOMUSCULAR
1	POSTURAS FORZADAS NORMALES SIN RIESGO DE LESIÓN	CADA 3 AÑOS
2	POSTURA CON LIGERO RIESGO DE LESIÓN MUSCULO ESQUELÉTICA PRECISA MODIFICACIÓN NO INMEDIATA	CADA 2 AÑOS
3	POSTURA CON ALTO RIESGO DE LESIÓN SE NECESITA MODIFICACIÓN LO ANTES POSIBLE	CADA AÑO
4	POSTURA CON RIESGO EXTREMO DE LESIÓN MUSCULOESQUELETICA, PRECISA MODIFICACIÓN INMEDIATA	MEDIDAS CORRECTIVAS INMEDIATAS

Fuente: Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud de España 2000

En la presente investigación se obtuvo un nivel de riesgo medio, por lo que este protocolo se lo realizará cada 2 años.

Para la ejecución del Protocolo de Vigilancia de salud a trabajadores expuestos a Posturas forzadas se empleará el siguiente formato: (Ver Anexo 1)

Este formato obtenido deberá utilizarse conjuntamente con la historia clínica laboral en la evaluación médica periódica.

#### 4.5.2.8 Medidas que fomenten el autocuidado personal

Las medidas de autocuidado personal están enfocadas en educar a los trabajadores en la implementación de buenos hábitos posturales que implementen dentro de su actividad laboral y fuera de ella, medidas que fomenten la relajación y cuidado de espalda y por ultimo medidas que permita cambiar los hábitos individuales modificables de las los trabajadores que como peso corporal, sedentarismo, desarrollo muscular los mismos que se ha demostrado que pueden actuar indirectamente en el desarrollo de la lumbalgia.

#### **4.5.2.9 Implementación de buenos hábitos posturales**

Para este grupo de trabajadores se ha diseñado las siguientes medidas que ayuden a conservar una buena higiene corporal y eviten el desarrollo de lumbalgia.

En el presente grupo de trabajadores la mayor parte del tiempo que realizan la conducción lo realizan en sedestación, por lo que se recomienda mantener la espalda erguida y recta y el cuello alineado que no permita que la cabeza permanezca adelantada, y los hombros y codos se mantengan cómodamente flexionados sobre el timón de la motocicleta, es importante mencionar que para mantener esta postura correcta en la conducción el tamaño de la motocicleta debe ser acorde a las dimensiones corporales del trabajador, ya que si no se cumple esta condición los controles del vehículo pueden encontrarse fuera del rango de alcance del trabajador y por lo tanto adquirir una postura adelantada sobrecargando la zona lumbar ocasionando lumbalgia, por tal motivo como se mencionó en el párrafo anterior que la selección del tamaño adecuado de motocicleta es la base fundamental para la disminución del riesgo postural en este grupo de trabajadores.

#### **4.5.2.10 Medidas que fomenten la relajación y cuidado de la espalda**

Estas medidas que favorezcan la relajación y estiramiento de los segmentos corporales del trabajador debe ejecutarse al inicio y termino de la jornada laboral por lo que se sugiere educar a los supervisores motorizados de seguridad en la ejecución de ejercicios que permitan disminuir el riesgo de padecer de dolor lumbar.

Con estos ejercicios se conseguirá:

- Reducir la presión sobre los discos intervertebrales.
- Prevenir el desgaste y el desarrollo de artrosis de los discos intervertebrales.
- Mejorar la movilidad
- Evitar la aparición de contracturas musculares.
- Reducción de la fatiga y cansancio.

Para prevenir la aparición de dolor lumbar se recomienda la implementación de un plan de entrenamiento para la columna vertebral que fomente el fortalecimiento de los músculos lumbares previniendo la aparición de dolor lumbar. Este plan es tomado del artículo Prevención de la lumbalgia en el ámbito laboral (Hidalgo Marcano, 2013)

#### **4.5.2.11 Objetivo del Plan de entrenamiento lumbar:**

Conseguir una musculatura potente y equilibrada en los trabajadores que mejore la estabilidad y funcionamiento de la columna vertebral, disminuyendo el riesgo de padecer de dolor lumbar.

#### **Responsable:**

La implementación del presente programa estará a cargo del personal de salud de la organización o en su defecto de un representante de Recursos Humanos.

