

**IMPORTANCIA DE LA INTERVENCIÓN FISIOTERAPÉUTICA EN DESÓRDENES  
MUSCULOESQUELÉTICOS DE ORIGEN LABORAL**



YULIETH NATALIA ÁLVAREZ BARRIOS

CC. 1'077.875.099

SILVIA CAROLINA GARCÍA URIBE

CC. 1'090.497.657

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA

FACULTAD DE SALUD  
DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA  
CÚCUTA, NORTE DE SANTANDER

2019

**IMPORTANCIA DE LA INTERVENCIÓN FISIOTERAPÉUTICA EN DESÓRDENES  
MUSCULOESQUELÉTICOS DE ORIGEN LABORAL**



YULIETH NATALIA ÁLVAREZ BARRIOS

SILVIA CAROLINA GARCÍA URIBE

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA

DOCENTE ASESOR

CARLOS GUSTAVO ENCISO MATTOS PhD

DOCTOR EN EDUCACIÓN

FACULTAD DE SALUD

DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA

CÚCUTA, NORTE DE SANTANDER

2019

**Resumen:** Los Desórdenes Musculoesqueléticos (DME) desarrollados en el trabajo son un grupo de daños inflamatorios o degenerativos en el sistema muscular, sistema nervioso y demás confluente, que surgen por el desarrollo de las diferentes actividades laborales o que se agravan por las mismas, así como la influencia del entorno en el que se desempeña dicho trabajo; estas suelen ser causadas por movimientos repetitivos o sobreesfuerzos, mala manipulación de cargas (generalmente al agacharse y girar) o inadecuada higiene postural, estar largas jornadas en una misma posición, realizar trabajos a un ritmo acelerado vibraciones, entre otros. Se presentan en cualquier parte del cuerpo, pero se cuenta con mayor incidencia en cuello, espalda y miembros superiores. La investigación, análisis y estudio de los factores de riesgo presentes en los diversos ambientes ocupacionales son fundamentales para la planeación e implementación de intervenciones preventivas eficaces, permitiendo una óptima ejecución del trabajo y preservando la salud y seguridad del trabajador. El seguimiento realizado por el fisioterapeuta a las actividades de promoción de la salud y prevención de la enfermedad, así como a la manifestación de sintomatología relacionada con sistema musculoesquelético ayuda en gran medida a la prevención y control de los Desórdenes Musculoesqueléticos (DME). Se realizó una búsqueda bibliográfica en diferentes bases de datos con el objetivo de conocer la importancia del fisioterapeuta en la intervención de desórdenes musculoesqueléticos de origen laboral, encontrando que la importancia del fisioterapeuta enfocado en la seguridad y salud en el trabajo radica en la prevención, promoción, evolución, manejo y tratamiento de los Desórdenes Musculoesqueléticos (DME), ya que son los especialistas en el sistema musculoesquelético, su rehabilitación y los encargados de preservar el movimiento humano en los diferentes contextos de la vida del hombre.

**Palabras clave:** Desórdenes musculoesqueléticos, fisioterapia, ergonomía, puesto de trabajo, Seguridad y Salud en el Trabajo, rol ocupacional.

**Abstract:** Musculoskeletal disorders (MSDs) developed at work are a group of inflammatory or degenerative damages in the muscular system, nervous system and other confluent, arising from the development of different work activities or aggravated by them, as well as the influence of the environment in which the work is carried out; These are usually caused by repetitive movements or overexertion, bad cargo handling (generally when bending and turning) or inadequate postural hygiene, long working days in the same position, work at an increased rate, vibrations, among others; they are presented in any part of the body but there is a greater incidence in the neck, back and upper limbs. Research, analysis and study of the risk factors present in the different occupational environments are fundamental for the planning and implementation of effective preventive interventions, allowing an optimal execution of the work and preserving the health and safety of the employee. The follow-up of the physiotherapist to the activities of promotion of health and prevention of the disease, as well as to the manifestation of symptomatology related to the musculoskeletal system helps in great measure to the prevention and control of the MSDs. A bibliographic research was undertaken in different databases with the objective of knowing the importance of the physiotherapist in the intervention of musculoskeletal disorders of labor origin, finding that the importance of the physiotherapist focused on safety and health at work lies in the prevention, promotion, evolution, management and treatment of MSDs, as they are specialists in the musculoskeletal system, its rehabilitation and those responsible for preserving human movement in the different contexts of human life.

**Keywords:** Musculoskeletal disorders, physiotherapy, ergonomics, workplace, occupational safety and health, Occupational role.

## TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN .....	1
OBJETIVOS .....	3
Objetivo general .....	3
Objetivo específicos .....	3
CAPÍTULO I. La fisioterapia en el área de Seguridad y Salud en el Trabajo .....	4
CAPÍTULO II. Desórdenes Musculoesqueléticos asociados a la actividad laboral .....	10
2.1 Principales DME de origen laboral .....	16
2.1.1 Desórdenes Musculoesqueléticos de cuello .....	16
2.1.1.1 Cervicalgia de origen laboral .....	17
2.1.2 Desórdenes Musculoesqueléticos en miembros superiores .....	19
2.1.2.1 Desórdenes Musculoesqueléticos de hombro .....	20
2.1.2.1.1 Lesión del manguito rotador en el ambiente laboral .....	22
2.1.2.2 Lesiones de codo .....	25
2.1.2.2.1 Epicondilitis medial .....	26
2.1.2.2.2 Epicondilitis lateral .....	26
2.1.2.3 Lesiones de mano .....	27
2.1.2.3.1 Síndrome del Túnel carpiano .....	27
2.1.2.3.2 Tenosinovitis de Quervain .....	28
2.1.3 Desórdenes Musculoesqueléticos de espalda baja .....	29

2.1.3.1 Lumbalgia de origen laboral .....	29
2.1.4 Desórdenes Musculoesqueléticos de miembros inferiores .....	30
2.1.4.1 Fascitis plantar laboral .....	31
2.1.4.2 Osteoartrosis de cadera y rodilla de origen laboral .....	32
Capítulo III. Importancia de la intervención fisioterapéutica en DME de origen laboral.....	33
3.1 Modificación del puesto de trabajo y otras recomendaciones.....	36
3.2 Trabajo estático .....	36
3.3 Invariabilidad de acciones .....	38
CONCLUSIONES .....	42
REFERENCIAS .....	43

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo tiene como propósito dar a conocer la importancia de la fisioterapia en los principales Desórdenes Musculoesqueléticos (DME) originados en el campo laboral debido a sobreesfuerzos, manipulación de cargas, movimientos repetitivos y mantenimiento de posturas prolongadas a partir de literatura encontrada y analizada, enfocando en la prevención y manejo de los DME que generan bajo rendimiento y ausentismo laboral y, que ocasionan con el tiempo, la instauración de patologías que amenazan la salud del empleado.

Según la Organización Internacional del Trabajo, los DME están entre los problemas más importantes de salud en el área laboral, tanto en los países industrializados como en los que se encuentran en vía de desarrollo, generando un daño en la calidad de vida de las personas. La mayoría de estas patologías musculoesqueléticas producen dolor local y limitación de la movilidad, que pueden impedir el rendimiento en el trabajo o la realización de tareas de la vida diaria. (Brito, 2015).

El perfil profesional del fisioterapeuta cuenta con un enfoque de desarrollo desde una perspectiva socio-laboral y económica que ha ganado mayor énfasis en los últimos años, donde el fisioterapeuta tiene la capacidad de plantear y ayudar a la implementación de medidas de promoción de la salud y prevención de la enfermedad, así como medidas ergonómicas dentro de una empresa, entre otras; recordando que la mayoría de las lesiones o enfermedades de los trabajadores tienen su origen en el desarrollo de su actividad laboral, aumentando el ausentismo y, de manera indirecta, la economía de las empresas. Por lo tanto, si se cuenta con un equipo multidisciplinar en el cual se genere la inclusión de la fisioterapia de empresa, estos problemas podrían disminuir notablemente (Mugueta Aguinaga, 2015).

En un mundo en el que el trabajo experimenta una serie de retos dados por la automatización de las actividades, el uso de las nuevas tecnologías, el desarrollo de herramientas, máquinas y equipos, la utilización del computador para tareas laborales y de entretenimiento, la incursión de los dispositivos manuales a la cultura y al nuevo estilo de vida y los cambios en el trabajo han generado enfermedades asociadas con la actividad laboral como las relacionadas con los desórdenes musculoesqueléticos, haciendo necesaria la intervención desde el área de fisioterapia para ayudar a la prevención y manejo de los mismos (Rincones Ortiz & Castro Calderón, 2016).

Tanto la Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) como la fisioterapia tienen en común el velar por la salud y bienestar del individuo; la primera vela por la salud de los trabajadores como un todo y la segunda interviene desde el movimiento en la ocupación humana y por tanto en la salud de la población trabajadora (Gómez, Castro, & Forero, 1999). De acuerdo a la normatividad contemplada en el decreto 1295 de 1994, ley 1562 de 2012 y demás sobrevivientes, todas las empresas deben implementar un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo. En ese orden de ideas y de acuerdo a todo lo anterior, se quiere demostrar la importancia que dentro de ese Sistema de Gestión deba existir una participación activa del fisioterapeuta para la promoción del desarrollo cinético del hombre, prevención y recuperación de sus alteraciones, así como la participación de los procesos de habilitación y rehabilitación de las personas con potencialidades cinéticas diferentes (Congreso Nacional de la República, 1998).

Se justifica la realización de la presente monografía como requisito de trabajo de grado y así mismo, a la necesidad de conocer el rol del fisioterapeuta en la SST, ya que es un área laboral de gran importancia y cobertura y, que ha sido manejada por diversas áreas profesionales que no cuentan con el nivel de conocimiento que tiene el fisioterapeuta respecto al movimiento corporal humano.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo general**

Reconocer la importancia del fisioterapeuta en la intervención de Desórdenes Musculoesqueléticos de Origen Laboral.

### **Objetivo específicos**

- Analizar la importancia de fisioterapia en el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Profundizar sobre los Desórdenes Musculoesqueléticos asociados a la actividad laboral.
- Establecer la Importancia de la intervención fisioterapéutica en DME de origen laboral.

