

**PREVALENCIA DE LOS DESORDENES MUSCULOESQUELETICOS EN LA  
REGIÓN LUMBAR POR POSICIÓN SEDENTE PROLONGADA EN LOS  
CONDUCTORES DE SERVICIO PUBLICO PARTICULAR DE LA EMPRESA  
EXTRA RAPIDO LOS MOTILONES DEL NORTE DE SANTANDER.**

**CARLOS ALEJANDRO JAIMES BAEZ  
ERIC NORBERTO ALONSO GARCIA VILLAMIZAR  
EL NAPOLEON IBARGUEN GONZALEZ**

**FUNDACIÓN UNIVERSITARIA DEL ÁREA ANDINA  
FACULTAD DE SALUD  
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA EN SALUD OCUPACIONAL  
San José de Cúcuta  
2014**

**PREVALENCIA DE LOS DESORDENES MUSCULOESQUELETICOS EN LA  
REGIÓN LUMBAR POR POSICIÓN SEDENTE PROLONGADA EN LOS  
CONDUCTORES DE SERVICIO PUBLICO PARTICULAR DE LA EMPRESA  
EXTRA RAPIDO LOS MOTILONES DE NORTE DE SANTANDER**

**Trabajo de grado como requisito parcial para optar el título de especialista  
en gerencia en salud ocupacional**

**Autores**

**CARLOS ALEJANDRO JAIMES BAEZ  
ERIC NORBERTO ALONSO GARCIA VILLAMIZAR  
EL NAPOLEON IBARGUEN GONZALEZ**

**FUNDACIÓN UNIVERSITARIA DEL ÁREA ANDINA  
FACULTAD DE SALUD  
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA EN SALUD OCUPACIONAL  
San José de Cúcuta**

**2014**

## RESUMEN

**DESCRIPCION:** El objetivo general de esta investigación fue Determinar la prevalencia de las alteraciones musculo esqueléticas de la región lumbar por posición sedente prolongada en los conductores de servicio público particular de la Empresa Extra Rápido los Motilones de Norte de Santander. Para ello se realizó un estudio de tipo descriptivo; Luego se avanzó a la aplicación del instrumento en el trabajo de campo, se empleó una encuesta; cuyo contenido incluyo características socio-demográficas: ocupacionales, condiciones de salud y la aplicación del método OWAS.

Se constituyeron las características socio-demográficas en cuanto a género, edad, IMC, Nivel de escolaridad y número de personas a su cargo de los conductores de servicio público.

Se establecieron como factores de riesgos asociados a los DME en la región lumbar aspectos como Edad superior a los 40 años, IMC alto, Extensas jornadas laborales con tiempo de exposición de más de 10 años realizando esta labor y poca actividad física.

Con la aplicación del test de Owas se observa que los conductores en su mayoría presentan una postura normal sin efectos dañinos en el sistema musculo esquelético; pero aquellos grupos con menores porcentajes en la tabulación de los índices de código de posturas, deben tomar acciones correctivas inmediatas ya que las posturas tienen efectos dañinos sobre dicho sistema.

Se crearon recomendaciones a partir de los datos obtenidos con el fin de controlar y prevenir los DME en los conductores de servicio público particular.

**PALABRAS CLAVES:** Prevalencia, Desordenes musculo-esqueléticos, Región Lumbar, Posición Sedente Prolongada, Método Owas.

## TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	xi
1. DEFINICION Y DELIMITACION DEL PROBLEMA	14
1.1 DESCRIPCION DEL PROBLEMA	14
1.2 Formulación del problema	16
1.3 Objetivos	16
1.3.1 Objetivo general	16
1.3.2 Objetivo específico	17
1.4 Justificación de la investigación	17
2. MARCO REFERENCIAL	19
2.1 Antecedentes	19
2.1.1 Históricos	19
2.1.2 Investigativos	21
2.2 Marco teórico	27
2.2.1 Columna vertebral	27
2.2.2 Ergonomía	30
2.2.3 Desórdenes músculo esqueléticos	35
2.2.3.1 Escoliosis	50
2.2.3.2 Lumbociatica	50
2.2.3.2.1 Etiología	51
2.2.4 Higiene postural	51
2.2.4.1 Postura corporal	52
2.2.4.2 Tipos de postura	53
2.2.4.2.1 Bipedestación	54
2.2.4.2.2 Decúbito	54
2.2.4.2.3 Sedente	54
2.2.4.3 Posición de trabajo	56
2.2.4.3.1 Postura de trabajo sentado	56
2.2.4.4 Posturas inadecuadas	58

2.2.4.5 Problemas con la postura	59
2.2.4.5.1 Postura prolongada	59
2.2.4.5.2 Posturas forzadas	60
2.2.4.5.3 Posturas anti gravitacionales	60
2.3 Marco conceptual	60
2.4 Contextual	63
2.4.1 Misión	63
2.4.2 Visión	64
2.4.3 Política de calidad	64
2.4.4 Servicios	64
2.5 Marco legal	65
3. METODOLOGIA	89
3.1 Tipo de estudio	89
3.2 Diseño de Investigación	90
3.3 Población	91
3.4 Muestra	91
3.5 Criterios de inclusión y exclusión	92
3.5.1 Criterios de inclusión	92
3.5.2 Criterios de exclusión	92
3.6 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información	92
3.6.1 Encuesta variables socio demograficas	92
3.6.2 Metodo OWAS	93
3.6.2.1 Aplicación del Método	94
3.6.2.2 Clasificación de las posturas y uso de la fuerza durante el trabajo	97
3.6.2.3 Posiciones de la espalda: Primer digito del “Código de Postura”	98
3.6.2.4 Posiciones de los brazos: Segundo digito del “Código de Postura	99
3.6.2.5 Posiciones de las piernas: Tercer digito del “Código de Postura	100
3.6.2.6 Cargas y fuerzas soportadas: Cuarto digito del “Código de Postura	101

3.6.1.7. Categorías de Riesgo	102
3.7 Validez y Confiabilidad	105
3.8 Variables y categorías	106
3.9 Técnicas de procesamiento y análisis de datos	110
3.10 Consideraciones éticas	111
3.10.1 Uso del Consentimiento Informado	112
4. DESCRIPCION DE LOS RESULTADOS	113
4.1 Descripción de los resultados	113
4.1.1 Características socio demográficas de la población de estudio	113
4.1.2 Características ocupacionales de la población de estudio	120
4.1.3 Condiciones de salud de la población de estudio	124
4.2 Descripción de lo resultado del método OWAS	133
4.2.1 Posición de la espalda	133
4.2.2 Posición de los brazo	133
4.2.3 Posición de las piernas	135
4.2.4 Cargas y fuerzas realizadas	136
4.3 Análisis de resultados	140
CONCLUSIONES	142
RECOMENDACIONES	143
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	144
ANEXOS	147

## LISTA DE TABLAS

pág.

Tabla 1 Definición y Operación de Variables

Tabla 2. Planilla de codificaciones

Tabla 3 Categorías de acción para la combinación de posturas de espalda, brazos, piernas y fuerza o carga.

Tabla 4 Codificación de las posiciones de espalda

Tabla 5 Codificación de las posiciones de los brazos

Tabla 6 Codificación de las posiciones de las piernas

Tabla 7. Codificación de la carga y fuerzas soportadas

Tabla 8 Categorías de Riesgo y Acciones Correctivas

Tabla 9 Clasificación de las Categorías de Riesgo de los "Códigos de postura".

Tabla 10. Clasificación de las Categorías de Riesgo de las posiciones del cuerpo según su frecuencia relativa

Tabla 11 Población por Género

Tabla 12 Población por rangos de Edad

Tabla 13. Índice de Masa Corporal

Tabla 14. Nivel de Escolaridad

Tabla 15 Número de persona que dependen económicamente de usted.

Tabla 16. Su Horario de Trabajo es?

Tabla 17 Durante cuánto tiempo ha trabajado como conductor

Tabla 18 Ha padecido alguna enfermedad causada por la actividad laboral que realiza

Tabla 19. Presenta Dolor

Tabla 20. Ubicación del dolor

Tabla 21 Intensidad del dolor

Tabla 22 Tipo dolor

Tabla 23 Cuánto tiempo lleva con dolor

Tabla 24. ¿Realiza algún tipo de Ejercicio o Estiramiento durante su Jornada Laboral?

Tabla 25. Posición de la espalda

Tabla 26 Posición de los brazos

Tabla 27 Posición de las piernas

Tabla 28 Cargas y fuerzas realizadas durante el día.

Tabla 29 Cruce de indicadores método OWAS

Tabla 30. Categorías de riesgos y acciones correctivas

## LISTA DE FIGURAS

pág.

Figura 1 Posición Sedente

Figura 2 Postura de trabajo sentado

Figura 3 Escala de dolor.

## LISTA DE GRÁFICAS

pág.

Grafica 1 Población por Género

Grafica 2 Población por rangos de Edad

Grafica 3 Índice de Masa Corporal

Grafica 4 Nivel de Escolaridad

Grafica 5 Número de personas que dependen económicamente de usted

Grafica 6 ¿Su Horario de Trabajo es?

Grafica 7 ¿Durante cuánto tiempo ha trabajado como conductor?

Grafica 8 Ha padecido alguna enfermedad causada por la actividad laboral que realiza

Grafica 9 ¿Presenta dolor?

Grafica 10 Ubicación del dolor

Grafica 11 Intensidad del dolor

Grafica 12 Tipo de dolor

Grafica 13. ¿Cuánto tiempo lleva con dolor?

Grafica 14 Realiza algún tipo de Ejercicio o Estiramiento durante su Jornada Laboral

Grafica 15. Posición de la Espalda

Grafica 16 Posición de los Brazos

Grafica 17 Posición de las Piernas

Grafica 18 Cargas y Fuerzas realizada durante el día

## LISTA DE ANEXOS

	pág.
ANEXOS	147
Anexo 1. Encuesta variables socio demográficas	148
Anexo 2. Test OWAS	151
Anexo 3. Consentimiento informado	153

## INTRODUCCION

Durante los últimos años se ha despertado el interés por investigar e indagar sobre la posición sedente prolongada tomando como referente que es aquella mantenida por más del 75% de la jornada laboral, realidad de la que no escapa la ocupación como conductor que produce fatiga postural siendo los músculos, ligamentos y columna vertebral las partes más afectadas en el trabajador. Las largas horas de trabajo al volante o adoptando posturas incorrectas entre 12 y 14 horas de trabajo provocan una tensión muscular en la región lumbar que genera contracturas con un intenso dolor en distintos puntos de la espalda.

Es así como, las posturas mantenidas o prolongadas en numerosas ocasiones originan trastornos músculo esquelético, siendo de aparición lenta y de carácter inofensivo en apariencia, por lo que se suele ignorar el síntoma hasta que se hace crónico y aparece el daño permanente.

Asociado a factores tanto externos como internos y a aspectos relacionados con la ansiedad, la tensión, la presión o la falta de pausas facilitan la contractura muscular, por lo que también es nocivo para la columna vertebral. El mantener una postura correcta evitará en gran medida que a largo plazo aparezcan problemas de espalda.

Ya que estas se manifiestan por molestias, incomodidad, impedimento o dolor persistente en articulaciones, músculos, tendones y otros tejidos blandos, con o sin manifestación física, causada o agravada por posturas forzadas.

Ocasionando patologías con mayor frecuencia como lo son: contracturas musculares, dorsalgia: estado de endurecimiento en que se encuentra el músculo,

lumbalgia: es el dolor localizado en la parte baja de la espalda (región lumbar) generalmente se presenta en forma brusca y escoliosis: desviación lateral de la columna vertebral, estas alteraciones musculo esqueléticas y las posturas prolongadas en el puesto de trabajo, permiten que el trabajador no llegue a relajarse como debería, generando posturas de trabajo inadecuadas siendo uno de los factores de riesgo más importantes en la ergonomía.

Al igual se perciben dificultades en las actuaciones necesarias para el mejoramiento del rol laboral en cuanto a la fatiga, ausentismo e impacto en la eficiencia y eficacia del trabajador. Siendo esta la finalidad de esta investigación conocer la prevalencia de las alteraciones en la región lumbar presentes en los conductores de transporte público a consecuencia de la posición sedente prolongada.

## **1. DEFINICION Y DELIMITACION DEL PROBLEMA**

### **1.1 Descripción del problema**

Para iniciar retomando lo mencionado por la Organización Internacional del Trabajo (OIT). Según el informe publicado durante el año 2005, expone que cada día muere un promedio de 5.000 personas como resultado de accidentes o dolencias relacionadas con el trabajo. Se estima que esta cifra es de 2 a 2.3 millones de hombres y mujeres al año, de los cuales 350.000 corresponden a muertes por accidentes en el trabajo, y de 1.7 a dos millones corresponden a muertes ocasionadas por enfermedades relacionadas con el trabajo

En la comunidad trabajadora conductores de servicio público particular de la empresa Extra Rápido los Motilones se establece mediante su condición laboral, es decir, la autonomía para definir sus parámetros de trabajo, las oportunidades para organizar su vida y tener espacios que contribuyan a su bienestar físico, emocional, psicológico, mental enmarcado en la dificultad para la realización de periodos de descanso, por tanto conlleva a la presencia de sintomatología asociada a Desordenes Musculo Esqueléticos.

Así mismo, Vargas, P (2001-2009). Como consecuencia a la exposición de factores de riesgo los Desórdenes Musculo Esqueléticos ocasionan en los trabajadores repercusiones en su calidad de vida, ausentismo, disminución de la productividad, y aumento de los costos económicos de los cuidados de salud.

Estos a su vez se ven expuestos a situaciones relevantes dentro del desarrollo de su labor como: la conducción, la circulación con el vehículo, lo cual exige concentración, mayor atención al tráfico, tensión, presión por el cumplimiento de tarifas en muchas ocasiones.

Ocasionalmente asociado a su vez al lugar de trabajo que tiene dos características: Trabajo solitario con efectos psicológicos y sociales siendo la falta de comunicación determinante de situaciones de estrés, neurosis, y trastornos psicosomáticos. A veces las situaciones de aislamiento conducen a una negación de la comunidad social, por el hábito de la soledad. Los grupos de apoyo en los trabajos son necesarios por la referencia que supone para el individuo, y porque aportan relaciones humanas y sociales extra laborales. Las recomendaciones preventivas se orientan a evitar el trabajo en solitario, pero en caso de que exista se han de realizar controles de salud para comprobar que las personas en estas condiciones permanecen sanas física y mentalmente. (Departamento Salud Laboral de la Federación de Comunicación y Transporte, 2001).

El trabajo sedente aporta alteraciones musculo esqueléticas, en posición sentada, la columna vertebral modifica su forma con un cambio de curvatura y por tanto, un cambio de presiones en los discos intervertebrales, y de fuerzas en la actividad muscular. La parte inferior de la columna vertebral (sobre todo las cinco vértebras lumbares) es la que soporta más carga. El peso se reparte entre las caderas, muslos y planta de los pies, por ser la postura favorable más frecuente. El apoyo de los brazos y la inclinación del respaldo suponen una descarga para la columna. Un asiento en malas condiciones puede producir dilatación de las venas y hemorroides por la compresión en los muslos. Es adecuado cambiar permanentemente de postura para favorecer la nutrición de los discos intervertebrales, evitando cargas unilaterales de columna.

Siendo las alteraciones en la región lumbar una de las causas comunes de reporte por las EPS, es importante determinar la prevalencia en esta población de estudio.

En este contexto, la aparición de Desordenes Musculo Esqueléticos en los trabajadores conductores del servicio público pueden desencadenar, bajo rendimiento laboral, afectando directa o indirectamente su desempeño, la organización de tareas necesarias que determinen una labor eficaz, eficiente y productiva; desencadenar accidentes de tránsito donde se pueden ver implicados terceros, cabe resaltar la importancia de generar conciencia en la comunidad trabajadora acerca de la importancia de la realizar este proceso investigativo.

## **1.2 Formulación del Problema**

¿Cuál es la prevalencia de los desórdenes musculoesqueléticos de la región lumbar por posición sedente prolongada en los conductores de servicio público particular de la empresa extra rápido los motilones del Norte de Santander.

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo General**

Establecer la prevalencia de las alteraciones musculo esqueléticas de la región lumbar por posición sedente en los conductores de servicio público particular de la empresa extra rápido los motilones del Norte de Santander.

### **1.3.2 Objetivos Específicos**

- Determinar las características socio-demográficas de los conductores de servicio público particular de la empresa extra rápido los motilones del Norte de Santander.
- Identificar los DME presentes en región lumbar de la población objeto de estudio asociadas a factores de riesgo biomecánica.
- Analizar las características socio-demografica que prevalecen en las alteraciones musculo esqueléticas de la región lumbar de los conductores de servicio público particular de la empresa extra rápido los motilones del Norte de Santander.

### **1.4 Justificación de la investigación**

Según la Revista la nota Económica (2012). La Cámara Técnica de Riesgos Profesionales de FASECOLDA realizó un análisis básico del comportamiento de las principales variables del Sistema de Riesgos Profesionales en Colombia, el número de accidentes calificados entre el 2009 y 2010 aumentó en un 8% y entre el 2010 y el 2011 aumentó en un 23%, El número de enfermedades profesionales calificadas entre el 2009 y el 2010 creció en un 37% y entre el 2010 y el 2011 disminuyó un 3%.

Como se puede evidenciar, en Colombia las enfermedades profesionales afectan a un grupo importante de la población trabajadora, de ellas, los

desórdenes de origen musculoesquelético ocupan el primer lugar de la morbilidad profesional del régimen contributivo según la guía de atención basada en la evidencia para Desórdenes Musculoesqueléticos (DME) relacionadas con movimientos repetitivos de miembro superior. Bello, A.; Cuellar, D.; Cujavante, Sandra.; Pedraza, J. (2008).

Esta investigación surge de la ciencia que indaga sobre los procesos de la Seguridad y Salud en el Trabajo que consiste en la planeación, organización, ejecución, control y evaluación de todas aquellas actividades tendientes a preservar, mantener y mejorar la salud individual y colectiva de los trabajadores con el fin de evitar accidentes de trabajo y enfermedades laborales.

En Colombia, el dolor lumbar se encuentra entre las 10 primeras causas de diagnóstico de EP reportadas por las EPS. En el 2001 el dolor lumbar representó el 12% de los diagnósticos (segundo lugar), en el 2003 el 22% y en el 2004 el 15%. (Tafur, 2001-2006)

El determinar las alteraciones a nivel de la región lumbar de los conductores de transporte público, les permitirá obtener beneficios desde el punto de vista preventivo: conociendo los factores que inciden en su estado de salud, disminuyendo el riesgo y alto costo que producen las incapacidades por dolor lumbar e incrementando la productividad mediante la generación de espacios que promuevan estilos de vida saludable.

Por tanto, esta investigación busca identificar el predominio de los Dolores Músculo Esqueléticos en la región lumbar en los conductores del sector público, los factores asociados que la generan, los cuales son de interés para el análisis de las condiciones de trabajo y salud en este grupo de trabajadores, puesto que con base en esto se pudieron definir programas de prevención que contribuyan a

disminuir las implicaciones de estas alteraciones, por tanto este proyecto constituye una fuente de información que contribuye en el mejoramiento de las condiciones de salud, trabajo y calidad de vida de la población en estudio.

## **2. MARCO REFERENCIAL**

### **2.1 Antecedentes**

#### **2.1.1 Históricos**

En Colombia indagar sobre la historia de la Salud Ocupacional permite entender la evolución de la legislación sobre el tema y de las instituciones creadas para la protección de la salud de los trabajadores. Desafortunadamente, en nuestro país, a pesar de disponer de una de las legislaciones más avanzadas sobre el tema, se siguen presentando críticas a la aplicación del sistema por su ineficiencia y falta de mayor trabajo en prevención. Entre las razones que posibilitan esta situación están el desconocimiento de la ley, especialmente a nivel de los trabajadores, los costos del sistema y la falta de conciencia para la prevención de los riesgos profesionales en las empresas.

Realizando un recorrido por la historia encontramos que la protección del trabajador frente a los peligros y riesgos laborales y la legislación correspondiente fueron aspectos prácticamente desconocidos en Colombia hasta el inicio del siglo XX. En 1904, Rafael Uribe Uribe trata específicamente el tema de seguridad en el trabajo en lo que posteriormente se convierte en la Ley 57 de 1915 conocida como la “ley Uribe” sobre accidentalidad laboral y enfermedades profesionales y que se convierte en la primera ley relacionada con el tema de salud ocupacional en el país.

Después de esta ley siguieron otras que buscaron fortalecer la protección de los trabajadores frente a los peligros y riesgos de su trabajo y que tuvieron trascendencia en el futuro de la salud ocupacional en Colombia: la Ley 46 de 1918, que dictaminaba medidas de Higiene y Sanidad para empleados y

empleadores, la Ley 37 de 1921, que establecía un seguro de vida colectivo para empleados, la Ley 10 de 1934, donde se reglamentaba la enfermedad profesional, auxilios de cesantías, vacaciones y contratación laboral, la Ley 96 de 1938, creación de la entidad hoy conocida como Ministerio de la Protección Social, la Ley 44 de 1939, creación del Seguro Obligatorio e indemnizaciones para accidentes de trabajo y el Decreto 2350 de 1944, que promulgaba los fundamentos del Código Sustantivo del Trabajo y la obligación de proteger a los trabajadores en su trabajo.

Pero es en el año 1945 cuando se cementan las bases de la salud ocupacional en Colombia, al ser aprobada la Ley 6 (Ley General del Trabajo) por la cual se promulgaban disposiciones relativas a las convenciones de trabajo, asociaciones profesionales, conflictos colectivos y jurisdicción especial de los asuntos del trabajo. A dicha ley se le hicieron algunas enmiendas con los decretos 1600 y 1848 del año 1945.

Los años siguientes son de gran movimiento en el ámbito de salud ocupacional en Colombia, porque en 1946 con la Ley 90 se crea el Instituto de Seguros Sociales, con el objetivo de prestar servicios de salud y pensiones a los trabajadores colombianos.

En 1948, mediante el Acto Legislativo No.77, se crea la Oficina Nacional de Medicina e Higiene Industrial y posteriormente, con el Decreto 3767 de 1949, se establecen políticas de seguridad industrial e higiene para los establecimientos de trabajo. Estas estructuras surgieron como compensación a una situación de desamparo de los trabajadores por parte de empresas privadas y públicas, en donde no se daba pleno cumplimiento al pago de las llamadas prestaciones patronales, asociadas a una mentalidad caritativa católica.

La patología lumbar se expresa en la clínica humana por un síntoma esencial: el dolor. El dolor lumbar ha sido un importante problema para la humanidad desde hace miles de años. La primera descripción de ciática se encuentra en un manuscrito egipcio (datado alrededor de 2500 AC) donde se relata el caso de un paciente con dolor lumbar y en la pierna que se exacerbaba al levantar la misma. Hipócrates introdujo el término ciática, pero fue más tarde cuando autores romanos clásicos como Soranus y Caelius Aurelianus, definieron la ciática e introdujeron los términos psodiaca y dolor ischiadicus para el dolor en el psoas y en la zona isquiática.

La primera explicación científica razonable de dolor lumbar combinado con dolor en una pierna surgió en 1934 con la publicación de la conocida observación de Mixter y Barr. Estos autores relacionaron por primera vez el prolapso del disco intervertebral con el origen del dolor sobre todo en lo que se refería al dolor ciático (Barr, 1934).

### **2.1.2 Investigativos**

Algunos proyectos y propuestas que se han realizado para los conductores de transporte de Servicio Público de pasajeros son los siguientes:

Evolución de la enfermedad profesional en Colombia (“Informe de enfermedad profesional en Colombia, 2003-2005”). Este informe presenta, entre otros datos, los indicadores relativos a los trastornos que afectan el sistema osteomuscular en trabajadores afiliados al sistema de prevención de riesgos en Colombia; allí se especifica: “Durante el año 2004, el 15% de los diagnósticos correspondió a estas patologías. A diferencia del síndrome del conducto carpiano, el lumbago presentó una tendencia al incremento, al pasar de 12% a 22% del año 2001 al 2003, pero disminuyó su incidencia en el año 2004”.

En otro aparte se establece: Durante el año 2004, las cinco patologías profesionales identificadas con mayor frecuencia en hombres fueron: lumbago (27%), síndrome del conducto carpiano (SCC 13%), trastorno de disco intervertebral (TDIV 12%), hipoacusia neuro sensorial (SNS 11%) y síndrome de manguito rotador (SMR 6%). Estas patologías representaron el 69% de todas las patologías diagnosticadas en hombres durante ese año. La Dirección General de Riesgos Profesionales del Ministerio de la Protección Social publicó en el año 2004 el informe de enfermedad profesional en Colombia 2001 – 2002, en el cual se define un plan de trabajo cuyo objetivo fundamental es incrementar el diagnóstico y prevenir las enfermedades profesionales de mayor prevalencia en Colombia. Dicho plan de trabajo fue incluido en el Plan Nacional de Salud Ocupacional 2003 – 2007, refrendando de esta manera el compromiso del Ministerio frente al tema de la prevención de las enfermedades profesionales. (Gatiso DLI-ED).