#### **Este plan cuenta de las siguientes etapas:**

- Socialización del plan a los trabajadores y entrega de material audiovisual.
- Ejecución de los ejercicios una vez a la semana dentro de la jornada laboral.

- Seguimiento cada mes acerca de la ejecución de los ejercicios a los trabajadores involucrados.

Los ejercicios que se proponen para esta se los describe a continuación:

Elevación contrapuesta de brazo y pierna.

Posición de partida. - En decúbito prono con los hombros en flexión 180° los codos extendidos y las palmas de las manos mirando al suelo o mirándose la una con la otra (Hidalgo Marcano, 2013)

Ejecución. – El movimiento consiste en levantar del suelo a la vez la cabeza el brazo de un lado y la cabeza del otro (manteniendo ligera flexión de la rodilla) manteniendo el otro brazo y la otra pierna apoyadas en el suelo. Se debe levantar las extremidades de forma lenta y controlada manteniendo la posición más alta una fracción de segundo. Bajar las extremidades y repetir hasta completar la mitad de la serie (Hidalgo Marcano, 2013)



**Figura 4.17 Ejercicio de elevación de brazo y pierna**

Fuente: (Hidalgo Marcano, 2013)

Extensión del tronco con apoyo.

Posición de partida. – Decúbito prono con las rodillas flexionadas y con las manos agarrando los tobillos (Hidalgo Marcano, 2013)

Ejecución. – Desde esta posición de partida levantar la cabeza y el tronco del suelo hacia atrás, ayudándose de los brazos estirando de los tobillos. No se debe levantar el tronco todo lo que se pueda, sino solo despegarlo desde el suelo. Aguantar la posición durante 5 segundos y volver apoyar el tronco en el suelo (Hidalgo Marcano, 2013)



### Figura 4.18 Ejercicio extensión del tronco con apoyo

Fuente: Rev. Enferm. CyL Vol 5 N°2 2013

Extensión del Tronco sin apoyo.

Posición de partida. – Decúbito prono con los brazos a lo largo del cuerpo. La mirada deberá estar dirigida en todo momento hacia el suelo evitando la tensión cervical. Se puede colocar un cojín duro a nivel de las abdominales inferiores y del pubis (Hidalgo Marcano, 2013)



### Figura 4.19 Ejercicio extensión del tronco sin apoyo

Fuente: Rev. Enferm. CyL Vol 5 N°2 2013

Ejercicios Abdominales superiores.

Posición de partida. – Decúbito supino con las rodillas flexionadas, las plantas de los pies apoyadas en el suelo y las manos cruzadas detrás de la cabeza. La columna debe estar firmemente apoyada contra el suelo no se deberá hacer tracción con las manos contra la cabeza (Hidalgo Marcano, 2013)

Ejecución. – “Antes de realizar el movimiento se debe inspirar aire y durante la espiración levantar los hombros y la parte superior del tronco unos 30 grados del suelo en dirección de las rodillas mantener mínimo un segundo y bajar lentamente después” (Hidalgo Marcano, 2013)



### Figura 4.20 Ejercicios abdominales superiores

Fuente: Rev. Enferm. CyL Vol 5 N°2 (2013)

### Abdominales inferiores

Posición de partida. – Decúbito supino, rodillas flexionadas y los pies apoyados sobre el suelo, los brazos estirados y las manos apoyadas con las palmas contra el suelo juntos a los muslos. Toda la columna debe estar firmemente apoyada contra el suelo. Posteriormente se debe flexionar el cuello manteniendo el apoyo de toda la espalda en el suelo. Ahora levante sus rodillas en dirección a sus hombros flexionando las caderas hasta que empiecen a levantarse los glúteos del suelo, manteniendo los apoyos correctamente y fijando la parte superior del tronco y la cabeza (Hidalgo Marcano, 2013).

Ejecución. – Tomar en consideración la posición de partida, se elevan de manera lenta las nalgas del suelo, en forma vertical, balancear y hacer que en cada balanceo las rodillas vayan hacia los hombros. Ya en la posición de los glúteos elevados muy alto posible, sin perder el apoyo de la columna en el suelo, se debe aguantar esta postura por un lapso de 1 segundo y así retornar a la postura iniciada. Ver figura 5.21 (Hidalgo Marcano, 2013).