## **CAPÍTULO I. La fisioterapia en el área de Seguridad y Salud en el Trabajo**

La salud ocupacional según la OIT y la OMS, es "la promoción y mantenimiento del mayor grado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las ocupaciones mediante la prevención de las desviaciones de la salud, control de riesgos y la adaptación del trabajo a la gente, y la gente a sus puestos de trabajo" (Organización Mundial de la Salud (OPS), 2016)

Los primeros estudios sistemáticos en el ámbito de la Salud Ocupacional fueron realizados por el médico italiano Bernardino Ramazzini (1633 - 1714), más conocido como el padre de la Medicina Ocupacional. Como consecuencia de las visitas que realizó a diferentes lugares de trabajo, observó con perspicacia que algunas enfermedades se presentaban con mayor frecuencia en determinadas profesiones. Demostró una gran preocupación por los más pobres, visitando aquellos trabajos que se realizaban en las peores condiciones de Higiene y Seguridad, y recomendó a los médicos que siempre debían preguntar a sus pacientes cuál era su ocupación, enfatizando la importancia que muchas veces tiene este conocimiento para poder establecer el diagnóstico médico correcto. En el año 1700 publica su célebre obra "De Morbis Artificum Diatriba", considerando el primer libro de Medicina Ocupacional, obra comparada a las que efectuaron, en otras áreas de la medicina, Harvey (fisiología) y Vesalius (anatomía) (Alvarado, 2010).

Sin embargo, el concepto no tomó fuerza sino hasta la Revolución Industrial (1760-1830) en Europa (Alvarado, 2010), y en América del Sur, a inicios del siglo XX con la creación de la Medicina Laboral. Por su parte, en Colombia los temas relacionados con la Salud Ocupacional han tomado especial relevancia en los sectores industriales, sociales, culturales, económicos y legales, especialmente en los últimos 30 años. Este progreso es paralelo al desarrollo a nivel global de una mayor conciencia sobre la obligación de los estados en la protección de los

trabajadores como garantía de progreso de la sociedad y sobre el rol desempeñado por los trabajadores en el logro de los objetivos y metas de las empresas. Así, el estado colombiano ha venido actualizando su legislación siguiendo modelos europeos, particularmente el alemán y el británico, y especialmente a partir de conceptos modernos de concepción del riesgo ocupacional y los elementos fundamentales de prevención y control. La Ley 9 de 1979 fue la primera aproximación real del gobierno a la protección de la salud del trabajador, en especial su artículo 81 que señala que “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 la que participarán el gobierno y los particulares”. A través de la Ley 100 de 1993 y del Decreto Ley 1295 de 1994 se creó el Sistema General de Riesgos Profesionales, el cual estableció un modelo de aseguramiento privado de los riesgos ocupacionales y cuyo principal objetivo fue la creación y promoción de una cultura de prevención en accidentes de trabajo y enfermedades profesionales (Ramirez, 2013). Finalmente se establece en Colombia que “según lo contemplado en el artículo 1° de la Ley 1562 de 2012, para todos los efectos se entenderá como seguridad y salud en el trabajo todo lo que antes de la entrada en vigencia de dicha ley hacía referencia al término salud ocupacional” ( Ministerio de Trabajo - Dirección de Riesgos Laborales, 2014).

Por otro lado, la fisioterapia es definida en Colombia por el artículo 1° de la Ley 528 de 1999 como “una profesión liberal, del área de la salud, con formación universitaria, cuyos sujetos de atención son el individuo, la familia y la comunidad, en el ambiente en donde se desenvuelven. Su objetivo es el estudio, comprensión y manejo del movimiento corporal humano, como elemento esencial de la salud y el bienestar del hombre. Orienta sus acciones al mantenimiento, optimización o potencialización del movimiento, así como a la prevención y recuperación de sus

alteraciones y a la habilitación y rehabilitación integral de las personas, con el fin de optimizar su calidad de vida y contribuir al desarrollo social. Fundamenta su ejercicio profesional en los conocimientos de las ciencias biológicas, sociales y humanísticas, así como en sus propias teorías y tecnologías.”

Son diversas las áreas laborales de la seguridad y salud en el trabajo entre ellas tenemos:

- *Promoción y prevención:* la promoción de la salud en el lugar de trabajadores, incluye la realización de una serie de políticas y actividades en los lugares de trabajo, diseñadas para ayudar a los empleadores y trabajadores en todos los niveles, a aumentar el control sobre su salud y a mejorarla, favoreciendo la productividad y competitividad de las empresas y contribuyendo al desarrollo económico y social de los países (Organización Panamericana de la Salud, 2000). Dentro de los objetivos del sistema general de riesgos laborales en Colombia se encuentra establecer las actividades de promoción y prevención tendientes a mejorar las condiciones de trabajo y salud de la población trabajadora, protegiéndola contra los riesgos derivados de la organización del trabajo que pueden afectar la salud individual o colectiva en los lugares de trabajo tales como los físicos, químicos, biológicos, biomecánicos, psicosociales, de saneamiento y seguridad (ARL positiva , 2012).
- *Higiene industrial:* Según la American Industrial Hygienist Association (AIHA) la higiene industrial es una ciencia dedicada al reconocimiento, evaluación y control de aquellos factores ambientales que surgen en o del lugar de trabajo y que pueden causar molestias, daño a la salud o significativo discomfort e ineficacia entre trabajadores o ciudadanos de una comunidad ( Profesionales en Salud Ocupacional, 2015). La profesión que se dedica específicamente a la prevención y control de los riesgos originados por los

procesos de trabajo es la higiene industrial. Los objetivos de la higiene industrial son la protección y promoción de la salud de los trabajadores, la protección del medio ambiente y la contribución a un desarrollo seguro y sostenible. Un profesional en higiene industrial debe identificar y conocer, en el medio ambiente de trabajo, la presencia (real o potencial) de agentes químicos, físicos y biológicos y otros factores de riesgo, así como la interacción con otros factores que pueden afectar a la salud y el bienestar de los trabajadores, entre otras funciones (Herrick, 2015).

- *Seguridad industrial:* Aplicada a los centros de trabajo, la seguridad y la higiene tiene como objetivo salvaguardar la vida y preservar la salud y la integridad física de los trabajadores por medio del dictado de normas encaminadas tanto a que les proporcionen las condiciones para el trabajo, como a capacitarlos y adiestrarlos para que se eviten, dentro de lo posible, las enfermedades y los accidentes laborales (Rodríguez, 2016). La Seguridad Industrial es el sistema de disposiciones obligatorias que tienen por objeto la prevención y limitación de riesgos, así como la protección contra accidentes capaces de producir daños a las personas, a los bienes o al medio ambiente derivados de la actividad industrial o de la utilización, funcionamiento y mantenimiento de las instalaciones o equipos y de la producción, uso o consumo, almacenamiento o desecho de los productos industriales. A esta unidad administrativa le corresponde efectuar el control y seguimiento del cumplimiento reglamentario de los productos e instalaciones que forman parte de sus áreas de actuación (Departamento de Desarrollo Económico e Infraestructuras, 2013).
- *Ergonomía:* es la disciplina científica relacionada con la comprensión de las interacciones entre los seres humanos y los elementos de un sistema, y la profesión que aplica teoría, principios, datos y métodos de diseño para optimizar el bienestar humano y todo el

desempeño del sistema. Los ergonomistas contribuyen al planeación, diseño y evaluación de tareas, trabajos, productos, ambientes y sistemas en orden de hacerlos más compatibles con las necesidades, habilidades y limitaciones de las personas. La Ergonomía Física concierne a las características anatómicas, antropométricas, fisiológicas y biomecánicas humanas que se relacionan con la actividad física. Los tópicos relevantes incluyen posturas de trabajo, manipulación de materiales, movimientos repetitivos, desórdenes musculoesqueléticos relacionados con el trabajo, distribución del lugar del trabajo, seguridad y salud. (Sociedad Colombiana de Ergonomía, 2017)

- *Medicina laboral*: Es definida por la Organización Mundial de la Salud como: “La especialidad médica que, actuando aislada o comunitariamente, estudia los medios preventivos para conseguir el más alto grado de bienestar físico, psíquico y social de los trabajadores, en relación con la capacidad de éstos, con las características y riesgos de su trabajo, el ambiente laboral y la influencia de éste en su entorno, así como promueve los medios para el diagnóstico, tratamiento, adaptación, rehabilitación y calificación de la patología producida o condicionada por el trabajo”. Si principal función es la de vigilar la salud de los trabajadores, valiéndose de elementos clínicos y Epidemiológicos (Rodríguez, 2016). Dentro de las principales labores del especialista en medicina laboral se encuentra la valoración parcial de las consecuencias que tiene la patología laboral para la salud humana, en particular en el caso de las incapacidades; y el estudio de la historia natural de la salud y la enfermedad, particularmente el estudio de la salud de los individuos y grupos en sus relaciones con el medio laboral, así como la Promoción de la Salud en dicho ámbito.

- *Rehabilitación y reincorporación laboral*: Son el conjunto de acciones sociales, terapéuticas, educativas y de formación; de tiempo limitado; articuladas y definidas por un equipo multidisciplinario, y que involucran al trabajador, como sujeto activo de su propio proceso, a la familia, a la comunidad laboral y a la comunidad social para generar cambios en el trabajador y en su entorno, que le permitan la reincorporación ocupacional y el cumplimiento de los objetivos trazados que apunten a experimentar una buena calidad de vida. Dicha reincorporación hace referencia a que, al terminar el período de incapacidad temporal, los empleadores están obligados, si el trabajador recupera su capacidad de trabajo, a ubicarlo en el cargo que desempeñaba, o a reubicarlo en cualquier otro, de la misma categoría, para el cual esté capacitado (Resolución 776 de 2018, Ministerio del Trabajo, República de Colombia).

## **CAPÍTULO II. Desórdenes Musculoesqueléticos asociados a la actividad laboral**

Los Desórdenes Musculoesqueléticos (DME) son ocasionados por labores fatigantes que implican posturas prolongadas, mantenidas y forzadas, por fuera de los ángulos confortables o en desequilibrio, ya sea con bases de sustentación inestables, por manipulación de cargas o movimientos repetitivos (Ordóñez, Gómez, & Calvo, 2016). Teniendo en cuenta esto y que con el trabajo informatizado en las últimas décadas, se ha podido señalar al trabajo de oficina y el sedentarismo que éste representa como uno de los principales factores de riesgo para el desarrollo de gran variedad de problemas en la salud, asociados con la obesidad, reducción de la capacidad cardiorrespiratoria, diabetes, hipertensión arterial y un sistema musculoesquelético con menor capacidad de adaptación a las exigencias físicas diarias (Castillo M., Ramírez C., & Grupo de Investigación GiSCYT, 2009). Al estudiar los requerimientos físicos (postura, fuerza, movimiento) de las personas, se considera que cuando la capacidad de respuesta del individuo ante los anteriores requerimientos no cuenta con una recuperación de los tejidos apropiada, la sintomatología presentada podrá estar asociada con la presencia de DME, relacionada con el trabajo (Miroljub, 2002).