Es así como la prevención de los desórdenes músculo esquelético se acomete desde la ergonomía. La vigilancia de la salud de los trabajadores se realiza desde la medicina del trabajo y el diagnóstico precoz y tratamiento implica a las diferentes especialidades médicas. Finalmente, la rehabilitación hace énfasis en lo laboral sin olvidar el enfoque integral propuesto por el Manual Guía de Rehabilitación. (Gatiso DLI-ED).

El objetivo de esta guía es emitir recomendaciones basadas en la evidencia para el manejo integral (promoción, prevención, detección precoz, tratamiento y rehabilitación) del dolor lumbar inespecífico (DLI) y la enfermedad del disco intervertebral (ED) relacionado con factores de riesgo en el lugar de trabajo. (Gatiso DLI-ED).

Hasheim y cols. Han calculado que la incidencia anual del dolor lumbar es del 1 al 2% y un tercio de los trabajadores en América están expuestos a actividades laborales que pueden aumentar significativamente el riesgo de desarrollar o agravar este cuadro. (Gatiso DLI-ED).

Grazier (1984), afirma con certeza es que el dolor lumbar en EEUU como discapacidad, corresponde a casi el 80% del total de las indemnizaciones de origen laboral. (Gatiso DLI-ED).

En Canadá, Finlandia y Estados Unidos se informa que los trastornos músculo esqueléticos –de los cuales el síndrome doloroso lumbar es particularmente relevante– son el principal grupo de enfermedades que generan incapacidad. (Gatiso DLI-ED).

La carga de pesos, como los movimientos frecuentes de tronco y la exposición a vibración han sido aceptados como factores de riesgo relacionados con el dolor lumbar en el trabajo. La literatura muestra una relación contradictoria entre las demandas físicas del trabajo y el dolor lumbar, básicamente porque los trabajadores sedentarios también lo sufren. Sin embargo, varios de los estudios son más consistentes en demostrar que el cuadro clínico se presenta más comúnmente en trabajo relacionado con manejo de cargas, especialmente cuando se toman del piso.

De tal forma que estos efectos dorsolumbares han llegado a ser considerados como uno de los puntos de actuación más importantes en la prevención en el quehacer de la salud ocupacional y específicamente de la ergonomía. (Gatiso DLI-ED).

Unos 40 artículos recientes analizan la relación entre el TME en la zona inferior de la espalda (o zona lumbar) y cinco factores del lugar de trabajo: el trabajo físico pesado, el levantamiento de cargas y otros esfuerzos, el giro y la inclinación (posturas forzadas), la vibración de cuerpo completo, y las posturas de trabajo estáticas.

De su revisión, se puede decir que hay evidencia de una relación positiva entre el trastorno de espalda, si bien, el riesgo estimado fue más moderado que para el levantamiento de cargas y los esfuerzos, las posturas forzadas, y la vibración de cuerpo completo posturas prolongadas. La relación dosis-respuesta fue ambigua para este factor de riesgo.

Hay una fuerte evidencia de que los DME de la parte inferior de la espalda se asocian con el levantamiento de cargas y la realización de movimientos de fuerza. Las asociaciones observadas son coherentes con estudios biomecánicos y de laboratorio sobre los efectos del levantamiento de cargas sobre los tejidos de la espalda.

Existe evidencia de la asociación entre estos DME y las posturas forzadas. Algunos de los estudios sugieren que tanto el levantamiento de cargas como las posturas forzadas son factores que contribuyen de manera importante al riesgo de estos DME.

Existe también una fuerte evidencia de que la exposición a la vibración de cuerpo completo se asocia con el trastorno de la zona inferior de la espalda. Las evidencias epidemiológicas y experimentales sugieren que la vibración de cuerpo completo puede actuar en combinación con otros factores del trabajo, tales como la posición sentada prolongada, el levantamiento de cargas, y las posturas forzadas, causando un incremento del riesgo. Es posible que los efectos de la

vibración puedan depender de la fuente de la exposición (por ejemplo, el tipo de vehículo).

Por ello, en Colombia se han creado algunas leyes, pensando en el bienestar de dicha población, PROYECTO DE ACUERDO N°. 029 DE 2008, "por medio del cual se crea "la tarjeta de salud" para los conductores que prestan el servicio público de transporte individual, colectivo y escolar en el distrito capital", en pro de la salud y prevención de la enfermedad.

Dicho Proyecto busca que los conductores de servicio público de transporte se preocupen por su salud y adviertan cualquier anomalía que pudiera afectarla, con el propósito de que gocen de un buen estado de salud que les permita tolerar los altos niveles de estrés que genera estar permanentemente en el denso tráfico de una capital, así como actuar acertadamente ante situaciones de riesgo inminente que requieran de una rápida reacción.

### **2.1.3 Conceptual**

“La Columna Vertebral, también denominada raquis, es una estructura ósea en forma de pilar que soporta el tronco, compuesta de multitud de componentes pasivos y activos” (Bergmark, 1989). “Es un sistema dinámico compuesto por elementos rígidos, las vértebras, y elementos elásticos, los discos intervertebrales” (Puig M. y., 1998)

“Tiene una estructura lineal constituida por 33 ó 34 vértebras superpuestas, alternadas con discos fibrocartilaginosos a los que se unen íntimamente por fuertes estructuras ligamentosas, apoyadas por masas musculares. De estos 33-34 segmentos, 24 son móviles y contribuyen al movimiento del tronco” (Knutzen, 1995).

“Esta estructura raquídea asegura tres características fundamentales para su funcionalidad: dotar de rigidez para soportar cargas axiales, proteger las estructuras del sistema nervioso central (médula, meninges y raíces nerviosas) y otorgar una adecuada movilidad y flexibilidad para los principales movimientos del tronco” (Puig K. y.-P.-C.-M., 1985, 1993, 1998)

En el plano sagital, el raquis queda dividido en una serie de curvaturas de naturaleza fisiológica; cervical, constituida por 7 vértebras (C1 a C7) dispuestas con una curvatura de convexidad anterior; torácica o dorsal, constituida por 12 vértebras (T1 a T12) de convexidad posterior; lumbar, constituida por 5 vértebras (L1 a L5) de convexidad anterior; sacra, constituida por 5 vértebras (S1 a S5) de convexidad posterior, habitualmente fusionadas formando un sólo hueso, el sacro; y coccígea, formada por 4 ó 5 vértebras que constituyen el cóccix (Miralles, 1985, 1993, 1995, 1996). “De éstas, la cervical y lumbar son las más móviles, mientras la torácica es más rígida, aportando menor movilidad. Desde el punto de vista de la ingeniería, esta disposición curvada es importante porque la resistencia de una columna es proporcional al cuadrado del número de curvaturas más uno ( $R=N^2+1$ )” (Kapandji, 1981)

“Teniendo en cuenta los segmentos móviles, la resistencia del raquis con presencia de curvaturas será 10 veces superior que si fuese completamente rectilínea” (Lapierre, 1996). Gracias a estas curvas sagitales móviles se genera mayor estabilidad y aumenta la resistencia a la compresión axial.

“Estructura ligamentosa y la integridad anatomo-fisiológica de la musculatura existente a dicho nivel que, mediante ajustes reflejos por control nervioso, permite el mantenimiento del equilibrio postural” (cols S. y., 1985). Cuando se produce una alteración en cualquiera de estos elementos, las condiciones estáticas cambian, provocando que las acciones y movimientos

efectuados en el raquis e, incluso, la propia acción de la gravedad, comiencen a actuar de forma perjudicial. Para evitar dicho efecto se generan compensaciones a expensas de los sectores móviles del raquis, provocándose cambios que pueden llegar a ser perceptibles en las curvas raquídeas (Tribastone, 1991) .

“La dinámica raquídea permite la movilidad y orientación del tronco y cabeza en los diferentes planos del espacio. Para ello el raquis debe estar dotado de la suficiente flexibilidad” (Knutzen, 1995) . A través del pilar anterior el raquis soporta esencialmente fuerzas de compresión, mientras el pilar posterior resiste las fuerzas de tensión Las funciones de los ligamentos de ambos pilares distan mucho de ser simples medios de unión y refuerzo ya que permiten el movimiento más conveniente minimizando el gasto energético muscular, facilitan una eficaz protección medular y radicular, participan en la estabilidad raquídea actuando en sincronía con los músculos, funcionan como verdaderos refuerzos, bien ante sollicitaciones raquídeas externas o absorbiendo energías en determinados traumatismos.(Kapandji, 1981)

El pilar estático soporta el 80% del peso (de los segmentos superiores u objetos que se coloquen sobre ella), y el 20% restante lo soportan los pilares dinámicos”. La transmisión de carga a lo largo del raquis en las curvas lordóticas, se produce principalmente a través del pilar posterior y, en las cifóticas, a través del pilar anterior. Los pedículos de las zonas de transición (cérvicodorsal y dorso-lumbar) resisten importantes fuerzas de tracción. Estas curvas tienen un intervalo de grados considerados normales. Cualquier variación, por exceso o por defecto resulta patológica (cols C. y., 1993). Es interesante mantener unas curvaturas dentro de los límites fisiológicos (IBV, 1994).

## **2.2 Marco teórico**

### **2.2.1 Columna Vertebral**

“La Columna Vertebral, también denominada raquis, es una estructura ósea en forma de pilar que soporta el tronco, compuesta de multitud de componentes pasivos y activos” (Bergmark, 1989). “Es un sistema dinámico compuesto por elementos rígidos, las vértebras, y elementos elásticos, los discos intervertebrales” (Puig M. y., 1998)

“Tiene una estructura lineal constituida por 33 ó 34 vértebras superpuestas, alternadas con discos fibrocartilaginosos a los que se unen íntimamente por fuertes estructuras ligamentosas, apoyadas por masas musculares. De estos 33-34 segmentos, 24 son móviles y contribuyen al movimiento del tronco” (Knutzen, 1995).

“Esta estructura raquídea asegura tres características fundamentales para su funcionalidad: dotar de rigidez para soportar cargas axiales, proteger las estructuras del sistema nervioso central (médula, meninges y raíces nerviosas) y otorgar una adecuada movilidad y flexibilidad para los principales movimientos del tronco” (Puig K. y.-P.-C.-M., 1985, 1993, 1998)

En el plano sagital, el raquis queda dividido en una serie de curvaturas de naturaleza fisiológica; cervical, constituida por 7 vértebras (C1 a C7) dispuestas con una curvatura de convexidad anterior; torácica o dorsal, constituida por 12 vértebras (T1 a T12) de convexidad posterior; lumbar, constituida por 5 vértebras (L1 a L5) de convexidad anterior; sacra, constituida por 5 vértebras (S1 a S5) de convexidad posterior, habitualmente fusionadas formando un sólo hueso, el sacro; y coccígea, formada por 4 ó 5 vértebras que constituyen el cóccix (Miralles, 1985,

1993, 1995, 1996). “De éstas, la cervical y lumbar son las más móviles, mientras la torácica es más rígida, aportando menor movilidad. Desde el punto de vista de la ingeniería, esta disposición curvada es importante porque la resistencia de una columna es proporcional al cuadrado del número de curvaturas más uno ( $R=N^2+1$ )” (Kapandji, 1981)

“Teniendo en cuenta los segmentos móviles, la resistencia del raquis con presencia de curvaturas será 10 veces superior que si fuese completamente rectilínea” (Lapierre, 1996). Gracias a estas curvas sagitales móviles se genera mayor estabilidad y aumenta la resistencia a la compresión axial.

“Estructura ligamentosa y la integridad anatómico-fisiológica de la musculatura existente a dicho nivel que, mediante ajustes reflejos por control nervioso, permite el mantenimiento del equilibrio postural” (cols S. y., 1985). Cuando se produce una alteración en cualquiera de estos elementos, las condiciones estáticas cambian, provocando que las acciones y movimientos efectuados en el raquis e, incluso, la propia acción de la gravedad, comiencen a actuar de forma perjudicial. Para evitar dicho efecto se generan compensaciones a expensas de los sectores móviles del raquis, provocándose cambios que pueden llegar a ser perceptibles en las curvas raquídeas (Tribastone, 1991).

“La dinámica raquídea permite la movilidad y orientación del tronco y cabeza en los diferentes planos del espacio. Para ello el raquis debe estar dotado de la suficiente flexibilidad” (Knutzen, 1995). A través del pilar anterior el raquis soporta esencialmente fuerzas de compresión, mientras el pilar posterior resiste las fuerzas de tensión. Las funciones de los ligamentos de ambos pilares distan mucho de ser simples medios de unión y refuerzo ya que permiten el movimiento más conveniente minimizando el gasto energético muscular, facilitan una eficaz protección medular y radicular, participan en la estabilidad raquídea actuando en

sincronía con los músculos, funcionan como verdaderos refuerzos, bien ante sollicitaciones raquídeas externas o absorbiendo energías en determinados traumatismos.(Kapandji, 1981)

El pilar estático soporta el 80% del peso (de los segmentos superiores u objetos que se coloquen sobre ella), y el 20% restante lo soportan los pilares dinámicos”. La transmisión de carga a lo largo del raquis en las curvas lordóticas, se produce principalmente a través del pilar posterior y, en las cifóticas, a través del pilar anterior. Los pedículos de las zonas de transición (cervicodorsal y dorso-lumbar) resisten importantes fuerzas de tracción. Estas curvas tienen un intervalo de grados considerados normales. Cualquier variación, por exceso o por defecto resulta patológica (cols C. y., 1993). Es interesante mantener unas curvaturas dentro de los límites fisiológicos (IBV, 1994).

### **2.2.2 Ergonomía**

Según Jiménez, L. (2002). La ergonomía es una disciplina de desarrollo reciente que busca las normas que rigen el trabajo desde la perspectiva del respeto integral por la acción del hombre en el trabajo, prima entonces el conocimiento científico que estudia al hombre como un ser complejo que realiza diversas actividades en determinados ambientes tanto laborales como domésticos. Para ello a través de la ergonomía se puede pre-visualizar el diseño que rodeará al hombre en la ejecución de dichas actividades. Siguiendo esta línea, la enciclopedia Larousse define la ergonomía como “el estudio cuantitativo y cualitativo de las condiciones de trabajo en la empresa, que tiene por objeto el establecimiento de técnicas conducentes a una mejora de la productividad y de la integración en el trabajo de los productores directo”. Figueroa, M; Rubiano, S. (2011).

Sin embargo, es por la década de los 70 cuando la ergonomía invade casi todos los sectores de la vida de relación. Ligada estrechamente al fenómeno de la efectividad laboral y al aumento en los servicios y calidad de los bienes de consumo, no obstante los éxitos en el campo de la prevención y promoción de salud ocupacional, no han sido lo suficientemente impactantes como se esperaba. Almirall, J; Carral, J; Hernandez, J. (2004).

Según el Congreso Internacional de Ergonomía (Estrasburgo, 1970) el objeto de la Ergonomía es elaborar, con el concurso de las diversas disciplinas científicas que la componen, un cuerpo de conocimientos que, en una perspectiva de aplicación, debe desembocar en una mejor adaptación al hombre de los medios tecnológicos de producción y de los entornos de trabajo y vida.

Para la Asociación Española de Ergonomía (20100). La ciencia aplicada de carácter multidisciplinar que tiene como finalidad la adecuación de los productos, sistemas y entornos artificiales a las características, limitaciones y necesidades de sus usuarios, para optimizar su eficacia, seguridad y confort.

De igual modo, los autores Vilelela, J; Díaz, T; Sanfeliz, A. (2003). Refieren que la ergonomía incorpora una serie de soluciones destinadas a mejorar las condiciones de trabajo con el objetivo de eliminar o reducir la presencia de fatiga o alteraciones producidas por sobrecarga física, disminuir las bajas laborales o el ausentismo y contribuir a aumentar la satisfacción y el rendimiento en el lugar de trabajo. Aunque comenzó a afianzarse en las últimas décadas, aún tiene poco calado en el ámbito hospitalario que aquí nos ocupará.

De la ergonomía se tiene referencias desde la época de los griegos, cuando los maestros constructores de los grandes estadios y locales para las representaciones teatrales tomaban en cuenta las medidas antropométricas de

sus patriarcas para la mejor ubicación de sus espacios y así lograr la visibilidad óptima para estos venerables. Almirall, J (2004)

### *Objetivos de la Ergonomía*

- De acuerdo a la revista Ergonomía Salud e Informática (2013). El objetivo de la ergonomía es diseñar el lugar de trabajo de manera tal que se adecúe a las capacidades humanas para impedir problemas tales como lesiones", dice la Asociación Americana de la Higiene Industrial. Según esta asociación, la ergonomía se encarga de todos los aspectos físicos que pueden afectar al empleado en su ambiente de trabajo, limpieza e higiene, seguridad industrial.

-Investigar, desarrollar y ejecutar acciones relacionadas a los problemas ergonómicos del trabajo, insertándolos en los programas de salud ocupacional, logrando así un impacto en la salud pública, generando criterios de referencia en el ámbito laboral. Con lo anterior, se cumple con las funciones y roles propios del Instituto de Salud Pública en relación a la protección de la salud de los trabajadores y trabajadoras. Instituto de Salud Pública de Chile (2013).

-El autor Singleton, W; afirma que el objetivo básico de la ergonomía es conseguir la eficiencia en cualquier actividad realizada con un propósito, eficiencia en el sentido más amplio, de lograr el resultado deseado sin desperdiciar recursos, sin errores y sin daños en la persona involucrada o en los demás.

Para Singleton, W. El objetivo de la ergonomía es garantizar que el entorno de trabajo esté en armonía con las actividades que realiza el trabajador.

## ***Tipos de Ergonomía***

El Doctor Ros mar, R en el año (2008) comento que existen diferentes tipos de Ergonomía, dirigidos a diversos campos de la actividad, tales como:

□ Ergonomía Preventiva: se aplica cuando el sistema estudiado todavía no existe. Se trata de la Ergonomía en fase de proyecto que busca conseguir el diseño óptimo de sistemas antes de su puesta en funcionamiento, dada la dificultad que representa modificar los ya existentes.

□ Ergonomía Geométrica: Analiza las condiciones métricas y posicionales de su puesto, con una tendencia a conseguir el máximo confort. Al ser el hombre una estructura móvil, sus necesidades serán satisfechas al alcanzar un confort geométrico definido por:

-Confort posicional: resultado de la correcta interacción entre el puesto de trabajo y el cuerpo, por lo que hay que considerar los datos antropométricos relevantes. Los estudios en este terreno se dirigen fundamentalmente al diseño de puestos de trabajo y elementos que lo constituyen (asientos, herramientas,...), así como a las posturas adecuadas.

- Confort cinético-operacional: que estudia el movimiento muscular en relación a su acoplamiento a la tarea y analiza y diseña los mandos y mecanismos de operación en función del rendimiento, del consumo energético, el esfuerzo y la fatiga, condicionados por la flexibilidad, precisión, esfuerzo, rapidez y fatiga muscular.

□ Ergonomía Ambiental: Es la rama de la ergonomía que estudia todos aquellos factores del medio ambiente que inciden en el comportamiento,

rendimiento, bienestar y motivación del trabajador. Los factores ambientales que más frecuentemente van a condicionar el confort en el trabajo son: el ruido, la temperatura, la humedad, la iluminación, las vibraciones, etc. Lozada, Y (2011).

Existen factores que pueden influir en la Ergonomía Ambiental, dentro de los cuales se encuentran.

-La Ventilación: un diseño incorrecto del sistema de ventilación puede contribuir a la formación de ambientes a los que no llegue el aire limpio, las principales fuentes de contaminación son el humo de tabaco, productos de limpieza e insecticidas.

-Iluminación: se deber tener en cuenta no solo la cantidad de luz, sino también la calidad de la luz, evitando contraste y deslumbramientos.

-Ruido: Sería deseable que la exposición al ruido no sobrepasaran los 80 decibeles.

□ Ergonomía Temporal: Se encarga del estudio del bienestar del trabajador en relación con los tiempos de trabajo (los horarios de trabajo, los turnos, la duración de la jornada, el tiempo de reposo, las pausas y los descansos durante la jornada de trabajo, los ritmos de trabajo) dependiendo fundamentalmente de los tipos de trabajo y organización de los mismos, mecanización, automatización, etc., evitando con ello problemas de fatiga física y mental en el trabajador.

□ Ergonomía de la Comunicación: Interviene en el diseño de la comunicación entre los trabajadores y entre éstos y las máquinas, mediante el análisis de los soportes utilizados. Actúa a través del diseño y utilización de dibujos, textos, tableros visuales, dispositivos de presentación de datos o displays

, elementos de control, señalización de seguridad, etc. con el fin de facilitar dicha comunicación.

### ***2.2.3 Desórdenes músculo esqueléticos***

Para Luna, J et al (2011). Los Desórdenes Musculo Esqueléticos son una gran variedad de lesiones o trastornos de los músculos, nervios, tendones, ligamentos y articulaciones, principalmente en miembro superior y columna vertebral. Su presentación clínica y manejo médico depende de la estructura afectada. La comunidad científica ha identificado que la aparición de los Desórdenes Musculo Esqueléticos, está asociada a la complejidad de los siguientes eventos: 1. dificultad para la manipulación de las cargas, 2. pequeños movimientos en ciclos menores a dos minutos durante toda la jornada, 3. posturas incómodas mantenidas durante largo tiempo durante el trabajo. Otros elementos presentes en las empresas, como por ejemplo aplicar mucha fuerza manual, recibir vibraciones en una parte o en todo el cuerpo, permanecer en espacios fríos, sentir que la velocidad de trabajo es muy alta, los tiempos para cumplir con la tarea, la presión en el trabajo, los problemas de la persona fuera del trabajo, son Eventos Asociados a la generación de Desordenes Musculo Esqueléticos.

El dolor lumbar hace parte de los desórdenes músculo-esqueléticos relacionados con el trabajo que incluyen alteraciones de músculos, tendones, vainas tendinosas, síndromes de atrapamientos nerviosos, alteraciones articulares y neurovasculares. La Organización Mundial de la Salud (OMS) lo incluye dentro del grupo de “desórdenes relacionados con el trabajo”, porque ellos pueden ser causados tanto por exposiciones ocupacionales como por exposiciones no ocupacionales. (Gatiso DLI-ED).

Las causas de dolor lumbar pueden estar relacionadas de forma variable con las estructuras musculares, ligamentarias u óseas de la columna vertebral.

El crecimiento óseo degenerativo, cambios en el disco o su herniación pueden conducir a compresión radicular o medular y compromiso ciático o neurológico. (Gatiso DLI-ED).

El dolor puede deberse a procesos infecciosos, inflamatorios, tumorales o traumáticos (fracturas). Condiciones reumatológicas variadas, enfermedades colágenas vasculares, deformidades posturales y defectos genéticos pueden afectar la estructura, función y originar sintomatología de la columna vertebral. La etiología exacta se desconoce en más de la mitad de los casos (Freymoyer, 1988). (Gatiso DLI-ED).

De acuerdo con varios autores y el National Research Council y el Institute of Medicine (1999), el dolor lumbar, al igual que los demás desórdenes músculo-esqueléticos (DME) más comunes, no puede explicarse exclusivamente por los factores de riesgo en el trabajo. El dolor lumbar es considerado una entidad multifactorial y la controversia se centra en la importancia relativa de los variados factores individuales y del trabajo en el desarrollo de los DME (NIOSH Musculoskeletal Disorders and Workplace Factors, 1997). (Gatiso DLI-ED).

En general se consideran cuatro grandes grupos de riesgo (Ayoub y Wittels, 1989):

- Los factores ligados a las condiciones de trabajo (carga física)
- Los factores organizacionales y psicolaborales

- Los factores relacionados con las condiciones ambientales de los puestos y los sistemas de trabajo (temperatura, vibración, entre otros).
- Los factores individuales (capacidad funcional del trabajador, o, antecedentes, aspectos psicológicos, etc.).

La carga física de trabajo se define como “el conjunto de requerimientos físicos a los que está sometido el trabajador durante la jornada laboral”. Se basa en el trabajo muscular estático y dinámico. (Gatiso DLI-ED).

“La carga estática viene determinada por las posturas, mientras que la carga dinámica está determinada por el esfuerzo muscular, los desplazamientos y el manejo de cargas” (MAPFRE, 1998)

Se define el trabajo estático como aquel en el que la contracción muscular es continua y mantenida.

Por el contrario, en el trabajo dinámico, se suceden contracciones y relajaciones de corta duración.

“La postura se define como la relación de las diferentes partes del cuerpo en equilibrio” (Keyserling, 1999)

La fuerza se refiere a la tensión producida en los músculos por el esfuerzo requerido para el desempeño de una tarea.

Existe riesgo derivado de la fuerza cuando:

- Se superan las capacidades del individuo.
- Se realiza el esfuerzo en carga estática
- Se realiza el esfuerzo en forma repetida.

Los tiempos de descanso son insuficientes.

El movimiento es la esencia del trabajo y se define por el desplazamiento de todo el cuerpo o de uno de sus segmentos en el espacio. (Gatiso DLI-ED).

La lumbalgia inespecífica o dolor lumbar inespecífico (CIE 10: M54) se define como la sensación de dolor o molestia localizada entre el límite inferior de las costillas y el límite inferior de los glúteos, cuya intensidad varía en función de las posturas y la actividad física. Suele acompañarse de limitación dolorosa del movimiento y puede asociarse o no a dolor referido o irradiado. El diagnóstico de lumbalgia inespecífica implica que el dolor no se debe a fracturas, traumatismos o enfermedades sistémicas (como espondilitis o afecciones infecciosas o vasculares, neurológicas, metabólicas, endocrinas o neoplásicas) y que no existe compresión radicular demostrada ni indicación de tratamiento quirúrgico. La duración promedio de los episodios sintomáticos es de cuatro semanas con o sin tratamiento médico. (Gatiso DLI-ED).