**Figura 4.21 Ejercicio abdominales inferiores**

Fuente: Rev. Enferm. CyL Vol 5 N°2 2013

## CAPITULO 5

### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1. Conclusiones

Realizada la investigación en este grupo de trabajadores y en consideración de los resultados obtenidos en la evaluación de riesgo ergonómico y de la información recopilada tras la aplicación del cuestionario Nórdico, se concluye que existe una relación entre la aparición de lumbalgia y el riesgo ergonómico por postura forzada ya que la puntuación obtenida después de la evaluación de REBA es de 4 a 7 puntos equivalente un nivel de riesgo MEDIO lo que significa que esta puntuación representa un riesgo para la aparición de lesión o daño musculoesquelético, por lo que la actuación es necesaria.

Esta relación entre la aparición de la lumbalgia y el nivel de riesgo ergonómico se ve en la asociación que existe en el análisis comparativo de los resultados obtenidos de la aplicación del cuestionario Nórdico y del método de REBA en que se describe que los segmentos más sobrecargados durante la conducción corresponden a los de GRUPO A y de ellos el tronco que obtuvo una puntuación general de 3 en la que se incluye la sobrecarga postural ocasionada por la actividad muscular realizada para mantener la postura estática coincidiendo con el 56% de los supervisores refieren que el dolor lumbar es la dolencia musculoesquelética de mayor incidencia al responder el cuestionario Nórdico.

La probabilidad de daño musculoesquelético es derivado de la sedestación prolongada y la ligera flexión del tronco que adoptan los supervisores, esta postura adoptada supone un riesgo de daño musculoesquelético la que se acompaña de una mala biomecánica e inadecuada higiene postural, esto condiciona a que la lordosis lumbar se pierda generando la sobrecarga de los segmentos musculares lumbares provocando fatiga de los segmentos vertebrales y manifestándose posteriormente como dolor lumbar.

Lo anteriormente descrito se concluye que la lumbalgia está asociada directamente con el nivel de riesgo ergonómico el que se demuestra que el tronco es el segmento corporal más sobrecargado y que coincide con el resultado de cuestionario Nórdico en la que los supervisores identifican que el dolor lumbar es la afectación musculoesquelética que más los afecta, esta aseveración es confirmada por el 30% de los supervisores perciben que la postura adoptada durante la conducción es la causa de la aparición de dolor lumbar.

Es importante mencionar que la lumbalgia que manifiestan este grupo de trabajadores es de poca intensidad lo que indica que aún no provoca daño orgánico permanente en la columna vertebral.

Adicionalmente entre otros factores que contribuyen a la posibilidad de desarrollo de la lumbalgia es la falta de mantenimiento a las motocicletas las que presentan daños en asientos, partes mecánicas lo que genera sobreesfuerzos a los conductores.

## 5.2. Recomendaciones

Después de los datos obtenidos en la presente investigación, se plantean las siguientes recomendaciones:

Se recomienda evaluar el nivel de riesgo ergonómico de manera periódica una vez al año y verificar si las medidas implementadas en la propuesta se cumplieron y disminuyeron la incidencia de la lumbalgia.

Se sugiere implementar un programa de vigilancia de la salud de los trabajadores proactivo en el que se inicie la búsqueda de sintomatología en los trabajadores a través de la aplicación de encuestas de identificación de sintomatología musculoesquelética en estos trabajadores

Implementar un programa de capacitación acerca de higiene postural y cuidado de la salud musculoesquelética.

Se debe contar con un programa de mantenimiento preventivo y correctivo de las motocicletas que permita mantener estos vehículos en buen estado.