La Organización Internacional del Trabajo OIT afirma que “la salud en el trabajo tiene como finalidad promover y mantener el más alto nivel de bienestar físico mental y social de los trabajadores en todas las profesiones, y adaptar el trabajo al trabajador y cada trabajador a su tarea” (Malagón, Galán, & Pontón, 2008), buscando minimizar el impacto de una enfermedad laboral o previniendo la misma. En Colombia, la enfermedad laboral está definida por la ley 1562 de 2012 como aquella contraída como resultado de la exposición a factores de riesgo inherentes a la actividad laboral o del medio en el que el trabajador se ha visto obligado a trabajar; y los riesgos a los que son expuestos los trabajadores son clasificados por la Guía

Técnica Colombiana 45 (GTC-45) como biológico, físico, químico, psicosocial, biomecánicos, de condiciones de seguridad y fenómenos naturales; siendo el de mayor relevancia para el estudio, el riesgo biomecánico. Dentro de esta clasificación, podemos dividir el riesgo como de origen postural (ya sea por postura prolongada, mantenida, forzada o antigravitacional), por esfuerzo, por movimiento repetitivo, o por manipulación de cargas. A su vez, un trabajador puede presentar una enfermedad común o no ocasionada por la actividad laboral, que se puede agravar debido a dicha actividad laboral.

Debido a que algunos trabajadores suelen optar por no reportar sus lesiones hasta que la sintomatología excede su nivel de tolerancia, se hace importante el rol del fisioterapeuta en las actividades de promoción y prevención de riesgos laborales por su formación en ergonomía y en DME (Mugueta Aguinaga, 2015), así como con su labor terapéutica, con lo cual puede incidir positivamente en la producción de la empresa. Casos nuevos de enfermedades laborales, cada año causan enormes gastos para las empresas, trabajadores y sus familias, así como para el desarrollo económico y social de los países; se estima que los accidentes y las enfermedades profesionales originan la pérdida del 4% del producto interno bruto (PIB), es decir cerca de 2.8 billones de dólares, en costos directos e indirectos (International Labour Organization ILO, 2013).

“A pesar de las importantes mejoras registradas en la seguridad y la salud en muchas partes del mundo en los últimos decenios, el reto global de proporcionar seguridad y salud a los trabajadores es hoy día mayor que nunca”, dijo la doctora Kerstin Leitner, Subdirectora General, Desarrollo Sostenible y Ambientes Saludables de la OMS. “Se podrían obtener mejoras de la salud importantes y duraderas si se hiciera hincapié en la adopción de políticas y programas efectivos de prevención primaria. En muchos lugares, especialmente en países en desarrollo, ese

tipo de políticas y programas son débiles o prácticamente inexistentes. Desde el punto de vista de la salud pública, la prevención a través de medidas de seguridad es mejor y menos costosa, no sólo para los trabajadores, sino también para la sociedad” (Organización Mundial de la Salud OMS, 2005). Es por esto que el trabajo de la OMS en el campo de SST se centra en apoyar el desarrollo e implementación de políticas y planes de acción por parte de los países con el fin de reforzar la vigilancia, estimar la carga que representa la SST y desarrollar perfiles nacionales “básicos” en este campo.

Entre los retos de la ergonomía se encuentra el estudio de la relación del hombre frente a las exigencias físicas (postura, fuerza, movimiento). Cuando las exigencias de la física sobrepasan la tolerancia de respuesta de los trabajadores o no se permite una apropiada recuperación de los tejidos sometidos a estas exigencias, aparecerán lesiones musculoesqueléticas originadas por el trabajo (Paola Vernaza Pinzón, 2005).

Los Desórdenes Musculoesqueléticos (DME) aquejan a la población de trabajadores y son la muestra de una problemática, que en la actualidad se observa a nivel regional y nacional, como lo evidencian estudios de Fasecolda, en donde los DME se encuentran en el primer lugar dentro de las enfermedades de origen laboral en los trabajadores que se encuentran afiliados al Sistema General de Riesgos Profesionales en Colombia (Betssy Ferreros, 2015) .

Los DME desarrollados en el trabajo son un grupo de daños inflamatorios o degenerativos en el sistema muscular (tendones, ligamentos, articulaciones), sistema nervioso etc... generados y agravado principalmente por el trabajo y la influencia de los efectos del entorno en el que se desempeña dicho trabajo. La mayoría de los DME son de origen acumulativos debido a exposiciones repetidas a cargas pesadas en tiempos prolongados; estos también pueden ser generados por traumatismos agudos, como fracturas, debido a accidentes. Se aparecen

lentamente y con apariencia inofensiva, hasta que llegan a ser crónicos y generan daño permanente. Estas lesiones pueden manifestarse en cualquier parte del cuerpo, aunque aparecen con más regularidad en cuello, espalda, hombro, codos, manos y muñecas. Los principales síntomas son dolor, inflamación, pérdida de la fuerza, y la limitación de la funcionalidad de la parte del cuerpo lesionada llegando a impedir o a limitar la realización de movimientos; algunos DME como el síndrome del túnel del carpo, son detectable debido a su sintomatología, otros no se detectan tan fácilmente debido a que solo se observa dolor e incomodidad y no síntomas específicos. Los trastornos musculoesqueléticos más comunes son: cervicalgias, síndrome del túnel de carpo, tendinitis, tenosinovitis, mialgias, hernias discales, lumbalgias y epicondilitis (Junta de Castilla de León, Comisiones Obreras de Castilla y León, 2008).

Las guías que se publicaron en el 2006 enfocadas en la Atención Integral Basadas en la Evidencia para los DME en relación con el trabajo en Colombia fijaron que el 82% de los diagnósticos estimados correspondían a DME de miembros superiores y la columna vertebral, siendo el túnel del carpo la primera causa de morbilidad de los empleados afiliados al sistema general de riesgos profesionales, seguido del dolor en la zona lumbar, la sordera neurosensorial, lesiones del maguito rotador, la epicondilitis y la tenosinovitis de Quervain (Cecilia A. Ordóñez, 2016).

Los dos grupos primordiales de DME son los que se conocen generalmente como lesiones por movimientos repetitivos que hacen referencias a los dolores, lesiones de espalda y los trastornos laborales de miembros superiores. Gran parte de los DME de origen laboral se desarrollan conforme al tiempo. Por lo general no hay causas únicas de los DME, pues son varios los factores que los pueden generar al trabajar conjuntamente. Entre las causas asociadas a los factores de riesgo organizativos y los físicos tenemos: movimientos repetitivos o sobreesfuerzos,

mala manipulación de cargas generalmente al agacharse y girar, mala higiene postural, estar largas jornadas de pie o sentado sin cambiar de posición, trabajos a un ritmo aumentado, vibraciones, deficiente iluminación y entornos de trabajo fríos. Existe información en aumento que relacionan los DME con el factor de riesgo psicosocial (mayormente si se combina con riesgos físicos), incluyendo nivel alto de exigencia en el trabajo o poca autonomía y la escasa satisfacción laboral (Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo, 2019).

Ordóñez, Gomez y Calvo (2016) nos dicen que los DME son generados por trabajos que ocasionan fatiga implicando posturas prolongadas, forzadas y mantenidas sin posibilidades de cambio, sobrepasando los ángulos confortables o generando desequilibrio, en bases de sustenta inestables o que están expuestas a vibraciones, por mala manipulación de cargas y la realización de movimientos repetitivos.

Si se pone como ejemplo la sección Construcción, las lesiones que principalmente se observan son en el raquis (primordialmente lumbares) y en el miembro superior (Disfunción Dolorosa de Extremidades superiores). En miembros inferiores, la mayoría de las lesiones, son por esguinces o caídas. Los daños lumbares son las que tienen mayor presencia ya que es uno de los lugares del cuerpo que presenta más debilidad, debido a que solo se presenta como esqueleto óseo que soporta la columna lumbar y los músculos de fijación por lo general son débiles y atrofiados (Vásquez, 2014). Se encuentran evidencias encargadas de reflejar que la combinación de repeticiones de acciones técnicas, de fuerza, posturas y acercamiento a vibraciones y en alguna medida los factores individuales (como los antecedentes médicos con anterioridad), los no laborales (pasatiempos, realizar deportes) y los factores psicosociales, pueden tener efecto en el desarrollo de estas lesiones o patologías (NIOSH 1997; Punnet y Wegman 2004).

Los trabajos en Construcción son unos de los sectores que presentan mayor desafío en esta temática, ya que además de tener grandes índices y riesgos de accidentabilidad, los empleados se someten a trabajos mecánicos complejos que implican el compromiso exigente del sistema locomotor y que sin las adecuadas condiciones físicas, capacitaciones para el manejo de cargas y actuaciones de autocuidado, podrían terminar en graves lesiones (Vásquez, 2014).

Según Kumar (2001) el mecanismo de generación de las DME es de origen biomecánico, cuatro teorías hablan del mecanismo de generación y pueden estar o no relacionadas con el desarrollo de un trastorno osteomuscular, estas teorías son: la teoría de interacción multivariante, la cual dice que el desorden mecánico de una organización biológica dependerá de factores individuales y sus características mecánicas, las cuales son influenciadas por dotaciones genéticas, morfológicas, psicosocial y los riesgos laborales biomecánicos. La teoría diferencial que se desarrolla por desequilibrio y asimetría en actividades de trabajo generando fatiga y de esa manera desequilibrio cinético y cinemático en distintas articulaciones acelerando la aparición de lesiones. La teoría de la carga acumulativa postula que un límite de carga y un producto de repetición más elevado que no deje recuperar los tejidos, generará un residuo de carga que acelera las lesiones. La teoría del sobre esfuerzo indica que la exageración de esfuerzo acelera al límite de tolerancia en las lesiones locomotoras generadas en el campo laboral (Cecilia A. Ordóñez, 2016).

La organización internacional del trabajo insta que los efectos de la sobrecarga muscular en las actividades realizadas en el trabajo dependen de la cantidad de carga física que sufre un trabajador en el curso de su desempeño muscular, el volumen de la masa muscular que actúa, si la contracción es estática o dinámica, de la intensidad y las características propias. Si la carga de trabajo no supera las capacidades físicas del trabajador, el cuerpo generará adaptación a la carga

y se podrá recuperar al terminar el trabajo; pero si la carga muscular es alta (mala higiene postural, aplicación de fuerzas, levantamiento de pesos elevados) se producirá fatiga por la tarea y jornada laboral reduciéndose la capacidad de trabajo y la recuperación de los tejidos se volverá lenta. Al someterse a sobrecargas prolongadas o elevadas se ocasiona daño físico generando enfermedad profesional o en relación con el trabajo (Leticia Arenas Ortiz, 2013).