De acuerdo con las guías de práctica clínica basadas en la evidencia de Dolor Lumbar realizadas por el ISS y ASCOFAME (2000), la ED (CIE 10: M51) puede definirse como:

**Protrusión discal** cuando el anillo está intacto, pero se encuentra engrosado o abultado.

**Extrusión discal** cuando el núcleo pulposo ha penetrado el anillo fibroso y puede alojarse debajo del ligamento longitudinal posterior o aun romperlo.

**Disco secuestrado** cuando el material nuclear ha roto su contención en el anillo y el ligamento y los fragmentos libres entran en contacto con la raíz nerviosa.(Gatiso DLI-ED).

Por consiguiente la mayoría de los TME de origen laboral se van desencadenando con el tiempo y estos pueden ser inducidos por el mismo trabajo y en ocasiones por el entorno, de tal modo que el trabajador no puede estar exento de accidentes, ya sean fracturas, dislocaciones etc. Estos problemas de salud generan en el trabajador molestias, dolores incómodos que en ocasiones obligan al trabajador a recibir tratamiento médico e incapacidad hasta logara una recuperación satisfactoria. No obstante el empleador debe garantizar la salud y el bienestar del trabajador.

En Colombia, según la Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Desórdenes Músculo-Esqueléticos (DME) del Ministerio de Protección Social, los DME representan la primera causa de morbilidad profesional en el régimen contributivo del Sistema General de Seguridad Social, con una tendencia continua a incrementarse, pasando de representar el 65% durante el año 2.001 a representar el 82% de todos los diagnósticos realizados durante el año 2.004.

El informe final de la Guía Técnica del Sistema de Vigilancia Epidemiológica en Prevención de Desórdenes Músculo Esqueléticos en Trabajadores en Colombia, del Ministerio de la

Protección Social, demostró que en el año 2001, al agrupar los diagnósticos reportados por sistemas, el 65% corresponde al sistema músculo esquelético. El diagnóstico más frecuente reportado fue el síndrome del conducto carpiano (322 casos, 27%). El segundo lugar fue para el lumbago (141 casos, 12%). Agreda, P; Flórez, J; Velásquez, J. (2012).

Para Modelo P; Gregori E; González O; Gómez M (1998). Las alteraciones Musculoesqueléticas, se describen como dolencias Osteoarticulares (dolores musculares, tensión o contractura muscular), la aparición de estas dolencias es más frecuente en personas que realizan trabajos repetitivos, en posiciones fijas o estáticas.

Así mismo, Bellorín, Sirit, Rincón Amortegui, (2007). Afirman que diversas investigaciones han reportado factores de riesgo que pueden favorecer el desarrollo de problemas Musculoesqueléticos. Entre estos factores se encuentran movimientos repetitivos, esfuerzos prolongados, levantamientos frecuentes o pesados, empujar o trasladar objetos pesados, altas demandas de trabajo, puestos de trabajos con alcances inadecuados, el frío, las vibraciones, la presión local sobre la piel o el tejido, la carga Musculoesquelética, la carga estática, la monotonía, la exigencia cognoscitiva, los factores organizacionales asociados al trabajo, La edad, el índice de masa corporal (IMC) y el tipo de actividad física pueden también jugar un rol en el desarrollo de lesiones Musculoesqueléticas.

Según el Centro Canadiense de Salud y Seguridad Ocupacional, (2006) describe los Factores de riesgo de los desórdenes músculo-esqueléticos relacionados con el trabajo (WMSD)

- Posturas y movimientos del trabajo

- Repetitividad y ritmo de trabajo
- Fuerza de los movimientos
- Vibración, y temperatura.

Cualquier posición puede provocar malestar y fatiga si se mantiene por largos períodos de tiempo. Permanecer de pie, por ejemplo, es una postura corporal natural, y por sí misma no representa ningún riesgo particular para la salud. Sin embargo, el trabajar durante largos períodos en una posición de pie puede provocar dolor en los pies, fatiga muscular general, y dolor en la parte de baja de la espalda. Además, una definición inadecuada de las áreas de trabajo, y ciertas tareas pueden hacer que los trabajadores usen posiciones de pie que no son naturales. Centro Canadiense de Salud y Seguridad Ocupacional, (2006).

Así mismo Los movimientos repetitivos son especialmente peligrosos cuando involucran los mismos articulaciones y grupos de músculos una y otra vez y cuando realizan el mismo movimiento demasiado seguido, demasiado rápido y por demasiado tiempo.

Por otro lado, Modelo P; Gregori E; González O; Gómez M (1998). Manifiestan como causa de estos Trastornos Musculoesqueléticos, los inadecuados diseños de puesto de trabajo las cuales generan posturas incorrectas en el trabajador y por alteraciones musculo esqueléticas en los siguientes segmentos corporales:

**REGIÓN CERVICAL Y NUCA:** A nivel de la región cervical y nuca, los dolores vienen condicionados por los continuos movimientos de la cabeza del

trabajador, por la existencia de distancias inadecuadas de (documentos, pantalla, teclado, uso indebido del teléfono).

**REGIÓN LUMBAR:** A nivel lumbar, los trastornos son generados por una mala acomodación entre el trabajador y el puesto de trabajo, los trabajadores mantienen su columna vertebral vertical erguida y recta, haciendo desaparecer las curvas fisiológicas, lo que consigue a través de una contracción isométrica de los musculo dorsales el agotamiento y el dolor.

**HOMBRO, CODO Y MUÑECA:** Hombro, codo y muñeca es muy importante que durante el trabajo no se alejen de las posiciones neutras, manteniéndose siempre en angulaciones intermedias.

No existen reglas para juzgar los movimientos ya sea en repetición alta o baja. Algunos investigadores clasifican el trabajo como "Altamente repetitivo" si el tiempo para completarlo dura menos de treinta segundos o "repetitivo bajo" si el tiempo para completar la tarea es más de treinta segundos. Sin embargo nadie sabe realmente en qué puntos se puede desarrollar el WMSD, todos los trabajadores que están realizando tareas repetitivas están en riesgo de WMSD.

El trabajo que incluye movimiento repetido una y otra vez es muy fatigante por que el trabajador no se puede recuperar completamente en los cortos períodos de tiempo que hay entre movimientos. Eventualmente si necesita más esfuerzo para realizar los mismos movimientos repetitivos. Cuando la actividad de trabajo continúa a pesar de la fatiga, las lesiones pueden ocurrir. Centro Canadiense de Salud y Seguridad Ocupacional, (2006).

De igual manara la fuerza es la cantidad de esfuerzo que nuestros cuerpos deben realizar para levantar objetos, utilizar herramientas, o moverse. Una fuerza

de más de cuatro kilos o nueve libras, se considera significativa. Existe fuerza cuando se clava un clavo, por ejemplo. Aunque nadie sabe realmente cuando se desarrollará el WMSD, los trabajadores que realizan movimientos de fuerza están en riesgo. El trabajo que involucra movimientos de fuerza es muy agotador porque no hay tiempo para una recuperación total entre movimientos. Eventualmente se necesita esfuerzo para realizar la misma tarea. Cuando la actividad de trabajo continúa a pesar de la fatiga que se está desarrollando, se producen lesiones.

Para el Centro Canadiense de Salud y Seguridad Ocupacional, (2006). La vibración corporal total la experimentan conductores de camiones y buses por ejemplo. La exposición de vibración localizada puede ser provocada por herramientas de energía. Además el trabajador debe utilizar más fuerza y posiciones corporales incómodas porque la vibración de las herramientas manuales es más fuerte de controlar.

Por otro lado, cuando está demasiado frío, o cuando tocamos materiales fríos, nuestras manos se entumescen. Con las manos entumecidas, existe más probabilidad de usar equivocadamente la cantidad de fuerza que se necesita para hacer el trabajo o de usar demasiada. Un ambiente frío hace al cuerpo menos flexible. Todo movimiento que hacemos y toda posición que tenemos toma cierta cantidad de trabajo, y por lo tanto el WMSD tiene más posibilidades de desarrollarse.

La Dirección General de Riesgos Profesionales del Ministerio de la Protección Social publicó en el año 2004 el informe de enfermedad profesional en Colombia 2001 – 2002, en el cual se define un plan de trabajo cuyo objetivo fundamental es incrementar el diagnóstico y prevenir las enfermedades profesionales de mayor prevalencia en Colombia. Dicho plan de trabajo fue incluido en el Plan Nacional de Salud Ocupacional 2.003 – 2.007, refrendando de

esta manera el compromiso del Ministerio frente al tema de la prevención de las enfermedades profesionales. Ministerio de la protección Social (2006).

De otro lado, el seguimiento realizado a los diagnósticos de enfermedad profesional, durante el período comprendido entre los años 2001 a 2005, permite llegar a las siguientes conclusiones:

a) Se consolida el síndrome del conducto carpiano como la primera causa de morbilidad profesional en el régimen contributivo. Dicha patología pasó de representar el 27% de todos los diagnósticos en el año 2.001, a representar el 32% de los diagnósticos realizados durante el año 2.004, presentando una tendencia continua al incremento.

b) El dolor lumbar continua siendo la segunda causa de morbilidad profesional reportada por las EPS, su porcentaje se incrementó entre el año 2.001 al 2.003, pasando de 12% al 22% y se redujo en el año 2.004 cuando representó el 15% de los diagnósticos. Lo anterior, tal vez se puede explicar debido al aumento de otro diagnóstico relacionado: los trastornos de disco intervertebral, los cuales se han incrementado de manera notable durante los años 2.003 y 2.004.

c) La Sordera Neurosensorial ocupó el tercer lugar durante los años 2.001 a 2.003, pero en el año 2.004 fue desplazada al cuarto lugar por los trastornos de disco intervertebral, los cuales se triplicaron al pasar de 3% durante el año 2.002 a 9% durante el año 2.004.

d) Tres diagnósticos merecen destacarse por su tendencia continua al incremento durante los años 2.002 a 2.004, ellos son Síndrome de manguito rotador, Epicondilitis y Tenosinovitis del Estiloides Radial (De Quervain). Ministerio de la protección Social (2006).

Cuando se agrupan los diagnósticos por sistemas se hace evidente que los desórdenes músculo esqueléticos (DME) son la primera causa de morbilidad profesional en el régimen contributivo del SGSSS, además con una tendencia continua a incrementarse, pasando de representar el 65% durante el año 2.001 a representar el 82% de todos los diagnósticos realizados durante el año 2.004. Estos DME están afectando dos segmentos corporales miembro superior y columna vertebral.

Por tanto, Este panorama de la morbilidad profesional sustenta la elaboración de las cinco Guías de Atención Integral de Salud Ocupacional basadas en la evidencia (GATISO):

1) GATISO para Desórdenes Músculo Esqueléticos relacionados con movimientos repetitivos de miembros superiores.

2) GATISO para Hipoacusia Neurosensorial inducida por ruido en el lugar de trabajo.

3) GATISO para dolor lumbar inespecífico y enfermedad discal relacionados con manipulación manual de cargas y otros factores de riesgo en el lugar de trabajo.

4) GATISO para Hombro doloroso relacionado con factores de riesgo en el trabajo.

5) GATISO para Neumoconiosis.

## **Factores de riesgo de los desórdenes musculoesqueléticos:**

Son aquellos atributos, variables o circunstancias inherentes o no al individuo que están relacionados con los fenómenos de salud y que determinan en la población trabajadora expuesta a ellos, una mayor probabilidad de ocurrencia de DME.

**Hernias Discales** Según la Doctora María José García Ruiz Sánchez, (2010). Las Hernias Discales se ubican entre la parte anterior y posterior de las vértebras se forma un conducto, el canal medular, en cuyo interior se sitúa la médula espinal. También entre las vértebras se forman unos agujeros, llamados de conjunción, uno a cada lado de la vértebra, por donde salen las raíces nerviosas desde la médula.

Durante los movimientos vertebrales el disco se comporta como un amortiguador. Entre las vértebras existe una estructura, el disco intervertebral, que tiene una función de amortiguación. El disco está formado por el núcleo pulposos y el anillo fibroso. El núcleo pulposos ocupa la parte central y tiene un alto contenido en agua, que va disminuyendo con la edad, lo que hace que con los años pierda elasticidad y capacidad para soportar tensiones. El anillo fibroso recubre el núcleo pulposos y está formado por láminas dispuestas en distintos ángulos, lo que facilita la transmisión de presiones.

El dolor que provoca una hernia puede extenderse desde la espalda hacia la pierna, dando lugar al dolor de pierna o hacia el brazo, dependiendo de que disco se ha visto afectado.

Un dato interesante: No todas las personas que tienen una hernia de disco sienten dolor u otros síntomas. Si la hernia no comprime la médula o algún nervio, probablemente la persona ni siquiera se entere de que tiene una.

La hernia del núcleo pulposo ocurre en un 90% en los espacios L5-S1 o L4-L5. Se presenta como dolor lumbar agudo o quemante, que puede irradiarse al miembro inferior cuando existe compromiso radicular. El dolor aumenta con la flexión, la sedestación o el aumento de la presión abdominal y disminuye con la bipedestación no prolongada y la marcha. (Gatiso DLI-ED).

En el movimiento de extensión la vértebra superior se desplaza hacia atrás con lo que el núcleo se engrosa por delante, provocando un aumento de presiones en las fibras anteriores del anillo que cuando alcanzan su umbral de tolerancia hacen que dicha vértebra recupere la posición previa. En flexión ocurre lo contrario y en los movimientos de inclinación lateral, el núcleo se engrosa por el lado contrario a la inclinación.

A partir de los 30 años se producen cambios degenerativos en el disco que conducen a una pérdida de resistencia del mismo. El anillo fibroso puede hacerse incompetente y el núcleo puede desplazarse posteriormente (protrusión discal) e incluso romperse, de forma que el núcleo se desplace más. Esto es lo que se conoce como hernia de disco y puede producir síntomas por compresión de raíces nerviosas o incluso por compresión medular, en casos severos. Las hernias de disco son más frecuentes a nivel cervical y lumbar, por ser estos los segmentos con mayor movilidad de la columna.

Síntomas: La hernia discal aparece sintomáticamente después de hacer movimientos bruscos, hacer fuerzas excesivas sin tener en cuenta la posición correcta al agacharse o ponerse en pie y la aparición del dolor en general es

inmediato a estos excesos. Las hernias discales más frecuentes son las lumbares y las cervicales.

También es frecuente la aparición de hernia discal entre la quinta vértebra lumbar y la primera vértebra sacra, causante de una molestia persistente acompañada de trastornos sensitivos tales como hormigueo o pérdida de la sensibilidad e irritabilidad motora.

### **Fases de desarrollo de las hernias discales**

-Fase de degeneración nuclear: El núcleo pulposo es el primero que degenera. Debido a esto hay una pérdida de elasticidad.

Ánulus fibroso: hay una rotura del colágeno más próximo al núcleo, en la parte posterior, lo que origina la formación de un túnel por donde discurrirá el núcleo.

-Fase de desplazamiento: Ante una flexión hay una disminución de volumen entre los espacios vertebrales, con lo que aparece una presión positiva que empuja hacia atrás a la masa degenerada del núcleo pulposo, de forma que la última barrera que queda es el ligamento vertebral común posterior, originando una hernia discal. Rodríguez, A. (2010).

El núcleo pomposo ya no vuelve a su lugar, porque la presión positiva del espacio intervertebral es demasiado grande para permitir la reducción. La tos y los esfuerzos aumentan esta presión, de modo que aumenta la protusión, mientras que la relajación muscular disminuirá la presión, por lo que no habrá una presión suficiente para completar la lesión expulsiva, de modo que el núcleo volverá a su lugar. Rodríguez, A. (2010)

Protusión: El material discal emigra hacia la cavidad espinal de varias formas:

Protusión lateral, es la más frecuente. El material discal emigra por un lado de ligamento vertebral posterior. Lo más lógico sería pensar que debido a la compresión se producirá el dolor, pero se ha demostrado experimentalmente que esto es insuficiente. Lo que realmente produce dolor es la inflamación y junto a ella la infiltración de la raíz hasta acabar destruyéndola. Rodríguez, A. (2010).

**Lumbalgia** Hace referencia al dolor de la zona lumbar, localizada entre las últimas costillas de la columna y la zona de los glúteos. Este dolor es causado por alteraciones en las diferentes estructuras de la columna vertebral.

El estudio confirma que aproximadamente el 80% de la población va a sufrir este tipo de dolor en algún momento de su vida, siendo la inmensa mayoría de las veces de causa benigna. Habla de diferentes tipos de lumbalgia, aguda, cuando dura unas semanas y crónica cuando dura varios meses. La lumbalgia que se acompaña de dolor, sensación de hormigueo o dificultad para el movimiento de la pierna del mismo lado.

**Ciática** Cuando el dolor sobrepasa la zona lumbar y llega hasta los miembros inferiores se conoce como dolor lumbar irradiado, se refiere a que acusa a más zonas que la lumbar. Cuando además se extiende hasta el pie a lo largo de toda la pierna, se conoce como ciática. Si el dolor no supera la zona de la rodilla no debería hablarse de ciática. Estos dolores también se deben a problemas con los elementos que componen la columna vertebral, principalmente problemas con raíces nerviosas.

La ciática es uno de los padecimientos más comunes en la población adulta, se produce por la inflamación del nervio ciático y se manifiesta como un dolor en la región lumbar, glúteos, muslos e incluso pierna y pie. Con unos sencillos ejercicios y una serie de recomendaciones puede hacer que la situación mejore notablemente

### **2.2.3.1 Escoliosis**

La escoliosis es una alteración de la curvatura de la columna vertebral en sentido lateral, caracterizada por una curvatura mayor de  $10^\circ$  en el plano frontal o coronal.

Aparece frecuentemente en la edad adolescente y suele coincidir con la etapa de mayor crecimiento. Es más habitual en las niñas debido a que su crecimiento suele ser más rápido en esta edad. La escoliosis puede tener un factor genético o deberse a un desequilibrio muscular.

### **2.2.3.2 Lumbociática**

Es el "dolor lumbar irradiado a lo largo del trayecto del nervio ciático". Tiene la misma connotación que la cruralgia, en que el dolor se irradia a la cara anterior del muslo siguiendo el trayecto del nervio crural.

La lumbociática es un cuadro de relativa frecuencia. Puede iniciarse en forma brusca, que es lo más habitual, o insidiosa, con cuadros previos de dolor lumbar puro.

**2.2.3.2.1 Etiología** Es producido por la compresión radicular, que limita o impide el deslizamiento de la raíz. Lo que provoca finalmente el dolor es el estiramiento de

las raíces nerviosas, cuyo deslizamiento está impedido por la compresión. También la compresión sobre los plexos venosos perirradiculares produce edema y liberación de neurotransmisores del dolor.

Existen muchas causas que pueden comprimir e impedir el deslizamiento de las raíces, como tumores vertebrales, traumatismos, fenómenos inflamatorios, etc. Pero la gran mayoría de las veces es la hernia del núcleo pulposo (90%) que comprime la raíz en la emergencia del saco, en el trayecto del foramen o a su salida.

Generalmente la hernia se produce en forma brusca en los jóvenes o lenta e insidiosamente en enfermos de mayor edad.

#### **2.2.4 Higiene postural**

La OMS ha dicho de los trastornos musculoesqueléticos, o más correctamente de las enfermedades osteomusculares, que son multifactoriales para indicar que hay un gran número de factores de riesgo que contribuyen a causarlas: factores del entorno físico, de la organización del trabajo, psicosociales, individuales y socioculturales. Esta naturaleza multifactorial es la razón más importante de la controversia existente en torno a la relación de estos trastornos con el trabajo, y a su importancia en el desarrollo de la enfermedad.

Los trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo (DME) han sido definidos de diferentes modos en distintos estudios: algunos investigadores los restringen sólo a su patología clínica, otros a la presencia de síntomas; otros a procesos patológicos demostrables "objetivamente"; y otros a la incapacidad laboral que originan (tales como el tiempo de baja laboral). (Gatiso DLI-ED).

Entendemos por trastornos musculoesqueléticos derivados relacionados con el trabajo, a un conjunto muy diferente de daños que afectan a los tendones, a sus vainas, a la lubricación sinovial de éstas y a los correspondientes huesos, músculos y nervios. La adopción de posturas inadecuadas en el puesto de trabajo es sin duda alguna uno de los principales riesgos musculoesqueléticos. Estas posturas pueden acarrear importantes tensiones en las articulaciones y en los tejidos blandos adyacentes que pueden llegar a provocar, a medio o a largo plazo, trastornos o patologías importantes. (Gatiso DLI-ED).

#### **2.2.4.1 Postura corporal**

Componentes musculares participan en las funciones posturales y de estabilización. Postura y movimiento se coordinan de forma adecuada si se dá un eficiente equilibrio muscular.

Una postura corporal deficiente es ampliamente responsable de los efectos adversos por permanecer sentado por tiempo prolongado. Posiciones corporales deficientes también pueden originarse de un diseño de trabajo no conveniente que requiere que los empleados permanezcan sentados de manera ininterrumpida por más de una hora. La duración de estar sentado, junto con la forma del cuerpo en posición sentada, es el factor de riesgo más crítico cuando se trabaja sentado.

Un espacio de trabajo no conveniente que evita que los empleados se sienten en una posición balanceada puede provocar posiciones corporales deficientes. El ordenamiento físico y los elementos de espacio de trabajo tales como superficies de trabajo, herramientas y equipo puede que no correspondan con los tramos y espacios libres de los empleados que están sentados. La estación de trabajo puede también ser inconveniente porque las sillas son muy altas o muy bajas para el tamaño y forma del cuerpo de un empleado.

Una capacitación impropia o inadecuada puede también llevar a posiciones corporales deficientes. Los empleados tienen que tener claros los riesgos de salud de los trabajos sentados porque no son tan obvios como aquellos de los trabajos intensos. Como resultado, los empleados pueden no conocer cuáles son las prácticas a evitar y cuáles a adoptar.

#### **2.2.4.2 Tipos de postura**

Existen dos tipos de postura: Las inactivas y las activas: Las inactivas se refieren a las posturas adoptadas para el reposo o sueño, las activas requieren la acción de muchos músculos en conjunto para mantener la postura, la cual puede ser estática o dinámica, y se constituyen gradualmente por la interacción de grupos musculares que actúan para estabilizar las articulaciones, como la postura erecta. En las dinámicas, el tipo de postura que se requiere es la activa, que se modifica y se ajusta constantemente para adaptarse a las diferentes circunstancias en donde se produce el movimiento.

Como las características físicas de los individuos no son idénticas, el tipo preciso de postura correcta varía en cada uno de ellos, sin embargo, es posible establecer algunas generalidades, por ejemplo, en las posturas erectas, la alineación de partes determinadas del cuerpo conducen a un perfecto equilibrio de un segmento sobre otro, estado que puede mantenerse con el mínimo esfuerzo muscular.

Por lo tanto el diseño del puesto de trabajo debe estar en relación a la posición, resistencia y movimiento del cuerpo, este diseño debe evitar tensiones excesivas o innecesarias en los músculos, articulaciones y ligamentos. Estos esfuerzos musculares deben armonizar entre sí para lograr un ritmo natural corporal.

Diez estudios examinaron la relación entre el dolor lumbar ocupacional y las posturas estáticas de trabajo, que podían incluir postura sedente prolongada, postura bípeda o trabajo sedentario. La información de exposición fue determinada por entrevista en nueve de los diez estudios. En conjunto, los resultados de estos estudios arrojaron evidencia inadecuada de la relación existente entre las posturas estáticas de trabajo y el dolor lumbar.(Gatiso DLI-ED).

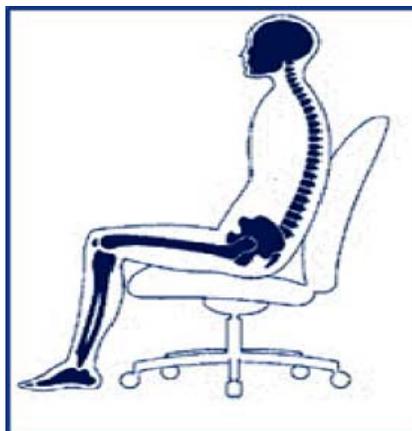
**2.2.4.2.1 Bipedestación.** Posición erguida. La bipedestación es la capacidad de locomoción y el mantenerse parado en ambos pies, propia de los seres humanos y de algunos animales. Desde la antropología los simios han logrado esta capacidad luego de una segunda adaptación al medio ambiente, ya que sus antepasados utilizaban las 4 patas para moverse mucho más rápido. Hoy día está bastante extendida entre los Científicos la teoría de que el origen de nuestra bipedia estuvo en la necesidad de recorrer largas distancias. Estos Científicos ven la forma de andar homínida a dos pies estrictamente como una morfología motora o de desplazamiento. (Fuente(s):Archivos de antropología.