## BIBLIOGRAFÍA

- Becerra Paredes, N. Y., Timoteo Espinoza, M., & Montenegro Caballero, S. M. (2020). Trastornos musculoesqueléticos en trabajadores de transporte público de vehículos motorizados menores de Lima Norte. *Health Care and Global Health*, 48 -55.
- HERNÁNDEZ HERRERO, D. (2016). FEA Servicio de Medicina Física y Rehabilitación. *Equilibrio postural y dolor de espalda lumbalgia y biomecánica*.
- Pérez Guisado , J. (2006). Contribución al estudio de la lumbalgia inespecífica . *Rev Cubana Ortop Traumatol*.
- Toro-Mayor, M., Hinstroza-Filigrana, M., & Ramirez, J. (2015). Condiciones de Salud y Trabajo de los Mototaxistas en Palmira, Colombia (2014). *Revista Colombiana de Salud Ocupacional*,, 19,26.
- Aguilera, A., & Herrera, A. (2016). Lumbalgia laboral. "Un análisis de las valoraciones periciales realizadas en la sección de medicina del trabajo del departamento de medicina legal del Organismo de Investigación del Poder Judicial, en el año 2016. *LUMBALGÍA: UNA DOLENCIA MUY POPULAR Y A LA VEZ DESCONOCIDA*.
- Aldana Oyola , M. (2013). Trantornos musculoesqueliticos en mototaxistas, ubicados en la zona centro de Sincelejo sucre . *Corporación Universitaria Antonio José de Sucre*.
- Álvarez Zárate, J. M., Pardos Ordovás, M. d., Hueso Calvo, R., Cabrera Gonzalez, L., Fernández Arias, J. C., Florido Díaz, F. J., . . . Hueso Calvo, R. (2012). Manual de Ergonomía y psicología. En J. M. Álvarez Zárate, M. d. Pardos Ordovás, R. Hueso Calvo, L. Cabrera Gonzalez , J. C. Fernández Arias, F. J. Florido Díaz, . . . P. Padila Muñoz , *Manual de Ergonomía y psicología*. madrid .
- AYALA ORTIZ, , C., & AYALA ORTIZ , L. (2018). FRECUENCIA DE INCAPACIDAD FUNCIONAL POR LUMBALGIA EN LOS CONDUCTORES DE MOTOTAXI DE LA ASOCIACION LOS NAZARENOS Y EMPRESA DE TRANSPORTES VISION PROGRESIVA S.R.L. LIMA,. *FRECUENCIA DE INCAPACIDAD FUNCIONAL POR LUMBALGIA EN LOS CONDUCTORES DE MOTOTAXI DE LA ASOCIACION LOS NAZARENOS Y EMPRESA DE TRANSPORTES VISION PROGRESIVA S.R.L. LIMA*,. Lima, Perú.
- Bertel Sevilla , F., Vergara Sequeda , D., & Barrios Barreto , M. (2018). *Condiciones de seguridad y salud de los mototaxitas de sincelejo sucre - colombia* . Sucre .
- Biomecanica e la columna vertebral y sistemas de rearación . (s.f.). *Implantes* , 4-7.
- Carbayo García, J., Rodríguez Losáñez, J., & Sastre, J. F. (2012). Un paciente con ... *Revista clinica de medicina de familia*, 141.
- Cilveti Gubía, S., & Idoate García, V. (ABRIL de 2000). PROTOCOLOS DE VIGILANCIA SANITARIA ESPECÍFICA PARA LOS /AS TRABAJADORES /AS

EXPUESTOS A POSTURAS FORZADAS . *POSTURAS FORZADAS*. MADRID , ESPAÑA.

DIAZ BARBA, N. (2014). PREVALENCIA DE LA LUMBALGIA EN MIEMBROS DE LA POLICÍA MOTORIZADA DE TRÁNSITO DE LA NOVENA ZONA MIUTAR DE LA PROVINCIA DE VERAGUAS ENERO 2013. PANAMÁ , REPUBLICA DE PANAMÁ .

Guisado, D. J. (2006). Contribución al estudio de la lumbalgia inespecífica. Córdoba, España.

Gutiérrez Rubio, A., Del Barrio Mendoza , A., & Ruiz Frutos , C. (2001). Factores de riesgo y patología lumbar ocupacional. *MAPFRE MEDICINA*, 55.

Hidalgo Marcano, L. (2013). Prevención del dolor de espalda en el ambito laboral . *Revista Enfermería C y L ISSN 1989-3884*, 43-58.

HUAMÁN VILA, J. T. (2020). RIESGO ERGONÓMICO Y SU RELACIÓN CON LAS MOLESTIAS MÚSCULOESQUELÉTICAS EN MOTOTAXISTAS DEL DISTRITO DE LOS OLIVOS, LIMA, 2019. *RIESGO ERGONÓMICO Y SU RELACIÓN CON LAS MOLESTIAS MÚSCULOESQUELÉTICAS EN MOTOTAXISTAS DEL DISTRITO DE LOS OLIVOS, LIMA, 2019*. Lima, Perú.