## **2.1 Principales DME de origen laboral**

### **2.1.1 Desórdenes Musculoesqueléticos de cuello**

Los DME de cuello que tiene relación con el trabajo se forman de daños ergonómicos en dicha zona que por lo regular son el resultado de daños tisulares en los músculos, tendones, ligamentos, entre otras estructuras del cuello. Los DME de cuello generado por el empleo se encuentran entre las lesiones más frecuentes en los trabajadores de oficina, en especial en aquellas que pasan mucho tiempo utilizando la computadora. Las probabilidades de que los DME de cuello se generen en los empleados de oficina son de un 60%; comprobándose que estos DME pueden ser desarrollados por la posición de la cabeza que genera lesiones neuromusculares disfuncionales alterando el control de la musculatura de cuello debido a permanecer sentado durante largas jornadas en el trabajo, realizando un trabajo con la cabeza y el cuello en posición hacia adelante. En un ángulo de declive aproximado a 15° por lo general no se producirá molestia significativa o cambios electromiográficos incluso después de permanecer 6 horas trabajando, pero si se inclina la cabeza por encima de 30° aumentará en gran medida la fatiga muscular. Se ha encontrado que se padece una mayor sintomatología de cuello en los trabajadores que inclinan mayormente la cabeza y la flexionan, comparándolos con aquellos trabajadores que no presentan síntomas; encontrándose una relación entre los DME de cuello y la posición exagerada de la cabeza hacia delante en las jornadas laborales. Al presentarse este dolor

de cuello en los trabajadores hay un cambio en el patrón de reclutamiento muscular que ayuda a estabilizar la cabeza y el cuello, generándose un aumento del trabajo de la musculatura flexora cervical durante la flexión craneocervical, mayor actividad del músculo trapecio superior durante los test aplicados de coordinación y la incapacidad para relajar por completo la musculatura cervical. Estos cambios pueden ocasionar un reclutamiento selectivo, a una actividad sostenida y a una sobrecarga, en especial de las unidades motoras lentas (fibras musculares tipo I) dentro de los músculos. Una activación demasiado larga y un tiempo de recuperación demasiado corto pueden llevar a las fibras musculares tipo I a procesos degenerativos y provocar dolor ("hipótesis de la Cenicienta") y alteraciones morfológicas del tejido muscular. Por consiguiente, se ha encontrado que las personas que ejecutan trabajos sedentarios producen cambios en las propiedades físicas de la musculatura de la columna cervical como aumento de la rigidez disminuyendo de esta manera la flexibilidad, entre otros. Comprender las características mecánicas miofasciales cervicales que generan diferencia entre los trabajadores de oficina sintomáticos de los no sintomáticos es importante para comprender las alteraciones musculoesqueléticas en los trabajadores que presentan dolor de cuello (Piotr Kocur, 2018).

#### ***2.1.1.1 Cervicalgia de origen laboral***

Se define como cervicalgia al dolor que se encuentra en la parte lateral y posterior del cuello. Actualmente es una de las principales patologías musculoesqueléticas que afectan a la comunidad, y los autores coinciden en que su origen es principalmente mecánico. Las causas de la cervicalgia se relacionan directamente con el estilo de vida de cada persona, siendo la sobrecarga laboral, los malos hábitos posturales y mantenidos, el estrés generado por el trabajo, los movimientos que se repiten constantemente, los principales desencadenantes generando fatiga muscular e instaurando el dolor cervical. Esta patología puede presentarse en cualquier

edad, pero se ven más afectados los adultos jóvenes debido a su carga laboral. La cervicalgia actualmente representa un problema de salud habitual, calculándose que el 70% de los habitantes han tenido algún síntoma de cervicalgia en algún momento de su vida; esto la convierte en una patología muy recurrente en los centros de rehabilitación ocasionando importantes costos sanitarios y laborales. La mayoría de los dolores cervicales son de causa mecánica (90%), teniendo una prevalencia a nivel del mundo de 48.5%, atribuyéndose el 85% al estrés repetitivo catalogado como agudo que se asocia a la mala higiene postural, ansiedad y depresión (Mayra Alexandra Cuzco Torres, 2017).

La cervicalgia se caracteriza por un aumento del tono muscular y una limitación a los movimientos de cuello, esta se presenta en la población activa en un 15%, elevándose hasta el 40% en trabajadores y en los puestos de trabajo sedentarios, en especial oficinistas (Contador, 2014).

La zona cervical es una estructura que se sobrecargada tanto en el trabajo como en las horas de descanso. Es el lugar al que apuntan las enfermedades psicosomáticas y donde se manifiestan como contracturas musculares y estrés psíquico. La cervicalgia cursa de manera progresiva e irregular con dolor en la parte posterior del cuello que se en ocasiones se extiende hacia los hombros, región occipital, con sensación de tirantez muscular. La cervicalgia aguda aparece súbitamente acompañándose de dolores intensos e imposibilidad total o parcial de mover el cuello; a diferencia de la crónica que es un dolor cervical moderado que se mantiene sin radiculalgias siendo siempre causa de las contracturas musculares de los extensores de cuello, se observa rectificación de la lordosis fisiológica limitándose moderadamente la movilidad de cuello, según la Clasificación Internacional de Enfermedades esta se incluye como enfermedad.

Diversos autores estiman que la cervicalgia se frecuenta más en mujeres siendo un importante problema de salud laboral (Elizabeth Prendes Lago, 2017).

### **2.1.2 Desórdenes Musculoesqueléticos en miembros superiores**

Los DME agrupan diferentes alteraciones periarticulares que generan daños a los tejidos blandos, en los miembros superiores estos desordenes son responsables en gran medida de restringir las actividades de la vida cotidiana y las correspondientes al trabajo. Estudios realizados en animales han demostrado que los movimientos o trabajos que se desarrollan con varias repeticiones y con altas cargas se relacionan significativamente con un gran porcentaje de padecer DME. Las exigencias laborales exageradas y los niveles de estrés, se asocian directamente a los dolores de miembro superior y cuello, por la realización de movimientos repetidos en ciclos cortos y duración prolongada. Usar herramientas manuales, practicar actividades en las cuales se deba levantar los brazos puede aumentar las probabilidades de sufrir riesgos de DME y dolor a nivel de los hombros. Un tercio de los usuarios con lesiones musculoesqueléticas de miembro superior no especificadas padecen zonas hiperirritables, llamadas puntos de tensión miofascial o los conocidos punto gatillo, los cuales son la causa habitual de dolor y disfunción musculoesquelética. Estos puntos gatillos se relacionan con dolor en determinadas regiones que puede irradiarse, generar hiperalgesia, restricciones de movimiento y trastornos comportamentales (D. Esparza, 2016).

Los lamentos por afecciones de hombro y brazo son definidos como alteraciones musculoesqueléticas que no son generadas por un trauma agudo o por una enfermedad sistémica. Un oficinista informático es el encargado de realizar aquellas tareas laborales que incluyen escribir en una computadora o archivar documentos, informes, correspondencias, declaraciones entre otros materiales; la mayoría de las tareas implican el uso de una máquina de oficina. En la

secretaria, el lugar de trabajo suele estar abastecido con un ordenador, mesa, sillas, teléfono y otros posibles equipos. La informática es una de los quehaceres que puede ser frecuentemente afectado por las quejas de hombro y brazo (Elshaer, 2017).

A nivel del mundo ha aumentado el trabajo relacionado con la informática, que evidentemente pudo haber generado un aumento en la carga de quejas de las extremidades superiores, manifestando síntomas como dolor, entumecimiento y hormigueo; estas quejas fueron reconocidas como una de las principales causas de ausentismo, ineficiencia, menor nivel de rendimiento y productividad laboral, así como aumento de los costos médicos. Muchas factoras pueden originar las quejas de hombro y brazo; sin embargo, varios estudios arrojan como causa de ello las malas condiciones ergonómicas en el puesto de trabajo, el diseño inadecuado del lugar de trabajo, las posturas corporales y las tareas repetitivas, influyendo otros factores como el psicosocial; también se asoció significativamente el aumento en las horas de trabajo al día y no respetar los tiempos de descanso. (Elshaer, 2017)

Las tenosinovitis originadas por el trabajo, pueden ser causadas por la labor que se desempeña, bien como origen de un accidente laboral o como una lesión que surge de una patología de base que existió previamente y que se agrava como consecuencia de la actividad física ejecutada en la jornada laboral. La mayoría de las veces es difícil reconocer si se trata de una patología nueva o si es una lesión generada por el trabajo sobre una patología de base que ya existía, al igual que es difícil identificar un único factor causal en los casos que se presentan (Mayra Mevic Garrafa Núñez, 2015).

### ***2.1.2.1 Desórdenes Musculoesqueléticos de hombro***

Los trastornos de las extremidades superiores afines con el trabajo representan un problema con alta frecuencia que representa una prevalencia del 53% en ciertas poblaciones de

trabajadores. El dolor de hombro personifica un importante subgrupo entre los trastornos de las extremidades superiores, incurriendo en la salud con importantes costos en atenciones, al igual que costos indirectos de la productividad, pérdida y ausentismo laboral (Veronique Lowry, 2017).