**2.2.4.2.2 Decúbito.** Estado de reposo en la que el cuerpo permanece reposando sobre un plano horizontal. Si el sujeto descansa con el dorso en contacto con el plano horizontal se denomina decúbito dorsal o supino, si descansa sobre el vientre, se habla de decúbito prono.

#### **2.2.4.2.3 Sedente**

Miembros inferiores formando un ángulo más o menos recto, la columna vertebral recta y la cabeza mirando al frente.

Figura 1 **Posición Sedente**



Fuente: Feña ( [www.prevention-word.com](http://www.prevention-word.com))

Actualmente, la mayor parte del día la pasamos sentados, con poca actividad; cuando pasamos mucho tiempo sentados sin levantarnos –más de 4 horas de la jornada–, la contracción muscular mantenida ocasiona la compresión continua de los vasos sanguíneos provocando que el músculo no reciba el aporte de oxígeno y glucosa necesarios, lo que dificulta la eliminación de residuos celulares y provoca un nivel de fatiga que obliga a interrumpir la tarea.

Los periodos prolongados en posición sentada reducen el movimiento de los músculos, sobre todo en cuello y hombros, y producen una compresión constante sobre los discos intervertebrales. Esto incrementa la probabilidad de sufrir trastornos musculoesqueléticos en cuello, espalda dorsal y zona lumbar, así como padecer problemas de circulación sanguínea (cardiovasculares y varices).

“El riesgo se incrementa con los años de exposición y se acompaña de otros efectos adversos, como la disminución de la movilidad, la eficiencia del corazón y pulmón, y la aparición de problemas digestivos. Existe también cierta

evidencia que relaciona la osteoartritis de rodilla con el hecho de trabajar sentado” (Sevilla).

#### **2.2.4.3 Posición de trabajo**

Se refiere al mantenimiento de partes individuales del tronco y de los miembros inferiores en relación armoniosa y de larga duración, mientras las partes activas, generalmente los miembros superiores, efectúan los movimientos de trabajo. La correcta será aquella caracterizada por su mayor eficacia mecánica, menor interferencia funcional orgánica y por ende, máxima ausencia de fatiga.

**2.2.4.3.1 Posturas de trabajo sentado.** Posturas de trabajo sentado. Los trabajos de permanencia sentada requieren menos esfuerzo muscular, pero esto no exime a las personas de riesgos de lesiones que usualmente se asocian con tareas físicamente más demandantes. Por ejemplo, los oficinistas, los empleados en línea de ensamblaje electrónica, y los operadores de entrada de datos que trabajan sentados también sufren de dolor de espalda, tensión muscular y dolores. De hecho, reportes de venas varicosas, cuellos rígidos y entumecimiento de las piernas son más comunes entre los empleados que pasan sentados que aquellos que hacen tareas más pesadas.

Las lesiones que resultan de permanecer sentado por largos períodos son un problema grave de seguridad y salud ocupacional. Este problema podría convertirse en algo más común en el futuro debido a la tendencia creciente hacia el trabajo en posición sentada.

El estar sentado requiere que los músculos sostengan el tronco, cuello y hombros en una posición fija. Una posición de trabajo fija presiona los vasos sanguíneos en los músculos reduciendo el suministro de sangre a los músculos

que están trabajando justo cuando lo necesitan más. Un suministro insuficiente de sangre acelera la fatiga y hace que los músculos estén más propensos a lesiones.

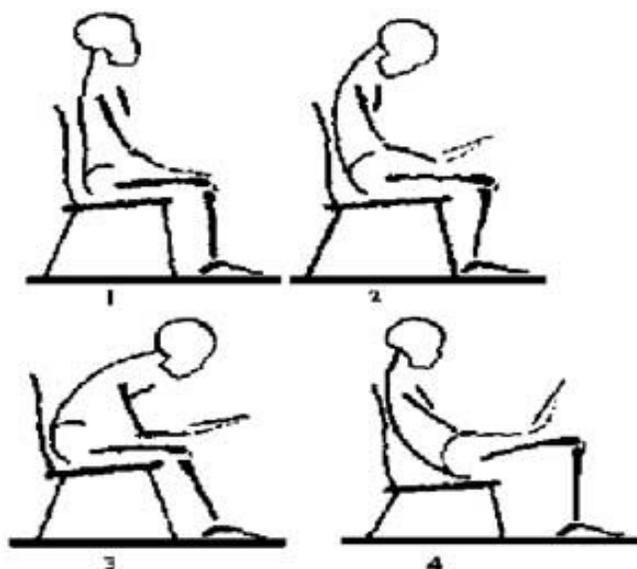
Los empleados sedentarios también deben enfrentar un deterioro gradual de la salud (si no se ejercitan o no llevan una vida físicamente activa) el permanecer sentado de manera prolongada hace caer la actividad física del empleado al límite más bajo que se necesita para que el cuerpo funcione de manera saludable. Los problemas de salud más comunes que los empleados sufren son desórdenes en la circulación sanguínea y lesiones que afectan su habilidad para moverse.

La movilidad limitada contribuye a lesiones en las partes del cuerpo que son responsables del movimiento: músculos, huesos, tendones y ligamentos. Otro factor es la tensión localizada permanentemente en ciertas regiones del cuerpo. El cuello y la parte más baja de la espalda son regiones que usualmente se ven más afectadas. Porqué el permanecer sentado de manera prolongada:

- Reduce el movimiento corporal que hace que los músculos tengan más probabilidad de tirones, calambres o torceduras cuando se estiran de manera súbita

- Provoca fatiga en los músculos de la espalda y del cuello al reducir el suministro de sangre y poner gran presión en la columna, especialmente en la parte baja de la espalda o el cuello, y comprime continuamente los discos de la columna que dificultan su nutrición y puede contribuir a su degeneración prematura.

**Figura 2** Postura de trabajo sentado



Fuente: feña ([www.prevention-word.com](http://www.prevention-word.com))

#### **2.2.4.4 Posturas Inadecuadas**

Si se entiende como postura inadecuada la no relación de las diferentes partes del cuerpo, se dice que es cuando, no hay equilibrio en las relaciones anatomo fisiológicas y existe no una alineación de los diferentes segmentos del cuerpo que produce un mínimo de eficiencia con un máximo de esfuerzo. Para lograr una adecuada identificación del factor de riesgo es necesaria una revisión del movimiento tanto en su componente dinámico y estático, como en aspectos pertinentes del campo de la anatomía, fisiología y mecánica corporal.

Es importante comprender con exactitud y claridad el método contundente para evaluar una postura determinada y cómo ésta incide en la ejecución del trabajo convirtiéndose en un factor de riesgo.

#### 2.2.4.5 Problemas con la postura

En principio, estar sentado al realizar un trabajo es mucho más cómodo que en otras posiciones y requiere un ligero o moderado consumo energético; pero, entre las desventajas de un trabajo sedentario mal concebido se pueden enumerar las siguientes: aparece fatiga, Disminuye la circulación sanguínea de las piernas, lo que puede causar una hinchazón de las piernas y de los pies en el transcurso de la jornada de trabajo. Estrés estático en los músculos de la espalda, lo que hace que la espalda duela y se canse, con la consiguiente carga y efectos patológicos en la región cervical y lumbar. Estrés estático y/o unilateral de un lado de los músculos del cuello y hombros, lo que puede, incluso, extenderse hasta las manos, y, en un plazo variable, lesiones, apareciendo de manera brusca (accidente laboral), o a largo plazo (enfermedad de trabajo, enfermedad profesional).

**2.2.4.5.1 Postura prolongada.** Se refiere al mantenimiento de una misma posición, así ésta sea la correcta, durante períodos más o menos largos. Se considera inadecuada puesto que supone el esfuerzo muscular continuado de grandes grupos musculares posturales sin permitir alternancia y por ende, se produce la fatiga estructural. La contracción sostenida se asocia al metabolismo anaeróbico y la fatiga; entonces se presentan las suplencias o ajustes posturales, en los cuales se utilizan músculos secundarios para el mantenimiento de la postura, empeorando el problema. Por ejemplo, en sedestación convencional, la flexión real de la cadera es de 60 grados y se completa con 30 grados de aplanamiento de la columna lumbar; esto aumenta las presiones de compresión sobre los discos intervertebrales y causa estiramiento y lesión de las estructuras ligamentosas y musculares posteriores.

**2.2.4.5.2 Posturas forzadas.** Son las que se adoptan por fuera de ángulos de confort articular, que son aquellos en los cuales las articulaciones presentan mayor eficiencia con el mínimo esfuerzo. Cuando la postura se adopta por fuera de estos ángulos, ya sea por la estación de trabajo, organización de materiales, herramientas o por la tarea misma, requerirá mayor esfuerzo muscular para su adopción o mantenimiento, ajustes posturales de otros segmentos corporales y utilización de estructuras secundarias, aumentando la carga física estática y el consumo energético, facilitando la aparición de fatiga.

**2.2.4.5.3 Posturas antigravitacionales.** Se refieren al posicionamiento del tronco o de las extremidades en contra de la gravedad; por ejemplo, los brazos por encima de los hombros, el tronco en extensión, entre otros. “Este tipo de postura aumenta el nivel de carga física puesto que requiere actividad osteo muscular adicional para vencer la gravedad, además de la carga estática propia de una postura dada”. (Ginebra, 2000)

## **2.3 Marco conceptual**

***Ergonomía.*** Dado el caso del proceso investigativo de la especialización en gerencia en Salud Ocupacional la aplicación de métodos ergonómicos en el lugar de trabajo y en el trabajador, conlleva a la reducción de factores de riesgo predisponentes a la aparición de desórdenes Musculo Esqueléticos, así como también realizar análisis de los puestos de trabajo con el fin de minimizar los índices de ausentismo laboral, es de suma importancia generar en el trabajador la cultura que mereciese el adoptar posiciones adecuadas durante la jornada laboral, así como realizar periodos de descanso o mejorar sus condiciones de trabajo, disminuyendo de esta manera la incidencia de enfermedades profesionales.

**Objetivos de la Ergonomía.** Los objetivos de la ergonomía sirven como base en el proceso investigativo donde prime el bienestar y la salud del trabajador, por ende es de suma importancia brindar por medio de capacitaciones al personal conductor de transporte público privado información acerca de cómo deben llevar a cabo las actividades diarias en su proceso laboral de la mejor manera, velando siempre por el bienestar físico y mental del trabajador.

Existen diversos tipos de riesgos físicos, biomecánicos, donde es muy importante determinar los diversos factores del ambiente que puedan estar afectando o favoreciendo el desempeño del trabajador tales como la adopción de posturas prolongadas inadecuadas.

**Guía Técnica Colombiana (GTC 45).** Durante el proceso investigativo a desarrollar es importante determinar en los trabajadores y en los respectivos puestos de trabajo los peligros a los cuales se encuentran expuestos a diario, donde a partir de allí, se previene dichos factores, por medio de controles necesarios para velar y garantizar la salud de los trabajadores.

**Tipos de riesgos.** Durante el proceso de investigación es de vital importancia tener conocimiento acerca de los tipos de riesgo a los cuales se encuentran expuestos los trabajadores a diario, el Riesgo Físico determina los factores de iluminación, vibración, temperaturas, radiaciones y ruido que al estar presentes en el puesto de trabajo, puedan llegar a generar en el personal laborioso molestias e incluso enfermedades de tipo profesional. De igual manera el Riesgo biomecánico, determina las posturas, movimientos repetitivos, esfuerzos y manipulación de carga, que el trabajador deberá tener conocimiento al momento de ser aplicadas y ejecutadas durante la jornada laboral, con el fin de prevenir lesiones Musculoesqueléticas.

**Desórdenes músculo esqueléticos.** Cabe resaltar la importancia de realizar este estudio investigativo, indagar los índices de enfermedades profesionales registradas a nivel mundial y nacional, siéndonos de gran aporte en el proceso de investigación puesto que sustenta con argumentos y base teórica el porcentaje de trabajadores que presentan desordenes Musculo Esqueléticos y los segmentos corporales con mayor compromiso.

Siguiendo la línea, cualquier posición que adopte el trabajador por periodos de tiempo prolongados puede conllevar a una lesión, ya sea de tipo lumbar, en miembros superiores o inferiores; dichas dolencias pueden llegar a traer consigo complicaciones y por ende afectar el desempeño laboral.

El trabajador deberá realizar esfuerzos de acuerdo a su capacidad, evitando levantar sobrecargas, puesto que no está exento de ocurrirle una lesión, a mayor esfuerzo hay más consumo de energía y por ende va a sentir fátiga y cansancio.

**Factores de riesgo de los desórdenes musculo esqueléticos.** El personal conductor de servicio público privado, suele estar expuesto a circunstancias o condiciones que perturban la salud y el bienestar de los mismos.

**Higiene Postural.** Se evaluara las posturas adoptadas por el personal conductor de servicio público privado las cuales puedan repercutir en la salud y bienestar de los trabajadores.

**Dolor de espalda en el ámbito laboral, movimientos repetitivos y posturas forzadas.** El desempeño de tareas propias del trabajador, ejecutadas de manera inapropiada, como posturas forzadas, movimientos repetitivos, pueden llegar a repercutir en la salud y el bienestar del trabajador, conllevando a la

aparición de patologías asociadas a los desórdenes Musculoesqueléticos, en los que encuentran el dolor de espalda en el ámbito laboral.

## 2.4 Marco contextual

### EXTRA RAPIDO LOS MOTILONES



#### 2.4.1 Misión

Es una empresa dedicada al transporte terrestre automotor de pasajeros, mensajería especializada y giros nacionales; convirtiéndonos en aliados estratégicos de nuestros usuarios, apoyados en un equipo de trabajo competitivo y comprometido con la empresa, con la seguridad y el bienestar de la comunidad.

### **2.4.2 Visión**

Posicionar a EXTRA RAPIDO LOS MOTILONES como una empresa líder en el servicio transporte terrestre automotor de pasajeros, mensajería especializada y giros nacionales, brindando siempre un servicio con calidad, seguridad y rapidez, buscando un mejoramiento continuo en todos los procesos

### **2.4.3 Política de calidad**

El compromiso. Lograr permanentemente la satisfacción de nuestros clientes cuando utilicen nuestra compañía, garantizando seguridad y rapidez, comprometidos con la calidad y excelencia, creciendo día a día de la mano con un país en desarrollo.

### **2.4.4. Servicio**

Extra rápido los motilones está dispuesta a prestar el mejor servicio en transporte terrestre automotor de pasajeros, mercancía y giros a nivel nacional, comprometidos con la calidad, seguridad y rapidez que el cliente necesita, ofreciendo la mejor opción en el sector del transporte a nivel local, regional y nacional.

## **2.5 Marco legal**

Desde el aspecto legal existen diversas leyes en cuanto al área de seguridad y salud en el trabajo que hacen referencia a la prevención del dolor lumbar inespecífico; estas se describen a continuación:

### **RESOLUCIÓN NÚMERO 2400 DE 1979 (Mayo 22)**

Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo.

## **TÍTULO I. DISPOSICIONES GENERALES**

### **Capítulo II. OBLIGACIONES DE LOS PATRONOS**

**Artículo 20.** Son obligaciones del patrono:

- Proveer y mantener el medio ambiente ocupacional en adecuadas condiciones de higiene y seguridad, de acuerdo a las normas establecidas en la presente resolución.
- Organizar y desarrollar programas permanentes de Medicina Preventiva, de Higiene y Seguridad Industrial y crear los comités paritarios (patronos y trabajadores) de Higiene y Seguridad que se reunirán periódicamente, levantando las actas respectivas a las disposiciones de la División de Salud Ocupacional.

- Aplicar y mantener en forma eficiente los sistemas de control necesarios para protección de los trabajadores y de la colectividad contra los riesgos profesionales y condiciones o contaminantes ambientales originados en las operaciones y procesos de trabajo.

- Suministrar instrucción adecuada a los trabajadores antes de que se inicie cualquier ocupación, sobre los riesgos y peligros que puedan afectarles, y sobre la forma, métodos y sistemas que deben observarse para prevenirlos o evitarlos.

### **CAPITULO III. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES.**

**Artículo 3o.** Son obligaciones de los trabajadores:

- Utilizar y mantener adecuadamente las instalaciones de la Empresa, los elementos de trabajo, los dispositivos para control de riesgos y los equipos de protección personal que el patrono suministre, y conservar el orden y aseo en los lugares de trabajo.

- Abstenerse de operar sin la debida autorización vehículos, maquinarias o equipos distintos a los que les han sido asignados.

- Dar aviso inmediato a sus superiores sobre la existencia de condiciones defectuosas, o fallas en las instalaciones, maquinarias, procesos y operaciones de trabajo, y sistemas de control de riesgos.

- Acatar las indicaciones de los servicios de Medicina Preventiva y Seguridad Industrial de la Empresa, y en caso necesario utilizar prontamente los servicios de primeros auxilios.

### **LEY 9 DE 1979 (Enero 24)**

Por la cual se dictan Medidas Sanitarias.

### **TITULO III. SALUD OCUPACIONAL**

**Artículo 80.** Para preservar, conservar y mejorar la salud de los individuos en sus ocupaciones la presente Ley establece normas tendientes a:

- a. Prevenir todo para la salud de las personas, derivado de las condiciones de trabajo;
- b. Proteger a la persona contra los riesgos relacionados con agentes físicos, químicos, biológicos, orgánicos, mecánicos y otros que pueden afectar la salud individual o colectiva en los lugares de trabajo;
- c. Eliminar o controlar los agentes nocivos para la salud en los lugares de trabajo;
- d. Proteger la salud de los trabajadores y de la población contra los riesgos causados por las radiaciones;

e. Proteger a los trabajadores y a la población contra los riesgos para la salud provenientes de la producción, almacenamiento, transporte, expendio, uso o disposición de sustancias peligrosas para la salud pública.

### **Disposiciones generales.**

**Artículo 81.** La salud de los trabajadores es una condición indispensable para el desarrollo socio-económico del país, su preservación y conservación son actividades de interés social y sanitario en los que participan el Gobierno y los particulares.

**Artículo 82.** Las disposiciones del presente Título son aplicables en todo lugar de trabajo y a toda clase de trabajo, cualquiera que sea la forma jurídica de su organización o prestación, regulan las acciones destinadas a promover y proteger la salud de las personas.

Todos los empleadores, contratistas y trabajadores quedarán sujetos a las disposiciones del presente Título y sus reglamentaciones.

**Artículo 83.** Al Ministerio de Salud corresponde:

- Establecer, en cooperación con los demás organismos del Estado que tengan relación con estas materias, las regulaciones técnicas y administrativas destinadas a proteger, conservar y mejorar la salud de los trabajadores en el territorio nacional, supervisar su ejecución y hacer cumplir las disposiciones del presente título y de las reglamentaciones que de acuerdo con él se expidan;

- Promover y ejercer acciones de investigación, control, vigilancia y protección de la salud de las personas que trabajan, lo mismo que las educativas correspondientes, en cooperación con otros organismos del Estado, instituciones privadas, empleadores y trabajadores;

- Determinar los requisitos para la venta, el uso y el manejo de sustancias, equipos, maquinarias y aparatos que puedan afectar la salud de las personas que trabajan. Además, puede prohibir o limitar cualquiera de estas actividades cuando representen un grave peligro para la salud de los trabajadores o de la población en general.

**Artículo 84.** Todos los empleadores están obligados a:

- Proporcionar y mantener un ambiente de trabajo en adecuadas condiciones de higiene y seguridad, establecer métodos de trabajo con el mínimo de riesgos para la salud dentro de los procesos de producción;

- Responsabilizarse de un programa permanente de medicina, higiene y seguridad en el trabajo destinado a proteger y mantener la salud de los trabajadores de conformidad con la presente Ley y sus reglamentaciones;

- Adoptar medidas efectivas para proteger y promover la salud de los trabajadores, mediante la instalación, operación y mantenimiento, en forma eficiente, de los sistemas y equipos de control necesarios para prevenir enfermedades y accidentes en los lugares de trabajo.

- Registrar y notificar los accidentes y enfermedades ocurridos en los sitios de trabajo, así como de las actividades que se realicen para la protección de la salud de los trabajadores;
- Realizar programas educativos sobre los riesgos para la salud a que están expuestos los trabajadores y sobre los métodos de su prevención y control.

**Artículo 85.** Todos los trabajadores están obligados a:

- a. Cumplir las disposiciones de la presente Ley y sus reglamentaciones, así como con las normas del reglamento de medicina, higiene y seguridad que se establezca;
- b. Usar y mantener adecuadamente los dispositivos para control de riesgos y equipos de protección personal y conservar en orden y aseo los lugares de trabajo;
- c. Colaborar y participar en la implantación y mantenimiento de las medidas de prevención de riesgos para la salud que se adopten en el lugar de trabajo.

**Artículo 86.** El Gobierno expedirá las normas complementarias tendientes a garantizar la seguridad de los trabajadores y de la población en la producción de sustancias, equipos, instrumentos y vehículos, para prevenir los riesgos de accidente y enfermedad

**Artículo 87.** Las personas que prestan servicios de salud ocupacional a empleadores o trabajadores estarán sujetas a la supervisión y vigilancia del Ministerio de Salud o la entidad en que éste delegue.

**Artículo 88.** Toda persona que entre a cualquier lugar de trabajo deberá cumplir con las normas de higiene y seguridad establecidas por esta Ley, sus reglamentaciones y el reglamento de medicina, higiene y seguridad de la empresa respectiva.

**Artículo 89.** Para el funcionamiento de centros de trabajo se requiere licencia expedida conforme a lo establecido en la presente Ley y sus reglamentaciones.

#### **DECRETO 614 DE 1984 (MARZO 14)**

Por el cual se determinan las bases para la organización y administración de Salud Ocupacional en el país.

#### **Responsabilidades de los patronos.**

**Artículo 24.** Los patronos o empleadores, en concordancia con el artículo 84 de la ley 9ª. de 1979 y el Código Sustantivo del Trabajo y demás disposiciones complementarias, las cuales se entienden incorporadas a este decreto y en relación con los programas y actividades que aquí se regulan tendrán las siguientes responsabilidades:

- Responder por la ejecución del programa permanente de Salud Ocupacional en los lugares de trabajo,

- Comprobar ante las autoridades competentes de Salud Ocupacional, si fuere necesario mediante estudios evaluativos, que cumplen con las normas de medicina, higiene y seguridad industrial para la protección de la salud de los trabajadores;
- Informar a los trabajadores sobre los riesgos a los cuales están sometidos, sus efectos y las medidas preventivas correspondientes,
- Facilitar a los trabajadores la asistencia a cursos y programas educativos que realicen las autoridades para la prevención de los riesgos profesionales.

**Artículo 28º.** Programas de Salud Ocupacional en las empresas. Los programas de Salud Ocupacional que deben establecerse en todo lugar de trabajo, se sujetarán en su organización y funcionamiento, a los siguientes requisitos mínimos:

- El programa será de carácter permanente;
- El programa estará constituido por 4 elementos básicos; Actividades de medicina preventiva; Actividades de medicina de trabajo; Actividades de higiene y seguridad industrial; Funcionamiento del Comité de Medicina, Higiene y Seguridad Industrial de Empresa.
- Las actividades de medicina preventiva, y medicina del trabajo e higiene y seguridad industrial, serán programadas y desarrolladas en forma integrada;

- Su contenido y recursos deberán estar en directa relación con el riesgo potencial y con el número de trabajadores en los lugares de trabajo;
- La organización y el funcionamiento se harán conforme a las reglamentaciones que expidan los Ministerios de Salud y Trabajo y Seguridad Social.

**Artículo 29º.** Forma de los Programas de Salud Ocupacional. Los programas de Salud Ocupacional dentro de las empresas podrán ser realizados de acuerdo con las siguientes alternativas:

- Exclusivos y propios para la empresa;
- En conjunto con otras empresas;
- Contratados con una entidad que preste tales servicios, reconocida por el Ministerio de Salud para tales fines.

**Artículo 30º.** Contenido de los Programas de Salud Ocupacional. Los Programas de Salud Ocupacional de las empresas se deberán contener las actividades que resulten de los siguientes contenidos mínimos:

- El subprograma de medicina preventiva comprenderá las actividades que se derivan de los artículos 125, 126 y 127 de la Ley 9a. de 1979, así como aquellas de carácter deportivo-recreativas que sean aprobadas por las autoridades competentes, bajo la asesoría del Instituto Colombiano de la Juventud y el Deporte;

- El subprograma de medicina del trabajo de las empresas deberán:
  1. Realizar exámenes médicos, clínicos y para clínicos para admisión, selección de personal, ubicación según aptitudes, cambios de ocupación, reingreso al trabajo y otras relacionadas con los riesgos para la salud de los operarios.
  2. Desarrollar actividades de vigilancia epidemiológica de enfermedades profesionales, patología, relacionada con el trabajo y ausentismo por tales causas.
  3. Desarrollar actividades de prevención de enfermedades profesionales, accidentes de trabajo y educación en salud a empresarios y trabajadores, conjuntamente con el subprograma de higiene industrial y seguridad industrial.
  4. Dar asesoría en toxicología industrial sobre los agentes de riesgo y en la introducción de nuevos procesos y sustancias.
  5. Mantener un servicio oportuno de primeros auxilios.
  6. Prestar asesoría en aspectos médicos laborales, tanto en forma individual como colectiva.
  7. Determinar espacios adecuados para el descanso y la recreación, como medios para la recuperación física y mental de los trabajadores.
- El subprograma de higiene y seguridad industrial deberá:

1. Identificar y evaluar, mediante estudios ambientales periódicos, los agentes y factores de riesgos del trabajo que afecten o puedan afectar la salud de los operarios.
  