INSHT, m. (2001). NTP 601: Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural. Método REBA (Rapid Entire Body Assessment). *Ministerio del Trabajo y Asuntos sociales de España*. España.

Kuorinka, I., Jonsson, B., Kilbom, A., Vinterberg, H., BieringDSørensen, F., Andersson, G., & Jørgensen, K. (1987). Standardised Nordic questionnaires for the analysis. *Applied!Ergonomics*. 18.3,233- 237.

Ortiz-Maldonado, J. (2016). Anatomía de la columna vertebral. Actualidades. *Revista Mexicana de Anestesiología*, 178-179.

Oyola Bayona, M. E. (2014). Prevención y Control de Lumbalgia en Profesionales de Transporte de Pasajeros. *Prevención y Control de Lumbalgia en Profesionales de Transporte de Pasajeros*. Pamplona.

## **ANEXOS**

## ANEXO A

### FORMATO PROTOCOLO DE VIGILANCIA DE SALUD A TRABAJADORES EXPUESTOS A POSTURAS FORZADAS

Examen del sistema osteomuscular en expuestos a posturas forzadas								
COLUMNA VERTEBRAL DESVIACION DEL EJE ANTERO POSTERIOR								
CURVAS FISIOLÓGICAS ANT-POST	Normal		Aumentada		Disminuida			
CERVICAL								
DORSAL								
LUMBAR								
DESVIACIONES DEL EJE LATERAL								
	Normal		Concavidad Derecha		Concavidad izquierda			
DORSAL								
LUMBAR								
PALPACION								
	APÓFISIS ESPINOZAS DOLOROSAS				CONTRACTURA MUSCULAR			
COLUMNA CERVICAL								
COLUMNA DORSAL								
COLUMNA LUMBAR								
MOVILIDAD - DOLOR								
Columna	Flexion	Extensión	Lateralización Izquierda	lateralization dercha	Rotación derecha	Rotación izquierda	Dolor 0/4	Irradiación
CERVICAL								
DORSAL								
LUMBAR								
EXPLORACION NEUROLOGICA						POSITIVO O NEGATIVO		
LASÉGUE						DERECHA		
						IZQUIERDA		
SCHOBER						DERECHA		
						IZQUIERDA		
BRAGARD						DERECHA		
						IZQUIERDA		
VALSALVA						DERECHA		
						IZQUIERDA		
ARTICULACIONES: MOVILIDAD - DOLOR								



	IZD O	
PIVOT CARE	DC HO	
	IZD O	
PIVOT CARI	DC HO	
	IZD O	
CAJON ANTERIOR	DC HO	
	IZD O	
CAJON POSTERIOR	DC HO	
	IZD O	
BOSTEZO LAT EXT	DC HO	
	IZD O	
BOSTEZO LAT INT	DC HO	
	IZD O	
<b>EXPLORACIÓN MENISCAL</b>		<b>POSITIVO O NEGATIVO</b>
STEIMAN	DC HO	
	IZD O	
GRAHAM APLEY	DC HO	
	IZD O	
MAC MURRAY	DC HO	
	IZD O	
MORAGAS	DC HO	
	IZD O	
<b>VALORACION</b>		
APTO	<input type="checkbox"/>	NO APTO <input type="checkbox"/>
EN OBSERVACION	<input type="checkbox"/>	
<b>Descripción:</b>		
<b>SIGNOS Y SÍNTOMAS</b>		
<b>GRADO 0</b>	SIN SINTOMAS	
<b>GRADO 1</b>	DOLOR EN REPOSO	
<b>GRADO2</b>	GRADO1 MAS CONTRACTURA O DOLOR A LA MOVILIZACIÓN	
<b>GRADO 3</b>	GRADO 2 MAS DOLOR A LA PALPACION	
<b>GRADO 4</b>	GRADO 3 MAS LIMITACION FUNCIONAL	
<b>DOLOR</b>		

Forma de comienzo	<input type="checkbox"/>	Agu do	<input type="checkbox"/>	Insidio so	<input type="checkbox"/>	Cíclico
Curso	<input type="checkbox"/>	Continuo	<input type="checkbox"/>	Brotes	<input type="checkbox"/>	
<b>OBSERVACIONES:</b>						
Fecha de realización del protocolo:						
Fecha de la próxima revisión:						
_____						
FIRMA						