El hombro es la articulación con más movimiento del cuerpo humano, es la encargada de la ubicación del miembro superior en el espacio, en especial la mano, para de esta manera poder realizar las diferentes actividades. Actualmente el dolor de hombro se encuentra en la tercera causa de consultas médica por dolor musculoesquelético y la salud laboral no está exenta de ello. El dolor de hombro puede permanecer hasta por más de un año en cerca de la mitad de los casos, generando incapacidades temporales y permanentes, junto a costos personales y socioeconómicos. Identificar a personas en riesgo y generar un diagnóstico rápido es esencial para evitar progresiones de la lesión y secundariamente el ausentismo laboral. En el área laboral, las patologías de hombro tienen la misma predisposición a factores que otras lesiones por sobrecarga o traumatismos debido a repeticiones. Esto es causado por el mantenimiento de posturas inadecuadas por largo tiempo, ejecutando esfuerzos repetitivos e importantes y manipulando herramientas pesadas y/o vibratorias. Sumándole a ello jornadas largas de trabajo, duraciones excesivas de turnos y escasos periodos de descanso. Estando especialmente en riesgo los trabajadores que deben ejercer fuerzas o tareas repetidas sobre el nivel de los hombros, elevando los codos, como es el caso de pintores, electricistas, trabajadores de construcción, aseadoras y mecánicos, etc. Igualmente padecen riesgos los trabajadores que deben permanecer en posturas forzadas e inapropiadas por largar jornadas, produciendo sobrecarga de los tejidos y estrés, entre ellos tenemos cirujanos, agricultores, albañiles, peluqueros y el personal de caja de supermercados o bancos. Dejando de lado las lesiones secundarias a accidentes de trabajo, las

lesiones de hombro van desde contracturas musculares, tendinosis o inflamación de los tendones, bursitis, hasta ruptura del tendón del manguito de los rotadores. Uno de los principales síntomas es el dolor y este por lo general abarca, hombro, escapula, brazo y parte del cuello; otra forma en la que se presentan estos síntomas es la fatiga fácil y en casos más graves la incapacidad funcional (Vargas, 2015).

El dolor de hombro se encuentra en el tercer lugar de los síntomas musculoesqueléticos más comunes, siendo también la causa más común de dolor de hombro en adultos la tendinopatía del manguito rotador, la cual abarca diferentes afecciones de hombro que afectan los componentes subacromiales como la tendinopatía de la cabeza larga del bíceps, la bursitis subacromial y el síndrome de pinzamiento del hombro. La tendinopatía del manguito rotador es frecuente en los trabajadores causando ausentismo laboral y pérdida de la productividad, lo que conlleva a un impacto social en la economía. La rehabilitación de estos trabajadores puede representar un reto, especialmente si la exposición a factores de riesgo causantes del dolor y discapacidad de hombro, como realizar las labores con los brazos por encima del nivel del hombro, manipular cargas y utilizar herramientas vibratorias, es frecuente (François Desmeules, 2016).

#### *2.1.2.1.1 Lesión del manguito rotador en el ambiente laboral*

Se entiende como manguito rotador a un conjunto de cuatro tendones que se insertan en la metafase proximal del humero perteneciente a los músculos supraespinoso, subescapular, infraespinoso y redondo menor, los cuales restringen la dinámica de la cabeza humeral y la propulsión rotacional en conjunto con la fuerza creada en los músculos deltoides, consiguiendo movimientos muy amplios como la abducción y flexión de 180°, y movimientos combinados como la circunducción de 360°. La contracción mantenida de los músculos del manguito rotador mantiene la cabeza humeral centrada en la cavidad glenoidea durante todos los movimientos del

hombro realizando una tarea muy importante al ejecutar el concepto de compresión cóncava manteniendo la estabilidad del hombro. La permanente repetición de movimientos por encima de la cabeza (abducción y rotación externa) ya sea realizando actividades laborales o deportivas es uno de los factores de riesgo más determinantes para el desarrollo de la tendinopatía del manguito rotador (Acevedo, 2014).

La tendinopatía en el manguito rotador es de las más habituales del sistema musculoesquelético. Esta se incrementa conforme a la edad, esto quiere decir que a partir de los 65 años se dice que el dolor de hombro es la patología musculotendinosa más usual de todas. De todos los orígenes del dolor de hombro, el manguito rotador es la patología más frecuente y dentro de esta específicamente la lesión del tendón del supraespinoso (C. Pedret, 2015).

Algunas investigaciones apoyan la importancia de los elementos ergonómicos para la generación de lesiones en el manguito, más que todo en aquellos trabajos en los que se deba levantar pesos por encima de la horizontal, concluyendo que si se restringe dicha elevación se podría disminuir de manera importante la lesión. En la investigación de Seider et al., se evidencia la presencia de una eminente dosis de respuesta entre los trabajos ejecutados con los miembros superiores elevados con la obtención de desgarros del tendón del musculo supraespinoso, así como el levantamiento de cargas pesadas con la lesión del manguito (Calvo, 2014).

- *Tendinitis de supraespinoso*: la tendinitis es la inflamación de los tendones provocada por la realización de esfuerzos repetitivos de este, puede ser más o menos extensa (Sobrino, 2010). Se reconoce por presencia de dolor en la región subdeltoidea con limitación debido al dolor en los movimientos de abducción y rotación interna. El dolor se genera con la abducción pasiva en 70°- 110°, el palpamiento del troquíter y cuando se realiza resistencia en el brazo posicionado en abducción, rotación interna y anteversión en 30° (Calvo, 2014).

- *Rotura del Manguito Rotador*: se asocia a traumatismos agudos como caídas y manipulación de cargas pesadas o crónicas generados por las sobrecargas repetidas, entre otros. Una ruptura aguda se presenta con dolor y debilidad para realizar el movimiento de abducción con o sin presencia de crepitaciones. Cuando hay una ruptura crónica se genera dificultad para ejecutar actividades por encima del plano horizontal, pudiéndose confundir con una tendinitis. Una ruptura masiva puede llevar al desarrollo de una artropatía del manguito rotador, entre otras complicaciones (Calvo, 2014).
- *Bursitis subacromiodeltoidea*: esta Bursa puede identificarse como una delgada línea anecóica ubicada por encima del tendón del musculo supraespinoso, cubierta por dos paredes hiperecóicas delgadas (C. Pedret, 2015). La bursitis subacromiodeltoidea suele darse por sobrecarga brusca o reiterada, relacionada en ocasiones a patologías del manguito rotador. Se presenta con dolor continuo en la inserción del deltoides, que por lo general aumenta durante los movimientos de abducción, limitando la movilidad de hombro tanto activa como pasiva (Calvo, 2014).
- *Síndrome del Pinzamiento del Hombro*: el nombre de Síndrome del Pinzamiento de Hombro o también llamado síndrome subacromial fue popularizado por Neer en 1972, como un lugar clínico en el que ocurre una compresión patológica del manguito de los rotadores contra las estructuras de la parte anterior que conforman el arco coracoacromial, el tercio anterior del acromion, el ligamento coracoacromial y la articulación acromioclavicular (Yonatan Calle, 2014). El pinzamiento de hombro es una de las situaciones más comunes que hace parte de las patologías del manguito rotador (Michener et al. De 2003, Van der Windt et al., 1995). Las causas que originan esta compresión pueden ser intrínsecas como la inflamación y aumento o engrosamiento del

tendón, desgarros parciales, alteraciones de la Bursa, entre otros; también su causa puede ser compresiones extrínsecas generadas por la forma del acromion o cambios en la inserción de ligamentos como el coracoacromial. Como factores de riesgo se encuentra la edad, luxación glenohumeral, ocupación laboral como los oficios que ejecutan una posición en aducción mantenida y manejan pesos, realizando fuerzas por encima de la cabeza (González, 2014), también se debe innegablemente al sobre usos de los miembros superiores en los distintos ambientes de trabajo (Yonatan Calle, 2014). Estas alteraciones al nivel del hombro generan dolor y limitación funcional (González, 2014).

### ***2.1.2.2 Lesiones de codo***

El grupo articular del codo ayuda con el hombro a la ejecución de fuerzas y el control de los movimientos distales de la cadena cinética de los miembros superiores facilitando la ligereza de la mano (Méndez., 2011).

Las tendinopatías generadas en el codo representan la primera causa de consulta médica en cuanto a lesiones de codo. La epicondilitis lateral se representa entre el 85% y el 95% de los usuarios y la epicondilitis medial corresponde del 10% al 15% de los usuarios (VICENTE AGREDO SILVA, 2014); convirtiéndose en el desorden musculoesquelético laboral más común del codo. Este se presenta en zona lateral o medial y ocurre frecuentemente en la cuarta o quinta década de la vida, sin inclinación por ningún género. Se cree que la epicondilitis se origina por el uso en exceso y repetido del codo, terminado en un microdesgarre y degeneración progresiva del tendón ocasionado por la falta de reparación oportuna; esta a su vez es una de las lesiones más comunes de los miembros superiores y afecta al 1.3% de la población. La epicondilitis suele generarse más en el miembro superior dominante, su riesgo es progresivo conforme a la edad. En los últimos años su frecuencia está en constante aumento como diagnóstico de enfermedad

laboral en Colombia, considerándose como DME ocupacional. Los síntomas suelen aparecer con la supinación resistida o dorsiflexión de muñeca, en general con el brazo en completa extensión, el dolor típico se localiza distal al epicóndilo sobre la masa del tendón afecto. Dentro de los factores de riesgo para la generación de epicondilitis laboral se han relacionado factores de carga física como posturas, movimientos repetitivos y generación de fuerza; existiendo evidencia de la combinación de estos tres factores de riesgo y la presencia de epicondilitis (Diego Fernando Gómez Vélez, 2012).

#### *2.1.2.2.1 Epicondilitis medial*

Su lesión ocurre generalmente en el tendón del músculo flexor común del carpo, los tendones flexores de la muñeca y los pronadores (Diego Fernando Gómez Vélez, 2012). Esta predomina afectando el codo de la extremidad dominante aproximándose en un 60% de los casos, generándose en un 30% de manera aguda. Habitualmente se relaciona con los movimientos de pronación y flexión activa con resistencia de la muñeca. Se presenta en trabajos que se realizan con movimientos de impacto o sacudidas, generando supinaciones y pronaciones repetidas del antebrazo contra resistencia, así como flexiones y extensiones forzadas de muñeca entre los que se encuentran las labores de curtidores, pescadores, carniceros, deportistas, mecánicos, chapistas, albañiles, caldereros, guitarristas, limpiadoras, maderistas, fontaneros, etc. (David Rodríguez Morales, 2012).

#### *2.1.2.2.2 Epicondilitis lateral*

Su lesión ocurre generalmente el tendón del músculo extensor radial largo del carpo o el tendón del extensor común de los dedos, se ha evidenciado que la epicondilitis lateral tiene una frecuencia 710 veces mayor que la medial (Diego Fernando Gómez Vélez, 2012). Esta se genera en cualquier tipo de actividad repetitiva de la muñeca, como la que puede soportar un trabajador

en la práctica laboral realizando una extensión repetida y con esfuerzo de la muñeca. Se presenta en actividades de la mano como martillar, cortar madera, entre otras; asociándose a diversos trabajos tales como los de construcción, jardinería, carpintería, peluquería, tablajería, mecánica, martilladores de planchas de acero, entre otros trabajos en los cuales hay un movimiento repetitivo de dorsiflexión de la muñeca (Laura Angélica Zamudio Muñoz, 2011).