2. Determinar y aplicar las medidas para el control de riesgos de accidentes y enfermedades relacionadas con el trabajo y verificar periódicamente su eficiencia.
  
3. Elaborar y proponer las normas y reglamentos internos sobre Salud - Ocupacional, conjuntamente con el subprograma de medicina del trabajo.

### **Responsabilidades de los trabajadores.**

**Artículo 31º.** Los trabajadores, en relación con las actividades y programas de Salud Ocupacional que se regulen en este decreto, tendrán las siguientes responsabilidades:

- Cumplir las que les impone el artículo 85 de la Ley 9a. de 1979 y el Código Sustantivo del Trabajo;
  
- Participar en la ejecución, vigilancia y control de los programas y actividades de Salud Ocupacional, por medio de sus representantes en los Comités de medicina, higiene y seguridad industrial del establecimiento de trabajo respectivo;
  
- Colaborar activamente en el desarrollo de las actividades de Salud Ocupacional de la empresa.

## **CODIGO SUSTANTIVO DEL TRABAJO**

### **CAPITULO V. EJECUCION Y EFECTO DEL CONTRATO.**

**Artículo 57. OBLIGACIONES ESPECIALES DEL EMPLEADOR.** Son obligaciones especiales del empleador:

- Poner a disposición de los trabajadores, salvo estipulación en contrario, los instrumentos adecuados y las materias primas necesarias para la realización de las labores.
- Procurar a los trabajadores locales apropiados y elementos adecuados de protección contra los accidentes y enfermedades profesionales en forma que se garanticen razonablemente la seguridad y la salud.
- Prestar inmediatamente los primeros auxilios en caso de accidente o de enfermedad. A este efecto en todo establecimiento, taller o fábrica que ocupe habitualmente más de diez (10) trabajadores, deberá mantenerse lo necesario, según reglamentación de las autoridades sanitarias.

**Artículo 58. OBLIGACIONES ESPECIALES DEL TRABAJADOR.** Son obligaciones especiales del trabajador:

- Realizar personalmente la labor, en los términos estipulados; observar los preceptos del reglamento y acatar y cumplir las órdenes e instrucciones que de modo particular la impartan el empleador o sus representantes, según el orden jerárquico establecido.

- Comunicar oportunamente al empleador las observaciones que estime conducentes a evitarle daños y perjuicios.
- Prestar la colaboración posible en casos de siniestro o de riesgo inminente que afecten o amenacen las personas o cosas de la empresa o establecimiento.
- Observar con suma diligencia y cuidado las instrucciones y órdenes preventivas de accidentes o de enfermedades profesionales.

### **RESOLUCION 1016 DE 1989 (MARZO 31)**

Por la cual se reglamenta la organización, funcionamiento y forma de los Programas de Salud Ocupacional que deben desarrollar los patronos o empleadores en el país.

**Artículo 2o:** El programa de Salud Ocupacional consiste en la planeación, organización, ejecución y evaluación de las actividades de Medicina Preventiva, Medicina del Trabajo, Higiene Industrial y Seguridad Industrial, tendientes a preservar, mantener y mejorar la salud individual y colectiva de los trabajadores en sus ocupaciones y que deben ser desarrollados en sus sitios de trabajo en forma integral e interdisciplinaria.

**Artículo 4o:** El programa de Salud Ocupacional de las empresas y lugares de trabajo, deberá desarrollarse de acuerdo con su actividad económica y será específico y particular para éstos, de conformidad con sus riesgos reales o

potenciales y el número de trabajadores. Tal programa deberá estar contenido en un documento firmado por el representante legal de la empresa y el encargado de desarrollarlo, el cual contemplará actividades en Medicina Preventiva, Medicina del Trabajo, Higiene Industrial y Seguridad Industrial, con el respectivo cronograma de dichas actividades. Tanto el programa como el cronograma, se mantendrán actualizados y disponibles para las autoridades competentes de vigilancia y control.

### **DECRETO 1832 DE 1994 (AGOSTO 3)**

Por el cual se adopta la Tabla de Enfermedades Profesionales.

**Artículo 1.** Tabla de enfermedades profesionales. para efectos de los Riesgos Profesionales de que trata el Decreto 1295 de 1994, se adopta la Tabla de Enfermedades Profesionales:

**37. OTRAS LESIONES OSTEO-MUSCULARES Y LIGAMENTOSAS:** Trabajos que requieran sobreesfuerzo físico, movimientos repetitivos y/o posiciones viciosas.

**42. PATOLOGIAS CAUSADAS POR ESTRES EN EL TRABAJO:** Trabajos con sobrecarga cuantitativa, demasiado trabajo en relación con el tiempo para ejecutarlo, trabajo repetitivo combinado con sobrecarga de trabajo. Trabajos con técnicas de producción en masa, repetitiva o monótona o combinada con ritmo o control impuesto por la máquina. Trabajos por turnos, nocturno y trabajos con estresantes físicos con efectos psicosociales, que produzcan estados de ansiedad y depresión, infarto del miocardio y otras urgencias cardiovasculares, hipertensión arterial, enfermedad acidopéptica severa o colon irritable.

**Artículo 2.** De la relación de causalidad. En los casos que una enfermedad no figure en la tabla de enfermedades profesionales, pero se demuestre la relación de causalidad con los factores de riesgo ocupacional, será reconocida como enfermedad profesional.

Para determinar la relación de causalidad en patologías no incluidas en el artículo 1º de este Decreto, es profesional la enfermedad que tenga relación de causa-efecto, entre el factor de riesgo y la enfermedad.

**Artículo 3.** Determinación de la relación de causalidad. Para determina la relación causa-efecto, se deberá identificar:

1. La presencia de un factor de riesgo causal ocupacional en el sitio de trabajo en el cual estuvo expuesto el trabajador.

2. La presencia de una enfermedad diagnosticada médicamente relacionada causalmente con ese factor de riesgo.

No hay relación de causa-efecto entre factores de riesgo presentes en el sitio de trabajo, con la enfermedad diagnosticada, cuando se determine:

a) Que en el examen médico preocupacional practicado por la empresa se detectó y registró el diagnóstico de la enfermedad en cuestión;

b) La demostración mediante mediciones ambientales o evaluaciones de indicadores biológicos específicos, que la exposición fue insuficiente para causar la enfermedad.

## LEY 1562 DE 2012 (JULIO 11)

Por la cual se modifica el sistema de riesgos laborales y se dictan otras disposiciones en materia de salud ocupacional.

**Artículo 10.** Fortalecimiento de la prevención de los riesgos laborales en las micro y pequeñas empresas en el país. Las Entidades Administradoras de Riesgos Laborales fortalecerán las actividades de promoción y prevención en las micro y pequeñas empresas que presentan alta siniestralidad o están clasificadas como de alto riesgo.

**Artículo 11. Servicios de Promoción y Prevención.** Del total de la cotización las actividades mínimas de promoción y prevención en el Sistema General de Riesgos Laborales por parte de las Entidades Administradoras de Riesgos Laborales serán las siguientes:

1. Actividades básicas programadas y evaluadas conforme a los indicadores de Riesgos Laborales para las empresas correspondiente al cinco por ciento (5%) del total de la cotización, como mínimo serán las siguientes:

Fomento de estilos de trabajo y de vida saludables, de acuerdo con los perfiles epidemiológicos de las empresas.

2. Del noventa y dos por ciento (92%) del total de la cotización, la Entidad Administradora de Riesgos Laborales destinará como mínimo el diez por ciento (10%) para lo siguiente:

a. Desarrollo de programas regulares de prevención y control de riesgos Laborales y de rehabilitación integral en las empresas afiliadas;

b. Apoyo, asesoría y desarrollo de campañas en sus empresas afiliadas para el desarrollo de actividades para el control de los riesgos, el desarrollo de los sistemas de vigilancia epidemiológica y la evaluación y formulación de ajustes al plan de trabajo anual de las empresas. Los dos objetivos principales de esta obligación son: el monitoreo permanente de las condiciones de trabajo y salud, y el control efectivo del riesgo;

c. Suministrar asesoría técnica para la realización de estudios evaluativos de higiene ocupacional o industrial, diseño e instalación de métodos de control de ingeniería, según el grado de riesgo, para reducir la exposición de los trabajadores a niveles permisibles.

### **LEY 769 DEL 2002 (AGOSTO 6)**

La Ley 769 del 6 de agosto de 2002, contiene algunos errores de transcripción, que nos obligan a publicarla de nuevo en su totalidad. Por la cual se expide el Código Nacional de Tránsito Terrestre y se dictan otras disposiciones.

### **TITULO I DISPOSICIONES GENERALES**

**Artículo 1º.** Ambito de aplicación y principios. Las normas del presente Código rigen en todo el territorio nacional y regulan la circulación de los peatones, usuarios, pasajeros, conductores, motociclistas, ciclistas, agentes de tránsito, y vehículos por las vías públicas o privadas que están abiertas al público, o en las vías privadas, que internamente circulen vehículos; así como la actuación y procedimientos de las autoridades de tránsito. En desarrollo de lo dispuesto por el artículo 24 de la Constitución Política, todo colombiano tiene derecho a circular libremente por el territorio nacional, pero está sujeto a la intervención y reglamentación de las autoridades para garantía de la seguridad y comodidad de

los habitantes, especialmente de los peatones y de los discapacitados físicos y mentales, para la preservación de un ambiente sano y la protección del uso común del espacio público.

Le corresponde al Ministerio de Transporte como autoridad suprema de tránsito definir, orientar, vigilar e inspeccionar la ejecución de la política nacional en materia de tránsito.

Las autoridades de tránsito promoverán la difusión y el conocimiento de las disposiciones contenidas en este código.

Los principios rectores de este código son: seguridad de los usuarios, calidad, oportunidad, cubrimiento, libertad de acceso, plena identificación, libre circulación, educación y descentralización.

## **TITULO II REGIMEN NACIONAL DE TRANSITO**

**Artículo 16.** Capacitación vehículos de servicio público. Los Centros de Enseñanza Automovilística ofrecerán dentro de sus programas una especial capacitación para conducir vehículo de servicio público. El Ministerio de Transporte reglamentará lo relativo a la clasificación de los Centros de Enseñanza, de acuerdo con las categorías existentes.

**Artículo 18.** Facultad del titular. La licencia de conducción habilitará a su titular para manejar vehículos automotores de acuerdo con las categorías que para cada modalidad establezca el reglamento.

**Parágrafo.** El Ministerio de Transporte, reglamentará el Examen Nacional de Aptitud y Conocimientos Específicos de Conducción, que será obligatorio

presentar y aprobar por todo aspirante para la expedición de la Licencia de Conducción por primera vez o por refrendación. La vigencia de este examen será de cinco (5) años, pasados los cuales se deberá presentar un nuevo examen.

**Artículo 19.** Requisitos. Podrá obtener por primera vez una licencia de conducción para vehículos, quien acredite el cumplimiento de los siguientes requisitos:

Para vehículos de servicio diferente del servicio público:

1. Saber leer y escribir.

2. Tener 16 años cumplidos.

3. Aprobar un examen teórico-práctico de conducción para vehículos particulares que realizarán los organismos de tránsito de acuerdo con la reglamentación que expida el Ministerio de Transporte, o presentar un certificado de aptitud en conducción otorgado por un centro de enseñanza automovilística debidamente aprobado por el Ministerio de Educación Nacional en coordinación con el Ministerio de Transporte.

4. Certificado de aptitud física, y mental para conducir expedido por un médico debidamente registrado ante el Ministerio de Salud antes de que entre en funcionamiento el RUNT o ante el RUNT una vez que éste empiece a operar.

Para vehículos de servicio público:

Los mismos requisitos enumerados anteriormente, a excepción de la edad mínima que será de 18 años cumplidos y de los exámenes teórico prácticos, de aptitud física y mental o los certificados de aptitud de conducción expedidos que estarán referidos a la conducción de vehículo de servicio público.

**Parágrafo.** Para obtener la licencia de conducción por primera vez, o la recategorización y/o refrendación de la misma, se debe demostrar ante las autoridades de tránsito la aptitud física, mental y de coordinación motriz, valiéndose para su valoración de los medios tecnológicos sistematizados y digitalizados requeridos, que permitan medir y evaluar dentro de los rangos establecidos por el Ministerio de Transporte según los parámetros y límites internacionales entre otros: las capacidades de visión y orientación auditiva, la agudeza visual y campimetría, los tiempos de reacción y recuperación al encandilamiento, la capacidad de coordinación entre la aceleración y el frenado, la coordinación integral motriz de la persona, la discriminación de colores y la phoria horizontal y vertical.

**Artículo 21.** Limitados físicos. Quien padezca una limitación física parcial podrá obtener la licencia de conducción si, además del cumplimiento de los requisitos que en este Código se señalan, demuestra durante el examen indicado en el parágrafo único del artículo 18, que se encuentra habilitado y adiestrado para conducir con dicha limitación. Cuando se requiera el empleo de instrumentos ortopédicos y el vehículo esté provisto de mecanismos u otros medios auxiliares que previa demostración y constatación le capaciten para el ejercicio de la conducción, bajo su propia responsabilidad, también podrá obtener la licencia para manejar vehículos de servicio público, pero únicamente de servicio individual.

Parágrafo. Para el caso de limitaciones físicas progresivas, la vigencia de la licencia de conducción será determinada mediante la práctica de un examen médico especial.

### **TITULO III NORMAS DE COMPORTAMIENTO**

**Artículo 55.** Comportamiento del conductor, pasajero o peatón. Toda persona que tome parte en el tránsito como conductor, pasajero o peatón, debe comportarse en forma que no obstaculice, perjudique o ponga en riesgo a las demás y debe conocer y cumplir las normas y señales de tránsito que le sean aplicables, así como obedecer las indicaciones que les den las autoridades de tránsito.

#### **CAPITULO IV Para el transporte público**

**Artículo 87.** De la prohibición de llevar animales y objetos molestos en vehículos para pasajeros. En los vehículos de servicio público de pasajeros no deben llevarse objetos que puedan atentar la integridad física de los usuarios; ni animales, salvo que se trate de perros lazarillos. El equipaje deberá transportarse en la bodega, baúl o parrilla.

**Artículo 88.** Tránsito por el carril derecho al transporte público individual. Cuando el vehículo de servicio público individual urbano transite sin pasajeros, estará obligado a hacerlo por el carril derecho indicando la disponibilidad para prestar el servicio, mediante luz especial destinada para tal efecto, o la señal luminosa de estar libre.

**Artículo 89.** Taxímetro. Ningún vehículo autorizado para prestar el servicio público con taxímetro, podrá hacerlo cuando no lo tenga instalado, no funcione

correctamente o tenga los sellos rotos o etiquetas adhesivas con calibración vencida o adulterada. El taxímetro debe colocarse en sitio visible para el usuario.

**Artículo 90.** Luces interiores del servicio público colectivo urbano. En los vehículos de servicio público colectivo urbano, las luces interiores permanecerán encendidas durante todo el tiempo en que el vehículo esté prestando el servicio entre las dieciocho (18) horas y las seis (6) horas del día siguiente.

Parágrafo. Todos los vidrios de estos vehículos serán transparentes.

**Artículo 91.** De los paraderos. Todo conductor de servicio público o particular debe recoger o dejar pasajeros en los sitios permitidos y al costado derecho de la vía, salvo en paraderos especiales de vías troncales que sean diseñadas y operadas con destinación exclusiva al transporte público masivo.

**Artículo 92.** Del comportamiento de los pasajeros. Cuando algún usuario del transporte público profiera expresiones injuriosas o groseras, promueva riñas o cause cualquier molestia a los demás pasajeros, el conductor detendrá la marcha y dará aviso a la autoridad policiva más cercana para que obligue al perturbador a abandonar el vehículo, sin perjuicio de las sanciones a que haya lugar.

**Artículo 93.** Control de infracciones de conductores de servicio público. Los organismos de tránsito remitirán mensualmente a las empresas de transporte público las estadísticas sobre las infracciones de tránsito de los conductores y éstas a su vez remitirán los programas de control que deberán establecer para los conductores.

Parágrafo. Serán sancionadas con multa equivalente a diez (10) salarios mínimos legales mensuales vigentes, las empresas de transporte público que no

establezcan programas de control sobre las infracciones de tránsito de sus conductores.

En tal sentido, remitirán semestralmente informe escrito a los organismos de tránsito de su jurisdicción, con los comentarios y medidas adoptadas en tal sentido, sobre los casos reportados que eviten su reincidencia.

Según el Código Nacional de Tránsito terrestre (Ley 769 de 2002), un TAXI es un vehículo automotor destinado al servicio público individual de pasajeros; el cual se identifica por el color amarillo de su carrocería, provisto por un taxímetro para liquidar el valor del servicio. Dicho servicio es prestado por cooperativas o empresas, instituciones particulares, que actúan como entidades de afiliación o de asociación de propietarios y son las dueñas, arrendatarias o administradoras de los equipos.

Los conductores de transporte público urbano en general son hombres que desempeñan una labor que ha sido considerada de baja calificación técnica, los cuales desempeñan más de 200 tareas por hora, en las que están expuestos a diversos factores de riesgo como ruido, vibración, manipulación de cargas, posturas prolongadas, estrés, debido a la alta densidad del tráfico y a continuas paradas del automotor. (Guerrero, 2001)

Dentro de las principales tareas que ejecuta la conducción del vehículo son: parar, arrancar, mirar señales, abrir y cerrar puertas, frenar, cobrar, controlar interruptores, mirar por los espejos, conversar y girar el volante. Labores como parar el vehículo, realizar el servicio de mantenimiento, efectuar la organización y control del vehículo pueden ocupar un 20 % del tiempo total dedicado a su labor.

En el proceso productivo, el conductor se involucra en actividades administrativas, de mantenimiento, inspección, limpieza y dotación, carga, transporte y descarga.

### **3. METODOLOGIA**

Se busca dar a conocer los aspectos metodológicos, lineamientos y procedimientos que se seguirán para dar respuesta al problema y a los objetivos. En tal sentido, Canales (2006), señala “El diseño metodológico es la descripción de cómo se va a realizar la investigación”. (p.134). Para ello se desarrollan los aspectos siguientes:

#### **3.1 Tipo de estudio**

La investigación que lleva por título prevalencia de los desordenes musculoesqueleticos de la región lumbar por posición sedente prolongada en los conductores de servicio público de la empresa extra Rápido los Motilones de, Norte de Santander, Colombia, se inscribe como una investigación de campo, de naturaleza descriptiva y corte transversal.

La investigación de campo según Sabino (2002), “son las que se refieren a los métodos a emplear cuando los datos de interés se recogen en forma directa de la realidad mediante el trabajo concreto del investigador y su equipo”. (p.67). Es decir, se basan en la obtención de informaciones o datos primarios, obtenidos directamente de la realidad. En la presente investigación el campo de estudio lo constituye los conductores de servicio público de la empresa extra Rápido los Motilones de, Norte de Santander, Colombia.

Según el análisis y alcance de los resultados la investigación es descriptiva. Canales (2006), asevera:

Son la base y punto inicial de otros tipos de estudio y son aquellos que están dirigidos a determinar “cómo es” ó “cómo está” la situación de las variables que deberán estudiarse en una población; la presencia o ausencia de algo, la frecuencia con que ocurre un fenómeno (prevalencia o incidencia), y en quienes, dónde y cuándo se está presentando determinado fenómeno. (p.138).

En este caso la situación a analizar la constituye la prevalencia de los desordenes musculoesqueleticos de la región lumbar por posición sedente en la población objeto de estudio que la conforma los conductores de servicio público particular de la empresa extra Rápido los Motilones de, Norte de Santander, Colombia.

Por el periodo de estudio y su secuencia la investigación es transversal. Al respecto Canales (2006), refiere “Ellos estudian las variables simultáneamente en determinado momento, haciendo un corte en el tiempo, en este tiempo no es importante en relación con la forma en que se dan los fenómenos” (p.136). En este caso el tiempo estimado para la ejecución del estudio está estipulado sea en el último trimestre del año 2013 y inicio del año 2014

### **3.2 Diseño de Investigación**

Se considera que la investigación se adviene a los lineamientos de un diseño no experimental, en virtud de que se definen, describen variables, más no se manipulan, solo se analiza una situación problema y se sugieren posibles alternativas de solución. Hernández y colaboradores (1996), señalan en: “la investigación no experimental se observan fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, para después analizarlos”. (p.184).

### **3.3 Población**

Se trata del universo abarcado por la investigación, sobre el cual se generarán resultados. Al respecto Balestrini (2002) sostiene: “por población se entiende un conjunto finito o infinito de personas, casos o elementos que presentan características comunes”. (p.137).

La población considerada en la investigación, estará dada por el total de 70 trabajadores de la Empresa Extra Rápido los Motilones.

### **3.4 Muestra**

Se define según Balestrini (2002), como “una muestra es una parte representativa de una población, cuyas características deben reproducirse en ella, lo más exactamente posible” (p.142). Por tratarse de una población pequeña la muestra es la totalidad de ella a lo que se denomina muestreo exhaustivo o censal, ello fundamentado en la propuesta de Ary y otros (1995) al señalar: “Cuando se tiene la posibilidad de acceder a toda la población no es pertinente realizar ningún cálculo de tamaño muestral” (p.231). En este caso conformada por setenta (70) personas que laboran como conductores de servicio público particular de la empresa Extra Rápido los Motilones del Norte de Santander.

### **3.5 Criterios de inclusión y exclusión**

#### **3.5.1 Criterios de inclusión**

Se incluirán en la población a todos los conductores de servicio público particular de la Empresa Extra Rápido los Motilones Norte de Santander Colombia sin diferencia de sexo, tipo de contratación o tiempo de vinculación.

#### **3.5.2 Criterios de exclusión**

Se excluirán de la población a aquellos conductores que no aceptaran participar de la investigación y los que se encuentren en vacaciones o licencias durante el periodo de recolección de la información.

### **3.6 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información**

La recolección de la información se realizará con dos instrumentos:

#### **3.6.1 Encuesta de variables socio demográficas y de condiciones de salud.**

Una encuesta de variables socio demográficas y otras variables específicas con el problema a investigar. Siendo estas de naturaleza postural y así mismo reportan estados patológicos, algidos o de disconfort que permiten determinar la prevalencia como tal: referida a datos personales y aspectos laborales: Género, edad peso, estatura, nivel de escolaridad, número de personas que dependen económicamente de usted, horario de trabajo, durante cuánto tiempo ha trabajado

como conductor, ha padecido alguna enfermedad causada por la actividad laboral que realiza, presenta dolor, ubicación, intensidad del dolor, tipo de dolor, cuánto tiempo lleva con el dolor, realiza algún tipo de ejercicio o estiramiento durante su jornada laboral (Ver anexo 1).

El instrumento de recolección de datos fue la encuesta, el mismo es de tipo estructurado, es decir, se conformó de una serie de ítems derivados de los indicadores de la variable. De igual forma el cuestionario estuvo conformado por una escala de frecuencia cerrada con las opciones de respuestas sí y no.

### **3.6.2 Método OWAS**

Aplicación del Test OWAS con el fin de llevar a cabo satisfactoriamente la investigación para la evaluación de posturas de trabajo.

Retomando la introducción a este método donde nos menciona que el principio de la ergonomía es diseñar el trabajo y las condiciones de trabajo para adaptarse a las características individuales de cada trabajador. El constante aumento en la prevalencia de los trastornos de espalda y las enfermedades musculo-esqueléticas ha concentrado esfuerzos para reducir la carga perjudicial. Según resultados en investigaciones recientes, la reducción de la carga estática causada por malas posturas de trabajo es una de las principales medidas para corregir la situación.

Osmos Karhu y Björn Trappe, quienes trabajaron en la industria siderúrgica durante la década de los 70, desarrollaron un método para evaluar la postura durante el trabajo. El método se denomina OWAS (“Ovako Working Posture Analysing System”; Karhu et al 1981). La fiabilidad del método ha sido probada en investigaciones posteriores. El Centro de Seguridad Laboral (Helsinki) ha

proporcionado formación y ha difundido información sobre el método OWAS desde 1985.

El método OWAS, tal y como afirman sus autores, es un método sencillo y útil destinado al análisis ergonómico de la carga postural. Su aplicación, proporciona buenos resultados, tanto en la mejora de la comodidad de los puestos, como en el aumento de la calidad de la producción, consecuencia ésta última de las mejoras aplicadas.

Por otra parte, las propuestas informáticas para el cálculo de la carga postural, basadas en los fundamentos teóricos del método OWAS original (la primera versión fue presentada por los autores Kivi y Mattila en 1991), han favorecido su consolidación como "método de carga postural por excelencia".

### **3.6.2.1 Aplicación del Método**

El método OWAS basa sus resultados en la observación de las diferentes posturas adoptadas por el trabajador durante el desarrollo de la tarea, permitiendo identificar hasta 252 posiciones diferentes como resultado de las posibles combinaciones de la posición de la espalda (4 posiciones), brazos (3 posiciones), piernas (7 posiciones) y carga levantada (3 intervalos).