### ***2.1.2.3 Lesiones de mano***

En el ambiente laboral las lesiones generadas en las manos presumen según algunas investigaciones un tercio de las lesiones totales en los trabajadores, con una cuarta parte de las deserciones laborales y una quinta parte de las incapacidades (Agudo, 2009). Las repeticiones de movimientos con las manos pueden generar lesiones por tensión que llegan a influir negativamente en el desempeño laboral del empleado (Hélder Freitas, 2017); estas lesiones estarán directamente relacionadas con labores profesionales donde los empleados están sometidos a una alta incidencia de trabajo y tareas realizadas que por lo general llevan a oficios repetitivos de las manos (Freitas H., 2017).

El síndrome de uso excesivo es una forma de lesión por la realización de esfuerzos repetitivos crónico en los miembros superiores y con periodicidad se presenta como dolor en la región de la muñeca sin diagnóstico; este se caracteriza por una historial del dolor difuso que es evidentemente consistente (Vaughan Bowen, 1992).

#### ***2.1.2.3.1 Síndrome del Túnel carpiano***

El síndrome de túnel carpiano es la neuropatía por atrapamiento nervioso más frecuente en las personas en edad laboral y uno de los orígenes de reclamos por compensación para los empleados en todo el mundo (Yves Roquelaure, 2018).

El síndrome de túnel carpiano es una lesión musculoesquelética habitual; su diagnóstico puede variar, pero su perfil clínico por lo general incluirá síntomas como entumecimiento, hormigueo, dolor en horas nocturnas y parestesias. (Sudha R Raman, 2012). Se han conocido diversos factores de riesgo, algunos relacionados con peculiaridades personales (obesidad, diabetes, genética, cigarrillo...) y otros con la biomecánica realizada en cada trabajo la cual incluye los movimientos repetitivos, vibraciones que se transmiten a la mano y el brazo, esfuerzos manuales forzados en flexión y torsión de la muñeca (Yves Roquelaure, 2018).

El síndrome de túnel carpiano se ha denominado como un lesión profesional, informándose mayor riesgo en trabajadores de : molinos, supermercados, personal de fábricas congeladas, carniceros y trabajadores que ejecuten movimientos repetitivos altos ( Barnhart et al., 1991 ; Hagberg et al., 1992 ; Nilsson et al., 1994 ; Nakano, 1991).

#### *2.1.2.3.2 Tenosinovitis de Quervain*

La patología de Quervain es una tenosinovitis estenosante del compartimiento dorsal número uno de la muñeca, esta se manifiesta con dolor progresivo que se exagera al realizar la función de garre de la mano, aducción del pulgar o desviación cubital de la mano. Se piensa que la etiología es secundaria a tensiones repetidas o mantenidas sobre los tendones del compartimiento dorsal número uno, esto producirá una reacción fibrosa que resultará en engrosamiento y edema de dicho compartimiento que causará dolor a los movimientos de la mano (GONZÁLEZ, 2010).

La tenosinovitis de Quervain es el resultado del sobreuso de los pulgares, causado comúnmente por la compresión repetida del pulgar cuando se mueve la muñeca, esta puede ocurrir en actividades laborales como escribir, trabajo manual fino, jardinería, ensamble de artefactos, entre otros (Arthritis Foundation National , 2016).

### **2.1.3 Desórdenes Musculoesqueléticos de espalda baja**

El dolor de columna se encuentra dentro de los DME que representan un notable problema de salud pública no solo por su alto predominio e incidencia sino también por el alto impacto que genera en la funcionalidad de las personas, ocasionando discapacidades laborales, ausentismo laboral, retiros apresurados y altos costos económicos debido al uso de servicios de salud. El dolor de la columna protagoniza un complicado problema en su origen y en sus efectos, de este modo se encuentran factores individuales, factores ergonómicos relacionados al puesto de trabajo y factores psicosociales han mostrado dominio en el desarrollo y mantenimiento del problema. Investigaciones epidemiológicas han reconocido que dichos factores son multidimensionales en su principio y pronóstico. Hay varias condiciones que pueden ocasionar dolor de columna, generadas principalmente por factores físicos laborales y por lo general por trabajos que involucran el esfuerzo físico. Analizados desde un plano biomecánico aparecen modelos, realizados en las últimas dos décadas que acceden a la descripción de patrones específicos relacionados con la exposición de los trabajadores asociados con la manipulación de cargas, higiene postural, movimientos indebidos y repetidos sobre la columna vertebral (Claudio Muñoz Poblete, 2012).

La organización mundial de la salud (OMS 2012) muestra estadísticas que reflejan que, en los países industrializados, casi un tercio de los días de trabajo perdidos tiene relación con problemas de la salud debido a DME, mostrando que el 60% de esos días, tiene relación con lesiones de espalda (Vásquez, 2014).

#### ***2.1.3.1 Lumbalgia de origen laboral***

La lumbalgia se define como un dolor localizado en la región lumbar que suele irradiarse o referirse en zonas próximas, se trata de un término que no describe su origen, este puede ser la

expresión de causas muy diversas, con afectaciones y gravedad variables. Entre las causas laborales se encuentra la lumbalgia mecánica (alteraciones estructurales discales, espondilolistesis, escoliosis, sobrecarga funcional y postural) (F. Pérez Torres, 2008).

Este dolor es uno de los problemas médicos más importantes y socioeconómicos en la edad moderna. Dentro de las principales razones del dolor de espalda se incluye el estrés físico, es decir elevaciones prolongadas, movimientos forzados o repetitivos que involucran la espalda; a esto se le suman otros factores como el psicosocial y personales como el sobrepeso. El predominio de dolor lumbar se relaciona con el tipo de ocupación, entre ellas están conducir vehículos, manipulación manual, ocupaciones que impliquen movimientos del cuerpo inapropiados, exposiciones físicas pesadas como el manejo y levantamiento manual de materiales, posturas incomodidad y vibraciones del cuerpo. El síndrome de espalda baja en la mayoría de los casos origina en cierto porcentaje de pacientes problemas crónicos que pueden generar grandes costos administrativos, y en los casos que se logra resolver el problema, hay una tasa de recurrencia hasta del 90% (Ardiana Murtezani, 2011).

La lumbalgia es un síndrome muy predominante en la población general, presentándose en aproximadamente el 9,4% de la población global; siendo además la patología que representa la mayor cantidad de años de discapacidad en el mundo, posicionándose en el sexto lugar de las patologías que generan mayor carga de enfermedad a nivel global (Ricardo Carpio, 2018).

#### **2.1.4 Desórdenes Musculoesqueléticos de miembros inferiores**

Los desórdenes musculoesqueléticos en fase aguda de los miembros inferiores en el entorno ocupacional, son generados por accidentes de tipo laboral por lo general en las industrias de construcción, pesadas y en los profesionales del deporte, etc. En investigaciones de prevalencia sobre estos desordenes se han mencionado varias hipótesis que buscan dar alguna explicación,

tales como las particularidades genéticas de la persona, los cambios biomecánicos generados por el sobrepeso, las extensas jornadas de fatiga por trabajar en lugares confinados, permanecer mucho tiempo de pie, levantar pesos inadecuados, los esfuerzos excesivos con las extremidades inferiores y el impacto que generan las actividades deportivas sobre las articulaciones (Escalona, 2001).

Diversos factores de riesgo que se relacionan con el trabajo han sido investigados como factores relacionados con estrés en la razón de los desórdenes musculoesqueléticos de miembros inferiores, pero son los factores físicos que contribuyen mayormente como causa en la razón de los síntomas. En lo que se relaciona a los factores físicos existe evidencia asociada a causa con los siguientes factores: permanecer largas jornadas arrodillado y en cuclillas, subir escaleras, levantar pesos con el cuerpo, caminar o permanecer de pie (Manuel Fernando Perez v., 2011).

#### ***2.1.4.1 Fascitis plantar laboral***

La fascitis plantar suele ser una inflamación del tejido conectivo fibroso que se encuentra en la parte del tubérculo interno del calcáneo. Así mismos esta representa la causa más común de dolor en la planta de los pies, una vez generada imposibilita en gran medida el desempeño laboral de la persona. No se puede decir que la fascitis plantar se encuentra dentro de una actividad física concreta como sucede con otras patologías del pie, ya que su campo de origen se desarrolla en toda actividad que necesite una fase de apoyo e impulso con la planta del pie. Es una patología clínica en la que su localización y sintomatología genera dificultad para la realización de tareas de la vida diaria o cotidiana, favoreciendo la disminución de la capacidad física laboral del trabajador (Dinorah Artidiello Bustio, 2015).

En la población general la fascitis plantar se produce un 10%, más que todo en individuos en los que su trabajo requiere estar largo tiempo de pie y con cargas de peso. Así mismos las

personas que trabajen con cargas de peso y tengan anomalías biomecánicas en el pie tendrán aumento en la probabilidad de padecerla. La fascitis plantar es una patología que se autolimita y aunque se desconocen exactamente sus factores de riesgo, es asociada a: permanecer largos periodos de tiempo en posición bípeda, caminar sobre planos duros y mantener cargas de peso durante largos periodos de tiempo, así como la obesidad y el calzado utilizado (Pérez, 2014).

#### ***2.1.4.2 Osteoartrosis de cadera y rodilla de origen laboral***

Según lo descrito en la literatura los trastornos musculoesqueléticos en la cadera relacionados con el trabajo son pocos y dentro de los más crónicos, distinguidos y comunes se encuentra la osteoartrosis; este es frecuente y compromete el cartílago articular y el hueso, produciendo dolor, cambios en la capacidad para poder realizar el trabajo y una disminución en la calidad de vida. La osteoartrosis genera pérdida de la elasticidad que conduce a la destrucción y daño; esto ocurre en la articulación de la cadera cuando es sometida a cargas físicas constantes durante las horas laborales con una exigencia de soporte de peso. Las ocupaciones que se caracterizan por presentar osteoartrosis de cadera suelen ser físicamente exigentes, entre ellas se encuentran: construcción, minería, agricultura, bomberos y procesamiento de alimentos; se demuestra según estudio que en estas profesiones hay un riesgo mayor. Según Juhakoski et al (2009) el trabajo manual pesado es asociado con artrosis de cadera, ya que este trabajo requiere estar de pie durante periodos prolongados, con poco tiempo en sedente, levantando y cargando objetos y con exposición a vibraciones (perforaciones, excavaciones, etc.); estas actividades se encuentran en el área de construcción, agricultura y la industria de manufactura. Al igual que en la articulación de la cadera, son diversas las ocupaciones en las que se puede ver lesionada la rodilla por osteoartrosis, entre ellas tenemos: mineros, trabajadores de construcción, taxistas, bomberos; lo anterior relacionado a las posturas comúnmente utilizadas en las horas laborales como por

ejemplo la posición de rodillas, flexión, cuclillas, como también subir y bajar escaleras; también está relacionado la exposición a vibraciones por equipos, al igual que las actividades que impliquen la marcha. Estudios evidencia que hay un efecto combinado de daño articular en la rodilla cuando una carga de trabajo se realiza en postura de flexión ya que genera un efecto de amplificación de la carga (Manuel Fernando Perez v., 2011).

### **Capítulo III. Importancia de la intervención fisioterapéutica en DME de origen laboral**

Según Oswald et al. (2017), los principales motivos para visitar a un fisioterapeuta en todo el mundo son los DME y a su vez, estos son la principal causa de ausentismo laboral y discapacidad entre la población con edad de trabajar (18-67 años), desempeñando un papel considerable en la carga financiera de la sociedad. A pesar de que el trabajo es un factor importante del bienestar, la mayoría de los profesionales del área de la salud, incluyendo los fisioterapeutas, no prestan suficiente atención a la relación entre los DME y los factores ocupacionales en sus pacientes (Oswald, y otros, 2017).

Las intervenciones respecto a prevención de los DME a nivel de los sistemas de salud no son muy efectivas, por cuanto en salud laboral, los resultados de estudios epidemiológicos, las bases de datos y los programas de vigilancia no son comparables unos a otros, dadas las características particulares de las poblaciones, las industrias y los lugares de trabajo. Estas condiciones además de su bajo registro en los sistemas de salud, dificultan calcular la magnitud y naturaleza de los DME relacionados con el trabajo (Ordóñez Hernández, Gómez Ramirez, & Calvo Soto, 2016)

El trabajo de la OMS en el campo de la salud en el trabajo se centra en apoyar el desarrollo e implementación de políticas de salud ocupacional y planes de acción por parte de los países con el fin de reforzar la vigilancia, estimar la carga que representa la salud ocupacional y desarrollar

perfiles nacionales “básicos” en este campo. Por otra parte, una red de Centros de Colaboración en Salud Ocupacional de la OMS informa sobre diversos factores de riesgo (químico, físico, ergonómico, psicosocial, biológico, accidentes). Finalmente, la OMS define una serie de servicios básicos en materia de seguridad ocupacional que deberían ser adoptados por todos los países en el marco de estrategias de prevención. (Organización Mundial de la Salud OMS, 2005)

Se considera que el dolor es uno de los síntomas más mencionados, principalmente en los relacionados con la mala posición del cuerpo, que a su vez se refleja en la producción laboral. Teniendo en cuenta estos factores, su control es esencial tanto del punto vista de la salud del trabajador y su desempeño. (Coury, Moreira, & Dias, 2009) La relación del dolor, incomodidad e incomodidad asociados a los factores de riesgo en el ambiente de trabajo, como las posiciones extremas, utilización de la fuerza de forma repetida y ausencia de descanso, puede ser entendida como una de las primeras indicaciones de la necesidad de las investigaciones. La investigación, análisis y estudio de los factores de riesgo presentes en los diversos ambientes ocupacionales son fundamentales para la planeación e implementación de intervenciones preventivas eficaces y la prevención parece ser una de las mejores maneras para evitar la aparición de los disturbios osteomusculares relacionados con el trabajo (Castillo M. & Ramírez C., 2009).

Los trabajadores que laboran en puestos de tipo informático permanecen largos periodos de tiempo en posiciones que exigen trabajo estático de los músculos. Si son de carácter repetitivo, prolongados y excesivos, las exigencias de trabajo estático pueden establecer incomodidad y dolores mayores o menores, localizados no solo en la parte muscular sino también en la parte articular, tendinosa y otros tejidos corporales. Debido a la necesidad de la presencia de equipo informático en los puestos de trabajo, de naturaleza administrativa y el aumento de problemas músculo-esqueléticos en los trabajadores que los utilizan (Armstrong, y otros, 1993),

es de vital importancia la evaluación de los puestos de trabajo, permitiendo una ejecución correcta del trabajo y preservando la salud y seguridad del trabajador. La posición sentada es una de las más utilizadas en los puestos de trabajo de tipo informático, por permitir al trabajador disminuir el gasto energético, obtener mayor estabilidad en determinadas tareas y reducir los esfuerzos en las articulaciones de los miembros inferiores. Esta situación puede provocar alteraciones músculo-esqueléticas desencadenando sensaciones de incomodidad y dolor, generando la evolución de dolores crónicos. El seguimiento a las manifestaciones de dolor y la incomodidad relacionada al sistema músculo-esquelético es una de las formas de evaluar la aparición de síntomas corporales que puede servir como alerta para la prevención de las enfermedades de tipo laboral (DORT). El acontecimiento del DORT puede limitar o disminuir la interacción del hombre con el sistema de trabajo. En pocas palabras, puestos de trabajo que presentan prevalencias significativas de los síntomas mencionados, especialmente cuando se encuentran presentes en varios trabajadores que realizan ocupaciones semejantes y que manifiesten sintomatología análoga, deben ser objeto de atención e intervención ergonómica (Xavier Lima, Meneghini Belmonte, Pereira Moro, & Monterrosa Quintero, 2016).

Para el control de los riesgos de tipo biomecánico en SST en aquellas áreas de trabajo que se desarrollan en oficinas e implican el uso constante de equipos informáticos (más comúnmente los computadores), se han desarrollado diversas normas (ISO 9241-6:1999; ISO 21015:2007) orientadas a determinar, principalmente, las condiciones de trabajo (características del puesto de trabajo, sillas, alcances, etc.) y su atención se ha centrado en determinar la posición, orientación del monitor y demás elementos relevantes, así como en limitar los movimientos repetidos. Para esto último se han implementado programas de Pausas Activas (también llamados Tiempos de Recuperación) así como programas de bienestar orientados a la promoción del ejercicio físico.

### **3.1 Modificación del puesto de trabajo y otras recomendaciones**

Respecto al problema postural, el fisioterapeuta realiza análisis ergonómicos y hace ajustes que puedan contemplarse dentro del presupuesto de la empresa, enfatizando en el acceso a sillas con características específicas (altura, inclinación, profundidad del soporte, apoyo lumbar, presencia de apoya brazos, etc.), según sea necesario. También es el fisioterapeuta, quien recomienda la realización de pausas de 30 a 60 segundos por cada 30 minutos de trabajo, es decir uno a dos minutos por hora continúa de actividad, así como coordina la realización de las mismas con el fin de reducir el tiempo de permanencia en una misma postura e incrementar los cambios de posición, en busca de reducir la falta de confort y mejorar la circulación sanguínea (Castillo M. & Ramírez C., 2009).

Asociado a esta situación está el problema de la carga física de trabajo como resultado de esta exigencia de continuidad, así como la fatiga visual. Los requerimientos de permanencia postural se reflejan en la necesidad que tiene el trabajador de limitar el campo visual, reducir el cono de enfoque y estabilizar el horizonte. Esto implica fijar la posición del cuello y la cabeza, así como el control sobre las trayectorias de desplazamiento de la cabeza. Este control es relativo a la disposición del monitor, a la fuente de información y al contraste de medios (soporte, paredes, superficies de trabajo), entre otros elementos del entorno (Castillo M. & Ramírez C., 2009).

### **3.2 Trabajo estático**

En el estudio de la actividad muscular implicada en el mantenimiento de la postura en actividades de trabajo de oficina, el fisioterapeuta en SST identifica que los músculos están activos aun si no se presentan transiciones de postura y desarrollo de movimientos evidentes. El hecho de mantener los brazos extendidos en la actividad de digitación, por ejemplo, ocasiona la

producción de fatiga local, como consecuencia de la actividad de contracción muscular (Castillo M. & Ramírez C., 2009).

Desde el punto de vista teórico, el trabajo estático o isométrico se produce por la ausencia de movimiento, esto significa que la fuerza desarrollada por el músculo comprometido es igual a la fuerza contraria que se produce por desplazamiento del miembro. La posición del cuerpo es fija, se producen pocos o reducidos movimientos articulares y se reduce la relajación de los músculos comprometidos en el desarrollo de las actividades. En el trabajo de oficina, algunas de las tareas frecuentemente realizadas por los trabajadores imponen una contracción muscular constante en varias partes del cuerpo, con mayor frecuencia en la nuca, hombros, región lumbar, muñecas y manos (Castillo M. & Ramírez C., 2009).

Por otro lado, el trabajo de oficina exige la adopción de una postura sedente para su desarrollo. Esto implica que las curvas naturales de la columna vertebral se reduzcan, lo que genera un incremento en la presión sobre los discos intervertebrales. Para trabajar sentado se necesita una rotación posterior de la pelvis, lo que significa una contracción de los músculos de la espalda, específicamente los de la región lumbar, con el fin de mantener la espalda erguida. En este orden de ideas, el fisioterapeuta debe considerar, igualmente, que, en el estudio de actividades de trabajo con video terminales, frecuentemente se presenta una confusión entre trabajo estático y nivel de carga estática. El trabajo estático se refiere al trabajo en el cual los músculos se encuentran activados con movimientos externos poco significativos, de acuerdo con Ankrum, D. (2000); por ejemplo, cuando el trapecio estabiliza el omoplato al levantar el brazo. Por su parte, el nivel de carga estática “se refiere al porcentaje de la distribución probable de la amplitud de funcionamiento del músculo al nivel de carga” (APDF) (Jonsson, 1978). Así, en el estudio de las actividades de trabajo realizadas en oficinas, el terapeuta físico debe considerar la

naturaleza de las tareas, en referencia al tiempo de activación (trabajo estático) y a los niveles porcentuales de carga estática muscular (Castillo M. & Ramírez C., 2009). Para tal efecto, Jonsson (1978) establece tres niveles de carga muscular: nivel de carga estática, nivel de carga dinámica y nivel de carga máxima.