Cabe destacar que cuanto mayor sea el número de posturas observadas menor será el posible error introducido por el observador (se estima que con 100 observaciones se introduce un error del 10%, mientras que para 400 el posible error queda reducido aproximadamente a la mitad 5%).

Pasos a seguir:

1. Conocer las diferentes tareas o fases realizadas en el puesto de trabajo (incluso tareas no repetidas y descansos) y clasificarlas según un código de 2 dígitos (01, 02, 03, etc.)

2. Grabar en vídeo al trabajador durante la realización de las tareas que se van a analizar. De no disponerse, pueden fotografiarse o simplemente recurrir a la observación visual.

3. Una vez realizada la observación el método codifica las posturas recopiladas. A cada postura le asigna un código identificativo, es decir, establece una relación unívoca entre la postura y su código. El término "Código de postura" será utilizado en adelante para designar dicha relación.

4. Trasladar las codificaciones a una planilla, como puede ser la siguiente:

**Tabla 1.** Planilla de codificaciones

Nº POSTURA	ESPALDA	BRAZOS	PIERNAS	FUERZA	CODIGO FASE
1	1	2	2	1	01
2	2	1	2	1	06
3	2	1	2	2	02
4	2	1	5	1	03
5	1	2	2	1	02

Fuente: [http://www.fi.uba.ar/archivos/posgrados\\_apuntes Metodo OWAS](http://www.fi.uba.ar/archivos/posgrados_apuntes_Metodo_OWAS)

5. En función del riesgo o incomodidad que representa una postura para el trabajador, el método OWAS distingue cuatro Niveles o "Categorías de riesgo" que enumera en orden ascendente, siendo, por tanto, la de valor 1 la de menor riesgo y la de valor 4 la de mayor riesgo. Para cada Categoría de riesgo el método establecerá una propuesta de acción, indicando en cada caso la necesidad o no de rediseño de la postura y su urgencia. Así pues, realizada la codificación, el método determina la Categoría de riesgo de cada postura, reflejo de la incomodidad que supone para el trabajador. Posteriormente, evalúa el riesgo o incomodidad para cada parte del cuerpo (espalda, brazos y piernas) asignando, en función de la frecuencia relativa de cada posición, una Categoría de riesgo de cada parte del cuerpo. Finalmente, el análisis de las Categorías de riesgo calculadas para las posturas observadas y para las distintas partes del cuerpo, permitirá identificar las posturas y posiciones más críticas, así como las acciones correctivas necesarias para mejorar el puesto, definiendo, de esta forma, una guía de actuaciones para el rediseño de la tarea evaluada.

El método OWAS presenta una limitación a señalar. El método permite la identificación de una serie de posiciones básicas de espalda, brazos y piernas, que codifica en cada "Código de postura", sin embargo, no permite el estudio detallado de la gravedad de cada posición. Por ejemplo, el método identifica si el trabajador realiza su tarea con las rodillas flexionadas o no, pero no permite diferenciar entre varios grados de flexión. Dos posturas con idéntica codificación podrían variar en cuanto a grado de flexión de las piernas, y como consecuencia en cuanto a nivel de incomodidad para el trabajador.

Por tanto, una vez identificadas las posturas críticas mediante el método OWAS, la aplicación complementaria de métodos de mayor concreción, en cuanto a la clasificación de la gravedad de las diferentes posiciones, podría ayudar al evaluador a profundizar sobre los resultados obtenidos.

**Tabla 2** Categorías de acción para la combinación de posturas de espalda, brazos, piernas y fuerza o carga.

		PIERNAS																					
																							
		FUERZA O CARGA																					
		+10g			-10g			+20g			-20g			+30g			-30g						
ESPALDA	BRAZOS	+10g	-10g	+20g	+10g	-10g	+20g	+10g	-10g	+20g	+10g	-10g	+20g	+10g	-10g	+20g	+10g	-10g	+20g				
		1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
		1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1
		1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	1	2
		2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	3	
		2	2	3	2	2	3	2	3	3	2	4	4	3	4	4	3	3	4	2	3	4	4
		3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	4
		1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1	
		2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1	1
		2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	1
		2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
		3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	4
		4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	4

Fuente: [http://www.fi.uba.ar/archivos/posgrados\\_apuntes Metodo OWAS](http://www.fi.uba.ar/archivos/posgrados_apuntes_Metodo_OWAS)

### 3.6.2.2 Clasificación de las posturas y uso de la fuerza durante el trabajo

La clasificación de las posturas de trabajo del método OWAS abarca las posturas de trabajo más comunes, y más fácilmente identificables para la espalda, los brazos y las piernas. Esta clasificación consiste en cuatro posturas para la espalda, tres posturas de brazos, y seis posturas de piernas, más “andar”, el cuál es un trabajo muscular dinámico y difiere de los demás items estáticos del método OWAS. El peso de las cargas manejadas o el uso de la fuerza, se valora a su vez

usando una escala de tres puntos. Cada postura de trabajo excluye las demás posturas para dicha parte del cuerpo, y cada postura se codifica con un número.

Cada código numérico combinado de la postura de trabajo y del uso de la fuerza, se acompaña con información sobre la fase de trabajo, que también está codificada.

### 3.6.2.3 Posiciones de la espalda: Primer dígito del “código de postura”

El primer miembro codificado será la espalda. Para establecer el valor del dígito que lo representa se deberá determinar si la posición adoptada por la espalda es derecha, doblada, con giro o doblada con giro. El valor del primer dígito del “Código de Postura” se obtendrá consultando la tabla que se muestra a continuación (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

**Tabla 3** Codificación de las posiciones de espalda

Posición de espalda	Primer dígito del Código de postura.
<b>Espalda derecha:</b> El eje del tronco del trabajador está alineado con el eje caderas-piernas.	 1
<b>Espalda doblada:</b> Existe flexión del tronco. Aunque el método no explicita a partir de qué ángulo se da esta circunstancia, puede considerarse que ocurre para inclinaciones mayores de 20° ( Mattila et al., 1999).	 2
<b>Espalda con giro:</b> Existe torsión del tronco o inclinación lateral superior a 20°.	 3
<b>Espalda doblada con giro:</b> Existe flexión del tronco y giro (o inclinación) de forma simultánea.	 4

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/>

### 3.6.2.4 Posiciones de los brazos: Segundo dígito del “código de postura”

Seguidamente, será analizada la posición de los brazos. El valor del segundo dígito del “Código de Postura” será 1 si los dos brazos están abajo, 2 si uno está abajo y el otro elevado y, finalmente, 3 si los dos brazos están elevados, tal y como muestra la siguiente tabla de codificación. (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

**Tabla 4** Codificación de las posiciones de los brazos

Posición de los brazos	Segundo dígito del Código de postura.	
<p><b>Los dos brazos bajos:</b> Ambos brazos del trabajador están situados bajo el nivel de los hombros.</p>		1
<p><b>Un brazo bajo y el otro elevado:</b> Un brazo del trabajador está situado bajo el nivel de los hombros y el otro otro, o parte del otro, está situado por encima del nivel de los hombros.</p>		2
<p><b>Los dos brazos elevados:</b> Ambos brazos (o parte de los brazos) del trabajador están situados por encima del nivel de los hombros.</p>		3

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/>

### 3.6.2.5 Posiciones de las piernas: Tercer dígito del “código de postura”

Con la codificación de la posición de las piernas, se completaran los tres primeros dígitos del “Código de Postura” que identifican las partes del cuerpo analizada por el método. La **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** Proporciona el valor del dígito asociado a las piernas, considerando como relevantes 7 posiciones diferentes.

**Tabla 5** Codificación de las posiciones de las piernas

Posición de las piernas		Tercer dígito del Código de postura.
Sentado		1
De pie con las dos piernas rectas con el peso equilibrado entre ambas		2
De pie con una pierna recta y la otra flexionada con el peso desequilibrado entre ambas		3
De pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso equilibrado entre ambas: Aunque el método no explicita a partir de qué ángulo se da esta circunstancia, puede considerarse que ocurre para ángulos muslo-pantorrilla inferiores o iguales a 150° ( Mattila et al., 1999). Ángulos mayores serán considerados piernas rectas.		4
De pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso desequilibrado entre ambas: Puede considerarse que ocurre para ángulos muslo-pantorrilla inferiores o iguales a 150° ( Mattila et al., 1999). Ángulos mayores serán considerados piernas rectas.		5
Arrodillado: El trabajador apoya una o las dos rodillas en el suelo.		6

Andando		7
---------	---	---

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/>

### 3.6.2.6 Cargas y fuerzas soportadas: Cuarto digito del “código de postura”

Finalmente, se deberá determinar a qué rango de cargas, de entre los tres propuestos por el método, pertenece la que el trabajador levanta cuando adopta la postura. La consulta de la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** permitirá al evaluador asignar el cuarto dígito del código en configuración, finalizando en este punto la codificación de la postura para estudios de una sola tarea (evaluación simple).

**Tabla 6.** Codificación de la carga y fuerzas soportadas

Cargas y fuerzas soportadas	Cuarto dígito del Código de postura.
Menos de 10 Kilogramos.	1
Entre 10 y 20 Kilogramos	2
Mas de 20 kilogramos	3

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/>

Una vez realizada la codificación de todas las posturas recopiladas se procederá a la fase de clasificación por riesgos:

### 3.6.2.7 Categorías de riesgo

El método clasifica los diferentes códigos en cuatro niveles o Categorías de riesgo. Cada Categoría de riesgo, a su vez, determina cuál es el posible efecto sobre el sistema músculo-esquelético del trabajador de cada postura recopilada, así como la acción correctiva a considerar en cada caso.

**Tabla 7** Categorías de Riesgo y Acciones Correctivas

Categoría de Riesgo	Efectos sobre el sistema músculo-esquelético	Acción correctiva
1	Postura normal sin efectos dañinos en el sistema músculo-esquelético.	No requiere acción
2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético.	Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.
3	Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requieren acciones correctivas lo antes posible.
4	La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente.

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/>

Nota: a cada categoría de riesgo se le ha asignado un código de color con el fin de facilitar su identificación en tablas.

Finalizada la fase de codificación de las posturas y conocidas las posibles categorías de riesgo propuestas por el método, se procederá a la asignación de la Categoría del riesgo correspondiente a cada "Código de postura". La **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** muestra la Categoría de riesgo para cada posible combinación de la posición de la espalda, de los brazos, de las piernas y de la carga levantada.

**Tabla 8** Clasificación de las Categorías de Riesgo de los "Códigos de postura".

		Piernas																				
		1			2			3			4			5			6			7		
		Carga			Carga			Carga			Carga			Carga			Carga					
Espald a	Brazos	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1
2	1		1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
3	1		1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	2
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	4	2	3	4
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/>

Una vez calculada la categoría del riesgo para cada postura es posible un primer análisis. El tratamiento estadístico de los resultados obtenidos hasta el momento permitirá la interpretación de los valores del riesgo. Sin embargo, el método no se limita a la clasificación de las posturas según el riesgo que representan sobre el sistema músculo-esquelético, también contempla el análisis de las frecuencias relativas de las diferentes posiciones de la espalda, brazos y piernas que han sido observadas y registradas en cada "Código de postura". Por tanto, se deberá calcular el número de veces que se repite cada posición de espalda, brazos y piernas en relación a las demás durante el tiempo total de la observación, es decir, su frecuencia relativa. Una vez realizado dicho cálculo y como último paso de la aplicación del método, la consulta de la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** determinará la Categoría de riesgo en la que se engloba cada posición.

**Tabla 9.** Clasificación de las Categorías de Riesgo de las posiciones del cuerpo según su frecuencia relativa

		Piernas																					
		1			2			3			4			5			6			7			
		Carga			Carga			Carga			Carga			Carga			Carga						
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
Espald a	Brazos																						
		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
		2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	2	
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3	
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	4	2	3	4	
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1	

2	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/>

Los valores del riesgo calculados para cada posición permitirán al evaluador identificar aquellas partes del cuerpo que soportan una mayor incomodidad y proponer, finalmente, las acciones correctivas necesarias para el rediseño, en caso de ser necesario, de la tarea evaluada.

Tal y como se ha indicado con anterioridad, el método no contempla el cálculo del riesgo para la carga soportada, sin embargo, puesto que el manejo de cargas queda reflejado en los "Códigos de postura" obtenidos, un análisis porcentual de los rangos de cargas que maneja el trabajador puede alertar al evaluador sobre la necesidad de profundizar en el estudio de cargas aplicando métodos específicos para tal fin. (Ver Anexo 2)

### 3.7 Validez y confiabilidad

Validez de un instrumento según Hernández y colaboradores (1996), se refiere: "...al grado en el que un instrumento en verdad mide la variable que se busca medir". (p.349). En la presente investigación el instrumento fue validado mediante la técnica del "juicio de expertos" quienes emitieron su opinión siguiendo un protocolo de validación contenido de los siguientes criterios: coherencia entre los ítems y los objetivos, redacción, pertinencia y validez interna. La validación del

instrumento como tal se estructura de la siguiente manera: solicitud de validación dirigida a cada experto, constancia de validación emitida por cada experto, objetivos de la investigación, cuadro de operacionalización de la variable y el o los cuestionarios con sus respectivos criterios para la validación diseñados a tal fin.

### **3.8 Variables y categorías**

De acuerdo a Arias (2004) “variable es una característica, cualidad o medida que puedan sufrir cambios y que es objeto de análisis, medición o control en una investigación (p.55).

En el presente estudio se trabajará con una variable nominal, en tal sentido, Hernández, Fernández y Baptista (2003), destacan que en el nivel de medición nominal están presentes dos o más categorías de las variables, no obstante estas no tiene orden ni jerarquía. En este estudio la variable nominal prevalencia de los desordenes musculoesqueleticos de la región lumbar por posición sedente. Con relación al proceso de operacionalización de la variable Arias (2004) destaca que “Es el proceso mediante el cual se transforma la variable de conceptos abstractos a términos concretos, observables y medibles, es decir dimensiones e indicadores” (p.63). En tal sentido en la tabla siguiente se operacionaliza la variable.



### Operacionalización de las variables

Objetivo	Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Indicadores	Items	Tipo de variable	Medidas estadísticas	Técnica estadística		
Describir las características sociodemográficas y condiciones de salud de la población estudiada.	Características sociodemográficas	Estudio de las características generales de la población.	Características relacionadas con el trabajador	Genero	Masculino Femenino	Catagórica	Nominal	Frecuencias absolutas y relativas. Gráfico circular		
				Edad	Entero positivo	Numérica	Razón	Frecuencias absolutas y relativas. Gráfico circular		
				Peso	Entero positivo	Numérica	Razón	Frecuencias absolutas y relativas. Gráfico circular		
				Estatura	Entero positivo	Numérica	Razón	Frecuencias absolutas y relativas. Gráfico circular		
				Nivel escolar	Ninguno Primaria Secundaria Técnico Profesional	Catagórica	Nominal	Frecuencias absolutas y relativas. Gráfico circular		
				Número de personas depende económicamente	Entre 1 y 3 Entre 4 y 6 Entre 7 o mas	Catagórica	Nominal	Frecuencias absolutas y relativas. Gráfico circular		
						Horario de trabajo	Turno fijo mañana Turno fijo tarde Turno fijo tarde Turno fijo noche Turno rotativo Jornada Completa	Catagórica	Nominal	Frecuencias absolutas y relativas. Gráfico circular
						Tiempo de trabajo como conductor	Menos de 1 año Entre 1 y 5 años Entre 6 y 10 años Más de 10 años	Catagórica	Nominal	Frecuencias absolutas y relativas. Gráfico circular

		Estudio de las condiciones de salud	Características relacionadas con la salud del trabajador	Enfermedad causada por actividad laboral	Si No	Catagórica	Nominal	Frecuencias absolutas y relativas. Gráfico circular
				Presenta dolor	Si No	Catagórica	Nominal	Frecuencias absolutas y relativas. Gráfico circular
				Ubicación del dolor	Cuello Espalda alta, baja Hombro Codo Muñeca Cadera Rodilla Tobillo	Catagórica	Nominal	Frecuencias absolutas y relativas. Gráfico circular
				Intensidad del dolor	Sin dolor Leve Moderado Intenso	Catagórica	Nominal	Frecuencias absolutas y relativas. Gráfico circular
				Tipo de dolor	Localizado Irrradiado Punzante	Catagórica	Nominal	Frecuencias absolutas y relativas. Gráfico circular
				Tiempo de evolución del dolor	6 meses a 1 año 2 a 4 años 4 a 6 años Más de 6 años	Catagórica	Nominal	Frecuencias absolutas y relativas. Gráfico circular
				Realiza algún tipo de ejercicio o estiramiento durante su jornada laboral	Si No	Catagórica	Nominal	Frecuencias absolutas y relativas. Gráfico circular
				Análisis biomecánica de carga	Condiciones biomecánicas	Estudio de las condiciones biomecánica	Posturas adoptadas por los conductores	Indicar posición en la cual realiza la actividad como conductor en cuanto a la posición de la espalda
Indicar posición en la cual realiza la actividad	Los dos brazos abajo Un brazo abajo y otro elevado Los dos brazos elevados	Catagórica	Nominal					Frecuencias absolutas y relativas. Gráfico circular

postural mediante la aplicación del test de OWAS.		s de las posturas	de servicio publico privado	como conductor en cuanto la posición de los brazos				circular
				Indicar posición en la cual realiza la actividad como conductor en cuanto a la posición de las piernas	Sentado De pie con las piernas rectas con el peso equilibrado entre ambos. De pie con una pierna recta y la otra flexionada con el peso desequilibrado entre ambas De pie o en cuclillas con las piernas flexionadas y el peso equilibrado entre ambas. De pie o en cuclillas con las piernas flexionadas y el peso desequilibrado entre ambas Arrodillado (una o dos rodillas en el suelo) Andando	Categórica	Nominal	Frecuencias absolutas y relativas. Gráfico circular
				Indicar las cargas y fuerza realizadas durante el día	Menos de 10 kilogramos Entre 10 y 20 kilogramos Más de 20 kilogramos	Categórica	Nominal	Frecuencias absolutas y relativas. Gráfico circular

### **3.9 Técnicas de procesamiento y análisis de datos**

#### **Procedimientos**

En atención al tipo de estudio asumido y en función de los objetivos formulados la investigación debe ejecutarse en dos fases investigativas.

#### **Primera Fase: Diagnóstico de la situación.**

La primera fase se fundamenta en el análisis del fenómeno a estudiar para formular un diagnóstico preciso, a fin de detectar deficiencias, necesidades, fallas. En la presente investigación se determinara la prevalencia de los desórdenes musculoesqueleticos de la región lumbar por posición sedente. A través de la determinación de las características socio demográficas de la población y condiciones de salud de los conductores de servicio Publio particular de la empresa extra Rápido los Motilones de, Norte de Santander, Colombia.

#### **Segunda Fase: Análisis biomecánico**

En atención a los resultados obtenidos en el diagnóstico es decir, al identificar los desórdenes musculoesqueléticos en la región lumbar de la población objeto de estudio, asociado a los factores de riesgo biomecánica se realiza el análisis biomecánica de carga postural mediante la aplicación del test de OWAS.

#### **Análisis de la información**

Los resultados obtenidos serán procesados en términos de medidas descriptivas, es decir, frecuencia absoluta y frecuencia relativa. Para ello se seguirán los siguientes pasos:

- Para cada ítem se determinara determinó la cantidad y porcentaje de la opinión.
- Se analizaran los datos obtenidos para interpretar los resultados a fin de dar respuesta a los objetivos de la investigación
  - Se establecerán algunas comparaciones entre las respuestas encontradas para cada una de las categorías definidas.
  - Se establecerá la correspondencia entre los resultados obtenidos, y las teorías esbozadas a lo largo de la investigación.

Finalmente se realizara un análisis e interpretación de los datos obtenidos a través de Excel tomando en consideración los objetivos de la investigación formulados en el marco teórico que sustentan la investigación, dicha interpretación será cuantitativa y teórica.

Para la representación gráfica de la información analizada se hará uso de tablas estadísticas.

### **3.10 Consideraciones éticas**

Se seguirán las recomendaciones en aspectos éticos para la investigación en seres humanos como el Código de Nuremberg, Declaración de Helsinki, informe Belmont, Asociación internacional de epidemiología, CIOMS; entre otros.

En términos prácticos cumpliremos con los cuatro principios éticos comúnmente aceptados en investigación biomédica con seres humanos:

- Principio de respeto a la persona o a la autonomía: cada sujeto podrá decidir de forma voluntaria e informada su participación en la investigación.
  
- Principio de no maleficencia: la prioridad en esta investigación es no perjudicar a ninguno de los sujetos de estudio.
  
- Principio de beneficencia: el fin de esta investigación es maximizar el beneficio para los sujetos de estudio.
  
- Principio de justicia: el cual establece que los riesgos y beneficios derivados de la investigación se repartan de forma razonable en la sociedad.

### **3.10.1 Uso del Consentimiento Informado**

Solicitar la autorización a los participantes del estudio para que suministren información y esta pueda ser utilizada en la investigación. Socializar en detalle las condiciones, beneficios y riesgos del proceso en un lenguaje sencillo para que las personas puedan ejercer su libre albedrío, de igual forma se mantiene abierta la decisión de interrumpir su participación en cualquier momento.

Para este documento se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Notificación a la persona sobre los procedimientos que se van a realizar, riesgos e incomodidades, así como sus derechos.
  
- Declaración de que la participación es voluntaria y que la negativa a participar o a retirarse en cualquier momento no implica represalias, castigos o pérdida de algún beneficio.

- Descripción de los beneficios que se espera obtener.
  
- Descripción de procedimientos alternativos
  
- Compromiso del investigador responsable sobre la confidencialidad de los datos.
  
  
- Descripción del riesgo e información acerca de éste
  
  
- Firma de las partes (investigador y participante) (Ver anexo 3)

## 4. PRESENTACION Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

### 4.1 Descripción de los resultados encuesta

#### 4.1.1 Resultado de la variable sociodemografica

A continuación se presenta el análisis de la información recolectada durante la aplicación de la encuesta que incluye el método OWAS con un grupo de conductores de servicio público de la empresa extra rápido los motilones de Norte de Santander conformado por 70 personas.

Con relación a la variable Socio demográfica, se presenta el indicador de género cuyos índices se muestran en la Tabla 11.

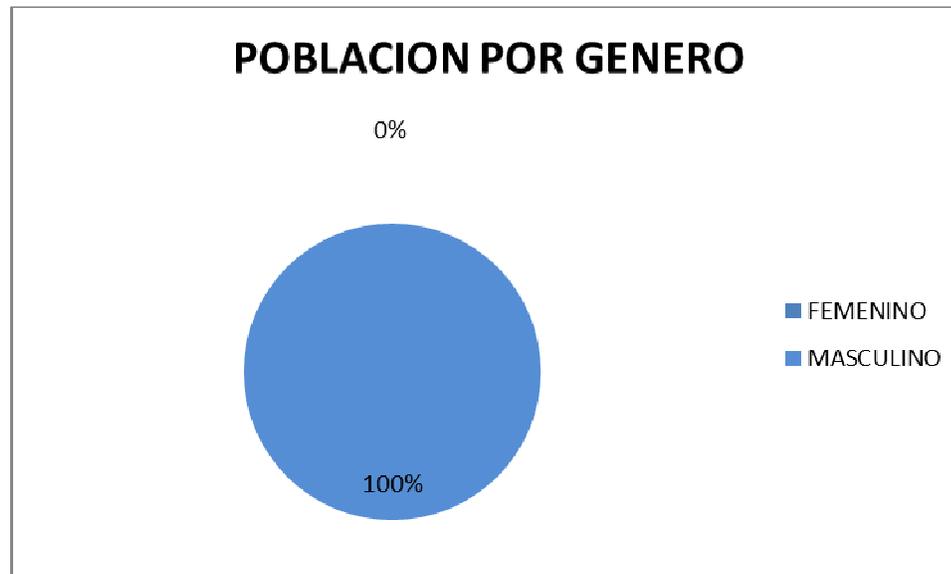
**Tabla 11** Población por Género

Indicador	Índice	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Género	Femenino	0	0%
	Masculino	70	100%
Total		70	100%

Fuente: Instrumento de Evaluación

En el desarrollo del trabajo de campo, según la población objeto de estudio se determinó que el 100% de los conductores corresponde al género masculino. Ver grafica 1.

**Grafica 1** Población por Género



Fuente: Tabla 11 Población por Genero

En cuanto al indicador de edad, se presenta la tabla 12 donde se observa que el mayor grupo de edad es mayor de 40 años.

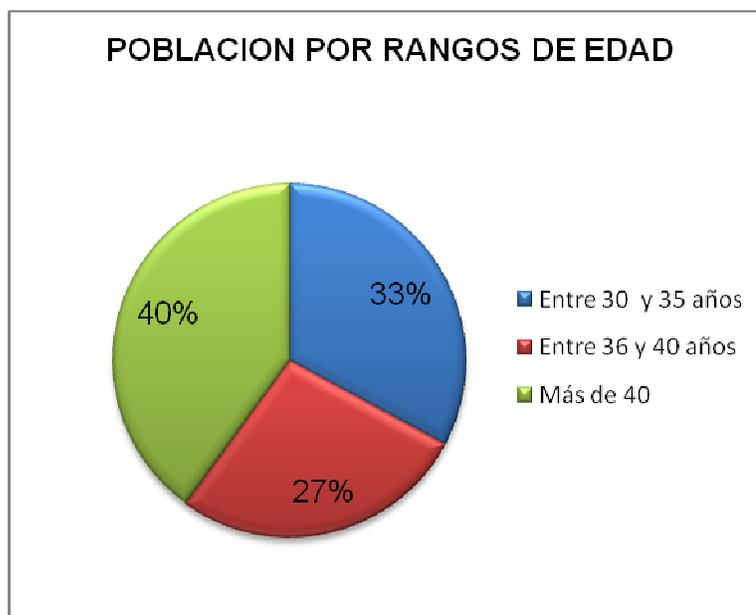
**Tabla 12** Población por rangos de Edad

Indicador	Índice	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Rangos de Edad	Entre 30 y 35 años	23	33%
	Entre 36 y 40 años	19	27%
	Más de 40 años	28	40%
Total		70	100%

Fuente: Instrumento de Evaluación

En la gráfica 2, se observa que grupo con más población está en los mayores de 40 años como se menciona en el párrafo anterior, el 27% representado por 19 personas se encuentra en el rango entre los 36 y 40 años y el 33% restante de la población objeto de estudio tiene entre 30 y 35 años.

**Grafica 2** Población por rangos de Edad



Fuente: Tabla 12 Población por rangos de edad.

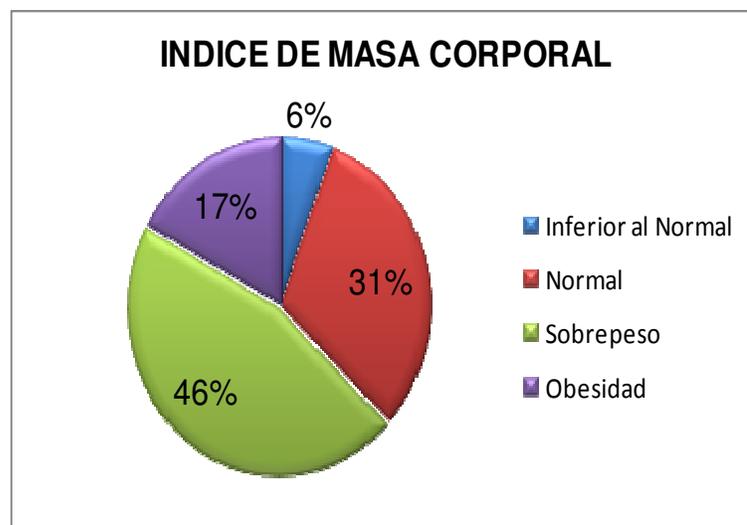
Con respecto al indicador de Índice de Masa Corporal (IMC), se presentan la tabla 13 y la gráfica 3, se observa que el mayor grupo poblacional conformado por 32 personas se encuentra en el índice de sobrepeso con un 46% lo que puede aumentar el riesgo de presencia de alteraciones musculo esqueléticas, le sigue con un 31% los conductores que tiene un IMC normal, el 12 de los estudiados, presenta obesidad y un bajo porcentaje (6%) tiene un índice inferior al normal.

**Tabla 13.** Índice de Masa Corporal

Indicador	Índice	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
IMC	Inferior al Normal	4	6%
	Normal	22	31%
	Sobrepeso	32	46%
	Obesidad	12	17%
Total		70	100%

Fuente: Instrumento de Evaluación

**Grafica 3** Índice de Masa Corporal



**Fuente:** Tabla 13. Índice de Masa corporal

Durante la aplicación del instrumento de evaluación, con respecto al indicador de nivel de escolaridad, se pudo determinar que los mayores grupos están entre los índices de primaria y secundaria con un 39% y 46% respectivamente, le sigue el rango de nivel técnico o tecnólogo con un 9%, 3 personas representadas en un 4% son

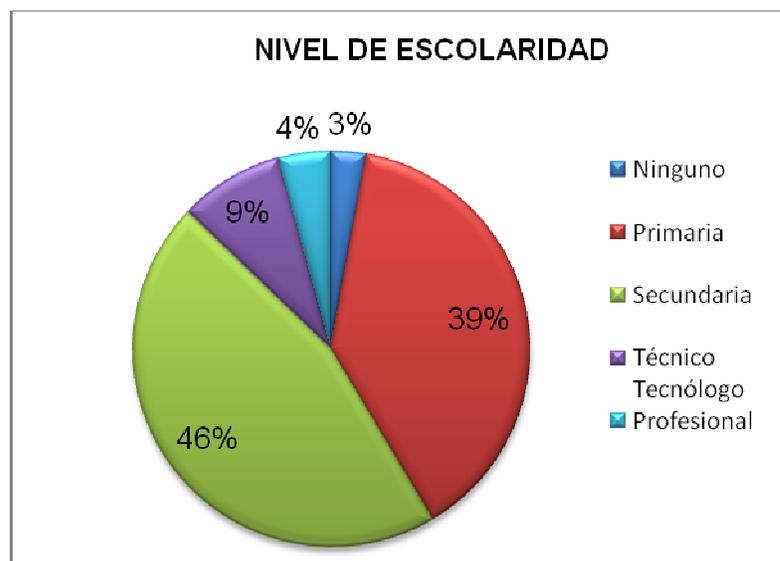
profesionales y solo un 3% no tiene ningún tipo de formación escolar. Ver tabla 14 y grafica 4.

**Tabla 14.**Nivel de Escolaridad

Indicador	Indice	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Nivel de Escolaridad	Ninguno	2	3%
	Primaria	27	39%
	Secundaria	32	46%
	Técnico/Tecnólogo	6	9%
	Profesional	3	4%
Total		70	100%

Fuente: Instrumento de Evaluación

**Grafica 4** Nivel de Escolaridad



Fuente: Tabla 14. Nivel de escolaridad.

En la tabla 15, se muestra el resultado del indicador correspondiente al Número de personas que dependen económicamente de usted.

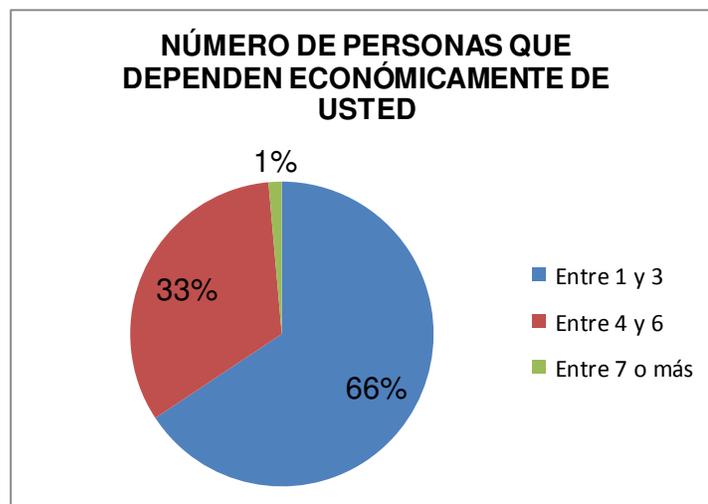
**Tabla 15** Número de persona que dependen económicamente de usted.

Indicador	Índice	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Número de personas que dependen económicamente de usted	Entre 1 y 3	46	66%
	Entre 4 y 6	23	33%
	Entre 7 o más	1	1%
Total		70	100%

Fuente: Instrumento de Evaluación

Se puede observar que el 66% de los entrevistados correspondiente a 46 conductores, tienen entre 1 y 3 individuos a su cargo, el 33% entre 4 y 6 y solo un 1% debe velar por entre 7 o más personas. Ver grafica 5.

**Grafica 5** Número de personas que dependen económicamente de usted



Fuente: Tabla15. Número de personas que depende económicamente de usted.

#### 4.1.2 Características ocupacionales de la población de estudio.

De acuerdo al instrumento de evaluación en la variable ocupacional se tomaron 3 indicadores que se presentan a continuación y su resultado y análisis en las siguientes páginas:

- Su horario de trabajo es
- Durante cuánto tiempo ha trabajado como conductor
- Ha padecido alguna enfermedad causada por la actividad laboral que realiza.

**Tabla 16.** Su Horario de Trabajo es?

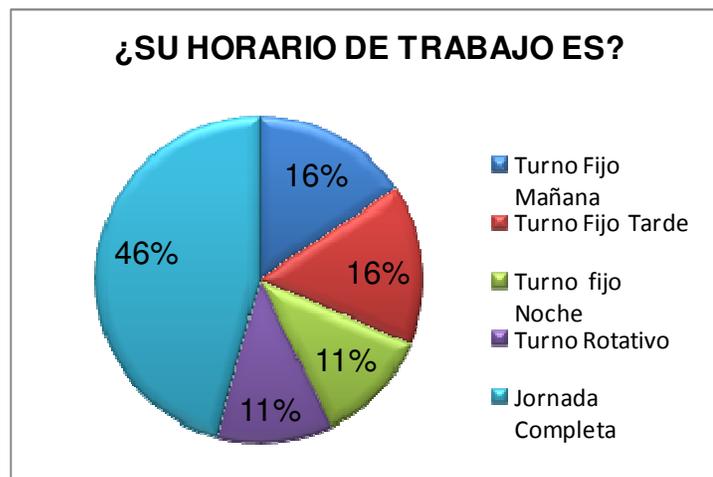
Indicador	Índice	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Su Horario de Trabajo es?	Turno Fijo Mañana	11	16%
	Turno Fijo Tarde	11	16%
	Turno fijo Noche	8	11%
	Turno Rotativo	8	11%
	Jornada Completa	32	46%
Total		70	100%

Fuente: Instrumento de Evaluación

La tabla 16 permite conocer el indicador 1 relacionado con el horario de trabajo que cumple el personal objeto de estudio, se observa que el mayor grupo se concentra en la población que labora la jornada completa representado en un 46%. Por las extensas jornadas laborales se puede determinar que no practican estilos de vida saludables lo que se refleja en los altos porcentajes de IMC cuyos índices demuestran sobrepeso y obesidad.

Con respecto a la pregunta ¿su horario de trabajo es?, se encontró que los grupos que trabajan turnos fijo mañana y turno fijo tarde, representan un 16% cada uno al igual que con un 11% los grupos de turno fijo noche y turno rotativo. Ver grafica 6 y tabla 16.

**Grafica 6** ¿Su Horario de Trabajo es?



Fuente: Tabla 16. Su horario de trabajo es?

El segundo indicador se relaciona con el tiempo que el conductor lleva ejerciendo éste cargo, las respuestas fueron las siguientes: el 43% tiene más de 10 años ejerciendo la actividad como medio de sustento, para éstas 30 personas el riesgo de presentar alteraciones músculo esqueléticas es alto debido al tiempo de exposición ejecutando ésta labor; un 37% lleva entre 1 y 5 años, le siguen personas con menos de 1 año de experiencia representadas en un 14% y el 6% restante lleva entre 6 y 10 años. Ver tabla 17 y grafica 7.

**Tabla 17.** Durante cuánto tiempo ha trabajado como conductor

Indicador	Índice	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Durante cuánto tiempo ha trabajado como conductor	Menos de 1 año	10	14%
	Entre 1 y 5 años	26	37%
	Entre 6 y 10 años	4	6%
	Más de 10 años	30	43%
Total		70	100%

Fuente: Instrumento de Evaluación

**Grafica 6** ¿Durante cuánto tiempo ha trabajado como conductor?



Fuente: Tabla17. Durante cuánto tiempo ha trabajado como conductor

El tercer indicador de la variable ocupacional tiene que ver con si han padecido de algún tipo de enfermedad a causa de la actividad laboral que realiza, en la tabla 18 se observa que el 54% de los conductores no ha presentado ninguna manifestación de éste tipo causada por la labor desempeñada. El 46% representado por 32 encuestados, respondió de manera afirmativa al indicador.

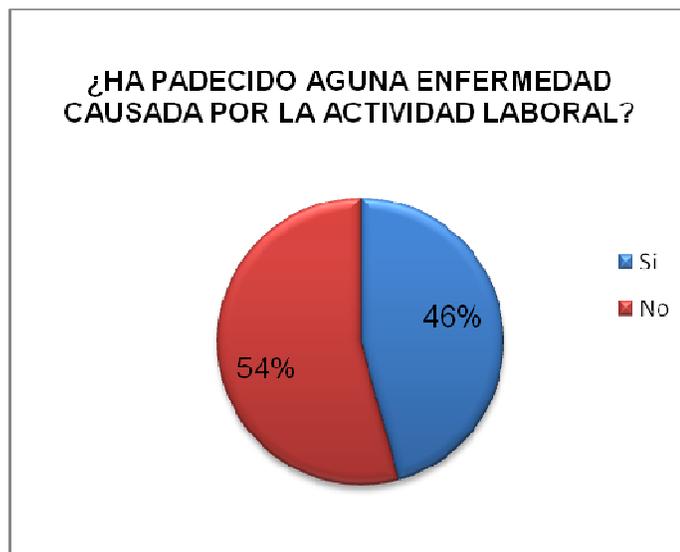
**Tabla 18** Ha padecido alguna enfermedad causada por la actividad laboral que realiza

Indicador	Índice	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Ha padecido alguna enfermedad causada por la actividad Laboral	Si	32	46%
	No	38	54%
Total		70	100%

Fuente: Instrumento de Evaluación

A continuación se presenta la gráfica 8 donde se pueden observar los porcentajes obtenidos con la aplicación del instrumento de evaluación, interpretados en el párrafo anterior.

**Grafica 7** Ha padecido alguna enfermedad causada por la actividad laboral que realiza



Fuente:Tabla 18 Ha padecido alguna enfermedad causada por la actividad laboral que realiza

### 4.1.3 Condiciones de salud de la población de estudio

Una más de las variables tomadas en el estudio es la de condiciones de salud, con ella se espera conocer los índices de presencia, ubicación, tipo, intensidad y prevalencia del dolor y conocer si los conductores tienen el hábito de realizar algún tipo de pausa activa durante al inicio de la jornada laboral.

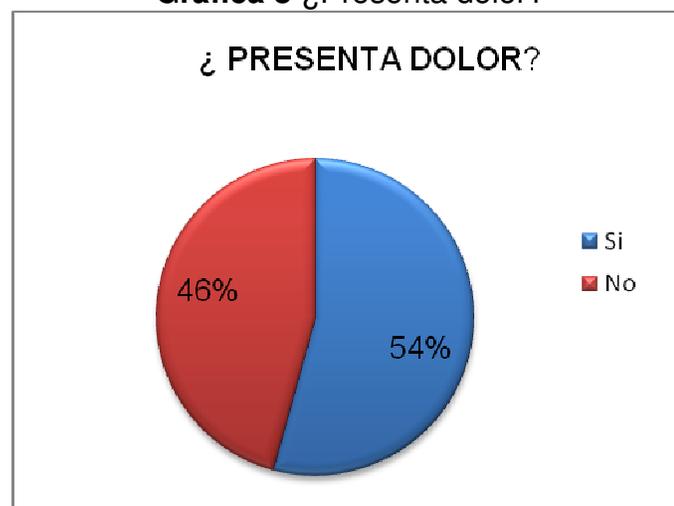
**Tabla 19.** Presenta Dolor

Indicador	Índice	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Presenta dolor?	Si	38	54%
	No	32	46%
Total		70	100%

Fuente: Instrumento de evaluación

En la tabla 18 se observa que el 46% de los conductores no presenta dolor, mientras que 38 de ellos representados en un 54% manifiestan sentirlo.

**Grafica 8** ¿Presenta dolor?



Fuente: Tabla 19. Presenta dolor

La gráfica 9 indica que del 100% de la población objeto de estudio, el 54% si presenta dolor al realizar su labor de conductor, esto puede ser causado por la adopción de posturas forzadas o en la ejecución de ciertos movimientos que resultan exigentes para la columna vertebral. De igual manera y relacionando éste aspecto con la gráfica 8, ha padecido alguna enfermedad causada por la actividad laboral que realiza, se puede ver que debido a los reportes de presencia de dolor, a largo plazo éstas personas pueden padecer de alguna enfermedad de tipo laboral.

Con el fin de conocer los segmentos que más se afectan en el desarrollo de la actividad de conductor de servicio público, se tomó el indicador ubicación del dolor y se pudo conocer de acuerdo como se ve en la tabla 20, que el 34% de los encuestados, no refieren dolor.

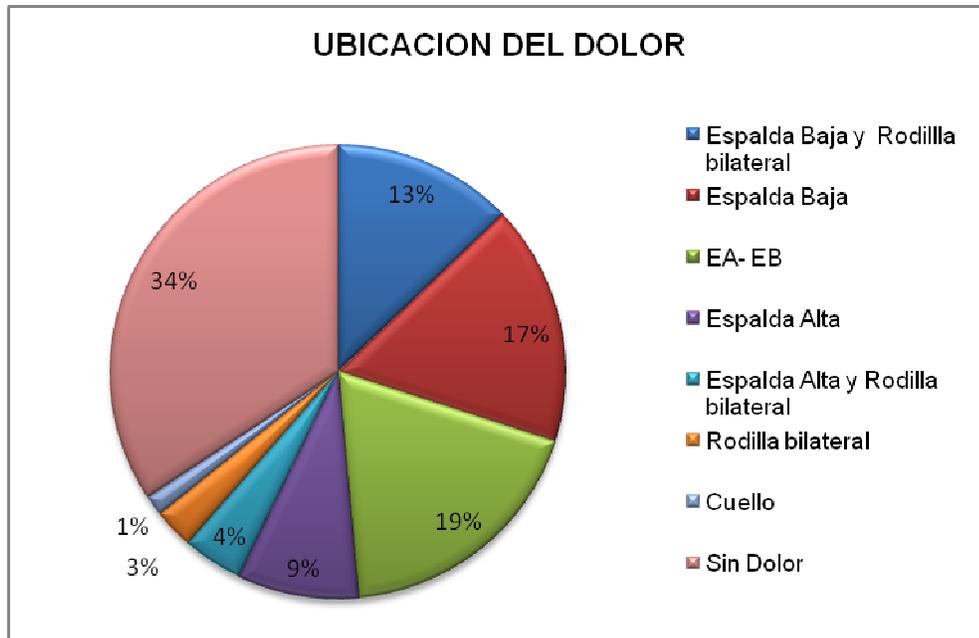
**Tabla 20.**Ubicación del dolor

Indicador	Índice	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Ubicación del dolor	Sin Dolor	24	34%
	Cuello	1	1%
	Espalda Alta y Cadera bilateral	1	1%
	Espalda baja y cadera bilateral	2	3%
	Espalda Alta- cadera- rodilla bilateral	1	1%
	Espalda Baja y Rodilla bilateral	9	13%
	Cuello- EA-EB-Cadera bilateral	1	1%
	EA-EB- cadera bilateral	2	3%
	EA- EB rodilla bilateral	2	3%
	EA-EB-hombro-cadera bilateral	2	3%
Ubicación del dolor	Cadera y rodilla bilateral	1	1%
	Cuello- EA-EB	1	1%
	Cuello - EB	1	1%
	Cuello - Espalda Alta	1	1%
	Espalda Baja	9	13%
	EA- EB	3	4%
	Espalda alta	3	4%
	Espalda Alta y Rodilla bilateral	3	4%
	Rodilla bilateral	2	3%
	EA-EB-hombro- muñeca - rodilla- tobillo bilateral	1	1%
Total		70	100%

Fuente: Instrumento de evaluación

A continuación en la gráfica 10, se presentan los índices más relevantes del indicador ubicación del dolor.

**Gráfica 9. Ubicación del dolor**

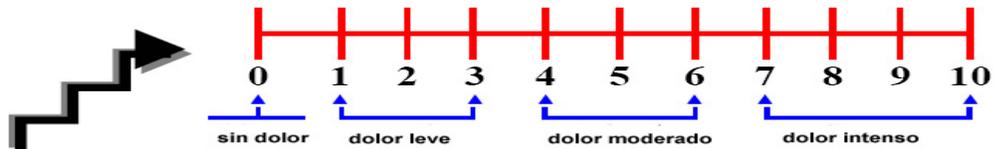


Fuente: Tabla 20 Ubicación del dolor

Como se puede observar en la gráfica 10 y se menciona en el párrafo anterior, 34% de los conductores no refiere dolor en la ejecución de su actividad laboral, sin embargo al cuantificar los demás índices, el 66% de las personas manifiestan dolor, siendo los segmentos más afectados EA-EB con un 19%, 9 individuos representados en un 13 % presentan dolor en espalda baja y 13% en Espalda baja y rodilla bilateral, éstos tres grupos abarcan la zona lumbar, objeto de éste estudio por ser un área expuesta en el desarrollo de la actividad debido a que soporta la mayor parte del peso corporal en posición sedente.

A continuación se presenta el índice de intensidad del dolor el cual se ha clasificado de acuerdo a la siguiente escala.

**Figura 3** Escala de dolor.



Fuente. Imagen de: <http://www.tupropiodolor.blogspot.com>

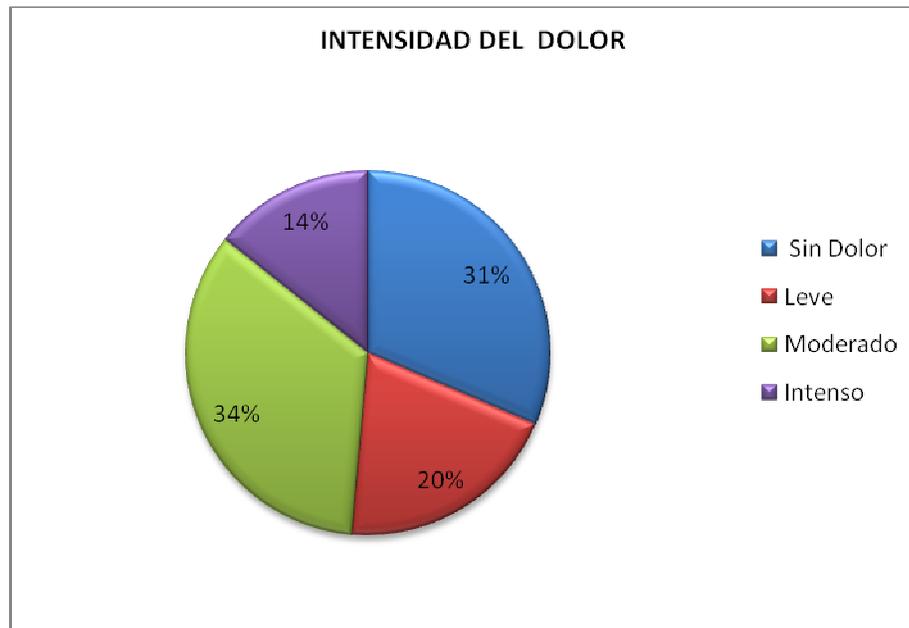
En la tabla 21 y en la gráfica 11 se presenta la información del índice intensidad del dolor, indica que del 100% de la población, el 34% manifiesta sentir dolor de intensidad moderada en los segmentos relacionados en la tabla 20, ubicación del dolor, el 31% refiere no sentir dolor.

**Tabla 21.** Intensidad del dolor

Indicador	Índice	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Intensidad del dolor	Sin Dolor	22	31%
	Leve	14	20%
	Moderado	24	34%
	Severo	10	14%
TOTAL		70	100%

Fuente: Instrumento de evaluación

**Grafica 10.** Intensidad del dolor



Fuente: Tabla 20 Intensidad del dolor

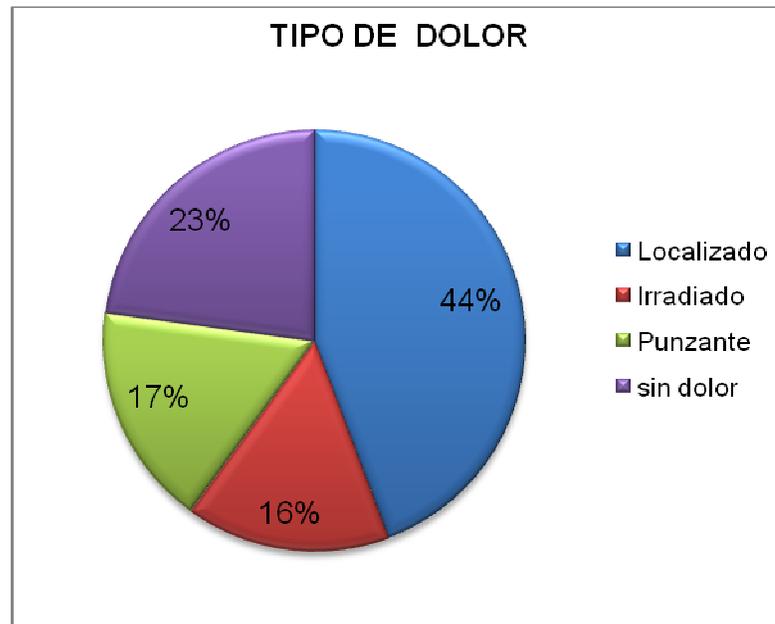
Con respecto al índice de tipo de dolor, los encuestados expresaron que el 44% refiere su dolencia de manera localizada, 23% no tiene dolor, 12 personas dicen manifestar dolor punzante y el restante 16% irradiado.

**Tabla 22** Tipo dolor

Indicador	Índice	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Tipo de dolor	Localizado	31	44%
	Irradiado	11	16%
	Punzante	12	17%
	Sin dolor	16	23%
<b>TOTAL</b>		70	100%

Fuente: Instrumento de evaluación

**Grafica 11** Tipo de dolor



Fuente: Tabla 21 Tipo de dolor

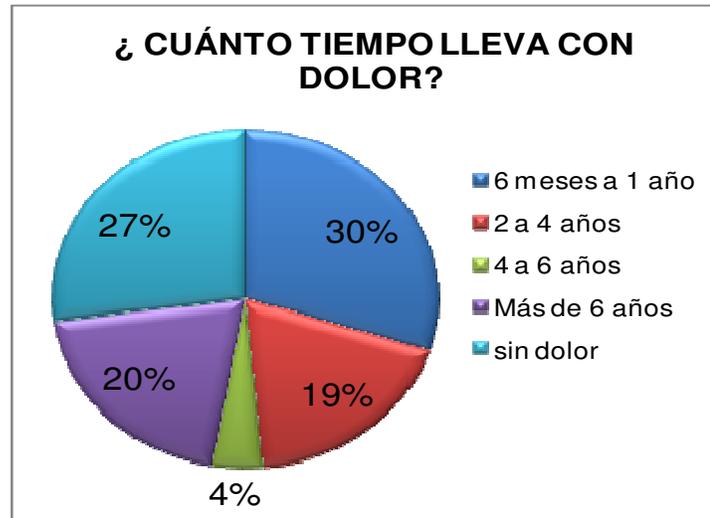
Para conocer el tiempo que llevan los conductores sintiendo dolor, se incluyó éste índice en la encuesta, los resultados se muestran a continuación:

**Tabla 23** Cuánto tiempo lleva con dolor

Indicador	Índice	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Cuanto tiempo llevas con dolor	6 meses a 1 año	21	30%
	2 a 4 años	13	19%
	4 a 6 años	3	4%
	Más de 6 años	14	20%
	sin dolor	19	27%
<b>TOTAL</b>		70	100%

Fuente: Instrumento de evaluación

**Grafica 13** ¿Cuánto tiempo lleva con dolor?



Fuente: Tabla 23 Cuanto tiempo lleva con el dolor

El 30% (21 personas) presenta una prevalencia de dolor de 6 meses a un año, le sigue el grupo que no refiere sentir dolor con un 27%, 14 conductores manifiestan más de 6 años de molestias a nivel osteo-muscular, el 23% restante refiere dolor en un lapso entre 2 a 6 años.

Cabe resaltar que los mayores grupos se ubican en las categorías de menor tiempo de prevalencia de dolor.

Finalmente dentro de la variable condiciones de salud, se tomó el indicador referente a conocer si los conductores realizan algún tipo de ejercicio o estiramiento durante la jornada laboral, de acuerdo a la tabla 24, el 54% de los encuestados no realizan pausas activas en el desarrollo de su actividad.

**Tabla 24.** ¿Realiza algún tipo de Ejercicio o Estiramiento durante su Jornada Laboral?

Indicador	Índice	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
¿Realiza algún tipo de ejercicio o estiramiento durante su jornada laboral?	SI	32	46%
	NO	38	54%
<b>TOTAL</b>		70	100%

Fuente: Instrumento de evaluación

Como se observa en la gráfica 13, 46% de la población objeto de estudio tiene el hábito de realizar algún tipo de ejercicio o estiramiento durante su jornada laboral, siendo este uno de los determinantes permanentes en las condiciones de salud en dicha población.

**Grafica 14** Realiza algún tipo de Ejercicio o Estiramiento durante su Jornada Laboral



Fuente: Tabla 24 ¿Realiza algún tipo de Ejercicio o Estiramiento durante su Jornada Laboral?

## 4.2 Descripción de los resultados método OWAS

Se tomó el método OWAS, por ser una herramienta sencilla y útil destinada al análisis ergonómico de la carga postural. Como se menciona en el capítulo 3 del presente documento, en instrumento y técnica de recolección de datos, su aplicación, proporciona buenos resultados, tanto en la mejora de la comodidad de los puestos, como en el aumento de la calidad de la producción, consecuencia ésta última de las mejoras aplicadas

### 4.2.1 Posición De La Espalda.

**Tabla 25** Posición de la espalda

Indicador	Índice	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Posición de la espalda al realizar la actividad como conductor de servicio público.	Espalda derecha	43	61%
	Espalda doblada	24	34%
	Espalda con giro	3	4%
	Espalda doblada con giro	0	0%
<b>TOTAL</b>		70	100%

Fuente. Instrumento de evaluación

Según el indicador posición de la espalda, se observa en los resultados de la información, que el 61% de los conductores mantiene una adecuada posición en el desarrollo de la labor, le sigue con 24 personas aquellos que manejan con la espalda doblada y finalmente los encuestados cuya posición es inadecuada. Ver tabla 25 y grafica 15.

**Grafica 12.** Posición de la Espalda



Fuente: Tabla 25 Posición de la espalda

#### **4.2.2 Posición de los brazos**

En relación con el indicador de posición de los brazos al realizar la actividad como conductor de servicio público, en la tabla 26, encontramos que el 90% de la población objeto de estudio realiza la labor con los dos brazos abajo, siendo ésta posición la adecuada para mantener una buena higiene postural disminuyendo el sobre esfuerzo a nivel muscular.

**Tabla 26** Posición de los brazos

Indicador	Índice	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Posición de los brazos al realizar la actividad como conductor de servicio público.	Los dos brazos abajo	63	90%
	Un brazo abajo y otro elevado	6	9%
	Los dos brazos elevados		1%
<b>TOTAL</b>		70	100%

Fuente. Instrumento de evaluación

En la gráfica 16, se muestran los índices más relevantes del presente indicador, como se menciona en el párrafo anterior, el 90% ejerce su labor de manera conveniente para su higiene postural, el 9% ejecuta la actividad con un brazo abajo y otro elevado y un 1% realiza su trabajo de forma inadecuada al ser una posición demandante que provoca alteraciones osteo musculares.

**Gráfica 13** Posición de los Brazos



Fuente: Tabla 26 Posición de los brazos

### 4.2.3 Posición de las piernas

En cuanto a la posición de las piernas al realizar la actividad como conductor de servicio público, se observa que el 87% de la población objeto de estudio realiza la labor sentado, siendo ésta posición la adecuada para mantener una buena higiene postural disminuyendo el sobre esfuerzo a nivel muscular.

**Tabla 27** Posición de las piernas

Indicador	Índice	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Posición de las piernas al realizar la actividad como conductor de servicio público.	Sentado	70	100%
	De Pie con las piernas rectas con el peso equilibrado entre ambos.	0	0
	De pie con una pierna recta y la otra flexionada con el peso desequilibrado entre ambas	0	0
	De pie o en cuclillas con las piernas flexionadas y el peso equilibrado entre ambas.	7	0
	De pie o en cuclillas con las piernas flexionadas y el peso desequilibrado entre ambas.	0	0
	Arrodillado	0	0
	Andando	0	0
<b>TOTAL</b>		70	100%

Fuente. Instrumento de evaluación

**Grafica 14** Posicion de las Piernas



Fuente: Tabla 27 Posición de las piernas

En la gráfica 17, se muestran los índices más relevantes obtenidos en la tabulación de la información, el 100% los conductores ejecuta la actividad sentados por periodos largos de trabajo.

#### **4.2.4 Cargas y fuerzas realizadas**

El último índice que se analiza en el presente documento está relacionado con las Cargas y fuerzas realizadas durante el día en el desarrollo de la labor de conductor de servicio público, se encontró que el 90% de ellos, ejecuta un esfuerzo de menos de 10 Kg al día, 6 personas levantan más de 20Kg al día y solo un 1% eleva cargas de entre 10 y 20 Kg al día. Ver la tabla siguiente:

**Tabla 28** Cargas y fuerzas realizadas durante el día.

Indicador	Índice	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Cargas u fuerzas realizadas durante el día	Menos de 10 Kg	63	90%
	Entre 10 y 20 Kg	1	1%
	Más de 20 Kg	6	9%
<b>TOTAL</b>		70	100%

Fuente. Instrumento de evaluación

En la gráfica 18 pueden ver los porcentajes de distribución descritos en el párrafo anterior.

**Gráfica 15** Cargas y Fuerzas realizada durante el día



Fuente: **Tabla 28 Cargas y fuerzas realizadas durante el día.**

Para definir el nivel de riesgo y acciones correctivas que se deben aplicar en el desarrollo de las jornadas laborales de los conductores de servicio público, se presenta

el cruce de la información de las tablas anteriores de acuerdo a la información obtenida en la aplicación del método OWAS.

Se presenta la relación de colores aplicados en el análisis de la matriz de clasificación de las categorías de riesgo de los “códigos de postura”.

	Hace referencia al porcentaje más alto de las tablas presentadas en la aplicación del metodo OWAS.
	Hace referencia al porcentaje medio de las tablas presentadas en la aplicación del metodo OWAS.
	Hace referencia al porcentaje más bajo de las tablas presentadas en la aplicación del metodo OWAS.

**Tabla 29** Cruce de indicadores método OWAS

		Piernas																				
		1			2			3			4			5			6			7		
		Carga			Carga			Carga			Carga			Carga			Carga			Carga		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Espalda	Brazos																					
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	2
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	4	2	3	4
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4

En la tabla 30 se presenta el nivel de riesgo y acciones correctivas resultantes del análisis de la matriz presentada anteriormente.

**Tabla 30.** Categorías de riesgos y acciones correctivas

#	Espalda	Brazo	Pernas	Carga	Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
43	1	1	1	1	1	62%	1
24	2	2	1	2	2	34%	2
3	3	3	1	3	1	4%	3

Categoría de Riesgo	Efectos sobre el sistema músculo-esquelético	Acción correctiva
1	Postura normal sin efectos dañinos en el sistema músculo-esquelético.	No requiere acción
2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético.	Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.
3	Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requieren acciones correctivas lo antes posible.
4	La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente.

### **4.3 Análisis de resultados**

La población en general 100% son de género masculino, encontrándose que el 40% de los conductores tienen más de 40 años, presentan sobrepeso con un 46% IMC y el 54% no realiza ningún tipo de ejercicio durante la jornada laboral, lo que aumenta el riesgo que se presenten lesiones osteo-musculares en región lumbar.

Es significativo destacar que el 46% de los conductores tienen una jornada laboral completa, es decir, jornadas extensas de trabajo que minimizan la posibilidad de disfrutar de actividades de descanso, recreación, e interacción familiar, ya que la mayoría de ellos proveen el sustento en el hogar.

En cuanto condiciones de salud, es importante señalar que el 54% de la población presenta dolor, siendo los segmentos más comprometidos la espalda (alta y baja) y las rodillas, refieren intensidad moderada y una prevalencia entre 6 meses y un año; esto puede ser consecuencia del tiempo de exposición, en donde el 43% de los conductores llevan más de 10 años realizando esta labor.

Finalmente el presente estudio permite determinar que la prevalencia de los desordenes musculo esqueléticos de la región lumbar de los conductores de servicio público particular en su mayoría presentan una postura normal en un 62% de frecuencia sin efectos dañinos en el sistema musculo esquelético; sin embargo, los grupos que abarcan menores porcentajes en la tabulación de los índices de código de posturas, deben tomar acciones correctivas inmediatas ya que las posturas tienen efectos sumamente dañinos sobre dicho sistema, previniendo a futuro múltiples alteraciones de los segmentos corporales, en especial la región lumbar y contribuir a la reducción de la presencia de enfermedades laborales y mejoramiento de la calidad de vida de los trabajadores.

## CONCLUSIONES

Se identificaron las características socio-demográficas en cuanto a género, edad, IMC, Nivel de escolaridad y número de personas a su cargo de los conductores de servicio público particular en edades que oscilan entre los 30 y 50 años.

Se establecieron como factores de riesgos asociados a los DME en la región lumbar aspectos como Edad superior a los 40 años, IMC alto, Extensas jornadas laborales con tiempo de exposición de más de 10 años realizando esta labor y poca actividad física.

Con la aplicación del test de Owas se determina la prevalencia de los desordenes musculoesqueleticos en la región lumbar en posición sedente prolongada de 3 personas, el 4% de los conductores de servicio publico particular de la Empresa Extra Rápido Los Motilones donde se observan posturas con efectos dañinos sobre el sistema musculoesqueletico, que requiere acciones correctivas lo antes posible. Y que están asociadas a condiciones y características relacionadas con el trabajo, la ocupación y la salud de los trabajares.

A su vez, se observa que 43 de los conductores presentan una postura normal sin efectos dañinos en el sistema musculo esquelético el 62% de frecuencia; pero hay prevalencia en 24 conductores del 34% donde se adopta una postura con posibilidad de causar daño al sistema musculoesqueletico y requiere acciones correctivas en un futuro cercano.

## RECOMENDACIONES

Se sugiere realizar este tipo de estudio enfocado en miembro inferior, principalmente rodilla, donde 9 de los trabajadores un 13% manifiesta dolor y por consiguiente siendo el segundo segmento con un alto porcentaje de afección.

Se recomienda que para el control de lesiones osteo musculares se capacite a los conductores sobre higiene postural y los beneficios que obtendrían con su debida aplicación.

Invitar a la población a tener un estilo de vida saludable, destacando que estos cambios son para su propio bienestar.

Enseñar al trabajador de servicio público particular que son las pausas activas y como realizarlas.

Diseñar, establecer y ejecutar por el Programa de Salud Ocupacional actividades de medicina, seguridad e higiene industrial, que tienen como objetivo mantener y mejorar la salud de los trabajadores en la empresa.

Mejorar la calidad del ambiente laboral, buscando mayor satisfacción en el personal y en consecuencia, se mejora también la productividad y la calidad del servicio.

Establecer un plan de mejora de acuerdo a lo observado a través de la investigación en miras de minimizar el factor de riesgo al que están expuestos los trabajadores de servicio público particular por las condiciones de trabajo. Debe actualizarse como mínimo una vez al año, según se presenten cambios en los factores de riesgo o en los procesos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Bréder, V.F.; Dantas, E.H.M.; Silva, M.A.G.; Barbosa, L.G. (2006, mayo). Lumbalgia y factores psicosociales en conductores de taxi urbano. *Fitness & Performance Journal*.

FONSECA, Galia (2002). Manual de medicina de rehabilitación. Bogotá, Colombia: Editorial el Manual Moderno.

KAPANDJI. (1998). *Fisiología Articular. Tronco Y Raquis* (5ª Ed.). Madrid, España: Editorial Médica Panamericana.

MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL (2006), Guía de Atención Integral basada en la Evidencia para Dolor Lumbar Inespecífico y Enfermedad Discal Relacionados con la Manipulación Manual de Cargas y otros Factores de Riesgo en el Lugar de Trabajo. *GATISO DLI-ED*, 19 - 134

MOORE, Keith L. (1993). *Anatomía Con Orientación Clínica* (3ª Ed.). Madrid, España: Editorial Médica Panamericana.

SILVA, Octavio (2006). *Dolor lumbar*. Recuperado el 01 de Agosto de 2007, de <http://www.aibarra.org/Guias/8-1.htm>. Varo J.J., Martínez A. (2003, Julio). Beneficios de la actividad física y riesgos del sedentarismo. *Medicina Clínica (Barcelona)*.

“Métodos de la evaluación de la carga física de trabajo” por Yolanda Gallego Fernandez. Publicación editada por la Mutual CYCLOPS (Barcelona, España, 2001)

Cailliet, René. Anatomía funcional, biomecánica. Editor: Marbán.

Tórtora, Gerard Jerry. Introducción al cuerpo humano: fundamentos de anatomía y fisiología. Editor: Médica Panamericana.

Viladot Pericé, Ramón. Columna vertebral. Editor: Masson.

“OWAS: Evaluación de las posturas durante el trabajo” por Pedro R. Mondelo, Eva Bargalló Novers y Aquiles Hernandez Soto. Seminario dictado en la Escuela de Ingenieros Industriales de la Universidad Politécnica de Catalunya (Barcelona, España, Noviembre de 2001).

- <https://sites.google.com/site/posturascorporalesinadecuadas/Home/lesiones-osteomusculares>
- <https://sites.google.com/site/posturascorporalesinadecuadas/Home/trastornos-de-la-columna-vertebral>
- (<https://sites.google.com/site/posturascorporalesinadecuadas/Home/trastornos-de-la-columna-vertebral>).
- (<https://sites.google.com/site/posturascorporalesinadecuadas/Home/trastornos-de-la-columna-vertebral>)
- (<http://www.caballano.com/posturas.htm>).
- (<http://www.terapia-fisica.com/higiene-postural.html>)
- (<http://www.terapia-fisica.com/higiene-postural.html>)

- [www.prevention-word.com](http://www.prevention-word.com)
- [http://transitofloridablanca.gov.co/transito/documentos/generales/Ley\\_769\\_2002.pdf](http://transitofloridablanca.gov.co/transito/documentos/generales/Ley_769_2002.pdf)
- <http://www.porexperiencia.com/articulo.asp?num=49&pag=04&titulo=Trabajar-sentado-un-riesgo-cada-vez-mas-extendido>
- [http://www.ccsso.ca/oshanswers/ergonomics/sitting/sitting\\_overview.html](http://www.ccsso.ca/oshanswers/ergonomics/sitting/sitting_overview.html)
- <http://www.dpv.misiones.gov.ar/seguridadvial/index>

# **ANEXOS**

**Anexo 1.** Encuesta de variables sociodemograficas y de condiciones de salud

**ENCUESTA SOCIODEMOGRAFICA Y DE CONDICIONES DE SALUD**

**OBJETIVO:** Recolectar información para identificar los desórdenes músculo esquelético de la Región Lumbar por posición sedente en los conductores de servicio público privado de la empresa extra Rápido los Motilones de, Norte de Santander, Colombia.

**NOTA:** Esta información será usada estrictamente con fines investigativos por lo cual garantizamos la confidencialidad en el manejo de datos que usted proporciona.

**RESPONSABLES**

CARLOS ALEJANDRO JAIMES BAEZ, ERIC NORBERTO GARCIA VILLAMIZAR

1. **GENERO**      M       F
2. **EDAD**      Entre 30 y 35       Entre 36 y 40       Mas de 40
3. **PESO**
4. **ESTATURA**
5. **NIVEL DE ESCOLARIDAD**

Ninguno	<input type="checkbox"/>
Primaria	<input type="checkbox"/>
Secundaria	<input type="checkbox"/>
Técnico/Tecnólogo	<input type="checkbox"/>
Profesional	<input type="checkbox"/>

6. **NUMERO DE PERSONAS QUE DEPENDEN ECONOMICAMENTE DE USTED.**

Entre 1 y 3	<input type="checkbox"/>
Entre 4 y 6	<input type="checkbox"/>
Entre 7 o mas	<input type="checkbox"/>

**7. SU HORARIO DE TRABAJO ES**

Turno fijo Mañana	
Turno fijo Tarde	
Turno fijo noche	
Turno Rotativo	
Jornada Completa	

**8. DURANTE CUANTO TIEMPO HA TRABAJADO COMO CONDUCTOR**

Menos de 1 año	
Entre 1 y 5 años	
Entre 6 y 10 años	
Más de 10 años	

**9. HA PADECIDO ALGUNA ENFERMEDAD CAUSADA POR LA ACTIVIDAD LABORAL QUE REALIZA**

SI  NO  Cual? \_\_\_\_\_

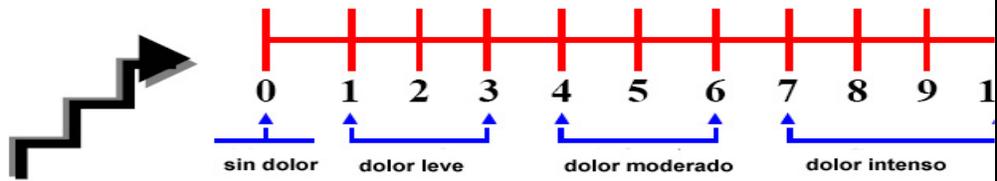
**10. PRESENTA DOLOR**

SI  NO  Cual? \_\_\_\_\_

**11. UBICACIÓN**

Cuello		Otros	Der	Izq
Espalda alta		Hombro		
Espalda baja		Codo		
		Muñeca		
		Cadera		
		Rodilla		
		Tobillo		

**12. INTENSIDAD DEL DOLOR**



Sin dolor	<input type="checkbox"/>
Leve	<input type="checkbox"/>
Moderado	<input type="checkbox"/>
Intenso	<input type="checkbox"/>

**13. TIPO DE DOLOR**

Localizado	<input type="checkbox"/>
Irrradiado	<input type="checkbox"/>
Punzante	<input type="checkbox"/>

**14. CUANTOTIEMPO LLEVA CON EL DOLOR**

6 meses a 1 año	<input type="checkbox"/>
2 a 4 años	<input type="checkbox"/>
4 a 6 años	<input type="checkbox"/>
Más de 6 años	<input type="checkbox"/>

**15. REALIZA ALGUN TIPO DE EJERCICIO O ESTIRAMIENTO DURANTE SU JORNADA**

LABO

SI  NO

**Anexo 2. Test OWAS**

**TEST OWAS**

**OBJETIVO:** Recolectar información para identificar los desórdenes músculo esquelético de la Región Lumbar por posición sedente prolongada en los conductores de servicio público particular de la Empresa Extra Rápido los Motilones del Norte de Santander

**NOTA:** Esta información será usada estrictamente con fines investigativos por lo cual garantizamos la confidencialidad en el manejo de datos que usted proporciona.

**RESPONSABLES**

CARLOS ALEJANDRO JAIMES BAEZ, ERIC NORBERTO GARCIA VILLAMIZAR

**1. INDICAR POSICION EN LA CUAL REALIZA LA ACTIVIDAD COMO CONDUCTOR EN CUANTO A LA POSICION DE LA ESPALDA**

<b>1</b>	<b>Espalda Derecha</b> El eje del tronco del trabajador con el eje caderas-piernas
<b>2</b>	<b>Espalda Doblada</b> Existe flexión de tronco
<b>3</b>	<b>Espalda con Giro</b> Existe torsión del tronco o inclinación lateral a 20°
<b>4</b>	<b>Espalda Doblada con Giro</b> Existe flexión de tronco y giro (inclinación) de forma simultanea

	<b>1</b>
	<b>2</b>
	<b>3</b>
	<b>4</b>

**2. INDICAR POSICION EN LA CUAL REALIZA LA ACTIVIDAD COMO**

**CONDUCTOR EN CUANTO LA POSICION DE  
LOS BRAZOS**

1	<b>Los Dos Brazos Abajo</b> Ambos brazos del trabajador están situados bajo el nivel de los hombros
2	<b>Un Brazo Abajo y Otro Elevado</b> Un brazo del trabajador esta situado bajo el nivel de los hombros y el otro encima del nivel de los hombros.
3	<b>Los Dos Brazos Elevados</b> Ambos brazos o parte del brazo están situados por encima de nivel de los hombros.

	1
	2
	3

**3. INDICAR POSICION EN LA CUAL REALIZA LA  
ACTIVIDAD COMO CONDUCTOR EN CUANTO A  
LA POSICION DE LAS PIERNAS**

1	Sentado
2	De pie con las piernas rectas con el peso equilibrado entre ambos
3	De pie con una pierna recta y la otra flexionada con el peso desequilibrado entre ambas
4	De pie o en cuclillas con las piernas flexionadas y el peso equilibrado entre ambas.
5	De pie o en cuclillas con las piernas flexionadas y el peso desequilibrado entre ambas.
6	Arrodillado (una o dos rodillas en el suelo).
7	Andando.

	1
	2
	3
	4
	5
	6
	7

**4. INDICAR LAS CARGAS Y FUERZA REALIZADAS DURANTE EL DIA**

CARGAS Y FUERZAS SOPORTADAS	DIGITO DEL CODIGO DE POSTURA
Menos de 10 kilogramos	1
Entre 10 y 20 kilogramos	2
Mas de 20 kilogramos	3

1

2

3

### CONSENTIMIENTO INFORMADO

Fecha: \_\_\_\_\_

Yo \_\_\_\_\_ identificado con C.C. No. \_\_\_\_\_ certifico que he sido informado (a) acerca de la naturaleza y el objetivo de la investigación **(NOMBRE DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN DIRIGIDO)**, realizada por **(NOMBRE DEL INVESTIGADOR (A))**, estudiante de la especialización **(NOMBRE DEL PROGRAMA)** de la FUNDACIÓN UNIVERSITARIA DEL ÁREA ANDINA

Declaro que se me ha informado ampliamente sobre los posibles riesgos, inconvenientes, molestias y beneficios derivados de mi participación en el estudio, que son los siguientes:

**(SE DEBEN ESCRIBIR ESPECIFICAMENTE DE ACUERDO A LA INVESTIGACIÓN).**

La participación en este estudio es estrictamente voluntaria. La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación, solo la conocerá el comité de investigación y los autores.

Si se tiene alguna duda sobre esta investigación, puedo hacer preguntas en cualquier momento durante mi participación en él. Igualmente, puedo retirarme del proyecto en cualquier momento.

\_\_\_\_\_  
Nombre del  
Participante

\_\_\_\_\_  
Firma del  
Participante

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma del  
Investigador