### **3.3 Invariabilidad de acciones**

En el desarrollo de tareas que involucran patrones de movimiento y gestos estereotipados o de naturaleza similar se aprecia un desgaste de las estructuras implicadas, como consecuencia de la producción acumulativa de micro traumatismos. En este sentido, las tareas del trabajo de oficina se constituyen en acciones (definidas por las metas instantáneas del individuo y de la tarea asignada, es decir, que se estructuran a partir de una meta consciente del trabajador) y en operaciones (definidas por las intervenciones directas sobre los dispositivos de ingreso y manejo de datos, que se encuentran directamente vinculadas al contexto de trabajo). El desarrollo de las actividades de trabajo en oficina se caracteriza por la definición de tareas que implican, en primer lugar, la utilización de acciones bien caracterizadas y definidas, para lo cual el trabajador desarrolla estrategias de cumplimiento en función de su disponibilidad cognitiva y física. En segundo lugar, las operaciones que se deben poner en funcionamiento dependen de las variables propias del contexto de trabajo: disponibilidad de espacios físicos, funcionalidad de dispositivos y periféricos, acceso a soportes de captura, registro y tratamiento de datos (Castillo M. & Ramírez C., 2009).

En estos aspectos el fisioterapeuta debe guiar el proceso de organización de tiempo y espacio de acuerdo a las características de movimiento y los requerimientos cinéticos de la tarea; es así como debe analizar los cambios de posición, posturas, organización propia del sitio de trabajo y distribución de tareas y horarios, teniendo en cuenta el tiempo de recuperación de los tejidos y

los ciclos circadianos del individuo (Gómez, Castro, & Forero, 1999). En consecuencia, la relación entre fatiga y operaciones desde el punto de vista de las acciones es un tema esencial para comprender el impacto del trabajo estático.

La limitación de la autonomía de los individuos en el trabajo, la cual proviene de diversos factores organizacionales y del diseño de las tareas y acciones que cada individuo realiza, determina, en cierta medida, la inmovilidad o rigidez postural del trabajador. Por estas razones, múltiples iniciativas se han desarrollado para promover la movilidad y el cambio postural en las organizaciones productivas. Esta transición postural obedece a estudios que han demostrado que permanecer por largos períodos de tiempo en posición sedente genera pérdida de fluidos en los discos intervertebrales y fatiga muscular (Castillo M. & Ramírez C., 2009). Por esta razón, se recomienda entonces diseñar las tareas de oficina de tal forma que, en la ejecución de los procedimientos, algunos de ellos requieran el cambio de plano y lugar de trabajo. Evidentemente, esto requiere el diseño cuidadoso de las tareas y actividades, de tal suerte que estimule la movilidad de los trabajadores, al tiempo que asegure la productividad de los mismos.

Diversos estudios indican que dos factores se encuentran estrechamente asociados con el desarrollo de lesiones osteomusculares: el primero es de orden organizacional, al desarrollar una estructura de tareas que prescribe la posición sedente, acompañado de una estructura de control que limita la posibilidad de movilidad de los individuos. En consecuencia, los trabajadores deben mantener la misma postura por períodos de tiempo superiores al 50% de la jornada laboral, lo que conlleva a problemas de salud que se manifiestan en la sintomatología declarada e, incluso, es posible pensar que tienen un vínculo con las patologías encontradas (Castillo M. & Ramírez C., 2009). En este caso, el punto de vista fisioterapéutico reside en determinar la capacidad del individuo al desempeñar su tarea de una manera óptima frente a las demandas de ésta teniendo

en cuenta la periodicidad de la recuperación de los tejidos (óseo, muscular, ligamentoso, tendinoso, nervioso y vascular); adaptación de ciclo circadiano, el manejo del estrés, connotación social y familiar a la programación de turno de trabajo; factores que pueden modificar la labor cinética del individuo (Gómez, Castro, & Forero, 1999).

El segundo factor asociado al desarrollo de lesiones osteomusculares se refiere a las características físicas de los espacios y de los medios de trabajo. Las selecciones sobre infraestructura hechas por las organizaciones no corresponden, como en muchos otros casos, a la naturaleza del trabajo a desarrollar, sino que se efectúan en términos de lineamientos económicos y productivos, antes que de eficiencia y seguridad de los individuos. Estos elementos de trabajo son comúnmente encontrados por el fisioterapeuta en la mayoría de los casos en los cuales se revela una importante presencia de lesiones osteomusculares. Esto significa que las selecciones hechas por las organizaciones no contemplan los costos asociados a días productivos perdidos por enfermedad o incapacidad y que están directamente derivados de las selecciones sobre infraestructura realizadas por la organización (Castillo M. & Ramírez C., 2009).

Por ello, el desarrollo de programas de prevención de este tipo de lesión desde el área de fisioterapia pierde todo efecto posible cuando se comprueba que los trabajadores, a pesar de tratar de modificar sus comportamientos, se encuentran con unas condiciones de diseño de tareas y de espacios de trabajo que les impiden poner en práctica los principios de prevención (Castillo M. & Ramírez C., 2009). En consecuencia, cualquier intento del fisioterapeuta por modificar los comportamientos fracasa ante la incapacidad de modificar el contexto organizacional que engloba los conceptos de: tarea diseñada, prácticas de control y diseño de espacios.

El fisioterapeuta entonces está en la capacidad de participar en todo el proceso de rehabilitación profesional con una visión preventiva desde la evaluación hasta la colocación y

seguimiento del trabajador en su sitio de trabajo, este proceso lleva inmersos procesos de orientación al trabajador, en donde se le proporciona a éste conocimiento de sus posibilidades físicas, psíquicas e intelectuales, así como los intereses, que le permitan elegir su mejor opción; adaptación y formación del trabajador, que estarán determinados por los intereses propios del trabajador y sus posibilidades cinéticas, en estos procesos se centran en la preparación y ajuste físico, mental y social requerido por la persona con discapacidad, para adecuarse a las exigencias del medio familiar, social y laboral (Xavier Lima, Meneghini Belmonte, Pereira Moro, & Monterrosa Quintero, 2016).

## CONCLUSIONES

- En el proceso de investigación documental, se concluye que toda persona que desarrolle una actividad laboral se verá expuesta al riesgo de padecer Desórdenes Musculoesqueléticos, lo cual demuestra la necesidad de la intervención fisioterapéutica de empresa en la conservación de la salud del trabajador, ayudando al mantenimiento y mejora de la productividad laboral.
- La fisioterapia al ser un área especializada en el sistema musculoesquelético, es la indicada para la prevención, evolución, manejo y tratamiento de los DME de origen laboral, y, en Colombia se evidencia no haberse aplicado en su totalidad la prospectiva estratégica de la prevención de los mismos, llevando a la necesidad de incluir al fisioterapeuta en el equipo de trabajo dentro del Sistema de Mejora Continua para preservar la calidad de vida de los trabajadores y evitar sintomatologías limitantes.
- Se logra evidenciar que la intervención fisioterapéutica es esencial en toda empresa cumpliendo con un papel importante dentro del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, promoviendo hábitos y estilos de vida saludable a través de la preservación del movimiento corporal humano.
- La labor del fisioterapeuta en el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo es posible tras el desarrollo de un postgrado que cumpla con la normatividad necesaria para profundizar al profesional en el tema y así poder obtener la licencia específica de acuerdo a la ley en el campo de medicina laboral.

## REFERENCIAS

- Ministerio de Trabajo - Dirección de Riesgos Laborales. (2014). *Decreto del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud*. Obtenido de <http://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/51963/Decreto+1443.pdf/e87e2187-2152-a5d7-fd1d-7354558d661e>
- Profesionales en Salud Ocupacional. (8 de Octubre de 2015). Obtenido de Higiene Industrial: Conceptos: <http://saludocupacionalpso.com/home/higiene-industrial-conceptos/>
- Acevedo, J. M. (2014). El manguito de los rotadores. *Orthotips*, 2.
- Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo. (septiembre de 2019). *Trastornos musculoesqueléticos*. Obtenido de <https://osha.europa.eu/es/themes/musculoskeletal-disorders>
- Agudo, J. d. (2009). *LESIONES TENDINOSAS DE MANO Y MUÑECA EN EL HAMBITO LABORAL*. Obtenido de <http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/13325/1/LESIONES%20TENDINOSAS%20MANO-%20MU%c3%91ECA.%20MME.word.pdf>
- Alvarado, C. (2010). Historia de la Salud Ocupacional.
- Ardiana Murtezani, Z. I. (2011). PREVALENCE AND RISK FACTORS FOR LOW BACK PAIN IN INDUSTRIAL WORKERS. *Folia Medica*, 2.
- ARL positiva . (noviembre de 2012). *servicios de promoción y prevención de riesgos laborales*. Obtenido de

[http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portalIG/home\\_111/recursos/01general/15072015/servicios\\_prevision\\_riesgos.pdf](http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portalIG/home_111/recursos/01general/15072015/servicios_prevision_riesgos.pdf)

Arthritis Foundation National . (2016). *Arthritis Foundation* . Obtenido de Tendinitis:

<http://espanol.arthritis.org/espanol/disease-center/tendinitis/>

Benneth, N. O. (2017). Prevalence of work-related musculoskeletal and non-musculoskeletal injuries in healthcare workers: the implications for work disability management.

*Ergonomics*, 7.

Bernal, Á. R. (1 de julio de 2015). *Estudio de los trastornos músculo-esqueléticos relacionados con el trabajo asistencial en fisioterapeutas*. Recuperado el 2 de Septiembre de 2019, de

[https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/14267/TFG-](https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/14267/TFG-O%20627.pdf;jsessionid=A887644E3931FD403D9F312F4D2825?sequence=1)

[O%20627.pdf;jsessionid=A887644E3931FD403D9F312F4D2825?sequence=1](https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/14267/TFG-O%20627.pdf;jsessionid=A887644E3931FD403D9F312F4D2825?sequence=1)

Betsy Ferreros, J. L. (2015). Sintomatología Dolorosa Osteomuscular y Riesgo Ergonómico en Miembros Superiores en Trabajadores de una Empresa de Cosméticos. *Revista*

*Colombiana de Salud Ocupacional*, 2.

Brito, L. G. (Junio de 2015). *Trastornos músculo-esqueléticos de origen laboral en fisioterapeutas*. Recuperado el 27 de Agosto de 2019, de

[https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/2213/Trastornos%20musculo-](https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/2213/Trastornos%20musculo-esqueleticos%20de%20origen%20laboral%20en%20fisioterapeutas..pdf?sequence=1&isAllowed=y)

[esqueleticos%20de%20origen%20laboral%20en%20fisioterapeutas..pdf?sequence=1&isAllowed=y\)](https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/2213/Trastornos%20musculo-esqueleticos%20de%20origen%20laboral%20en%20fisioterapeutas..pdf?sequence=1&isAllowed=y)

C. Pedret, I. I. (2015). Patología del manguito de los rotadores. En U. F. Victoria, *Experto en ecografía musculoesquelética*. Madrid: Medica Panamericana .

Calvo, M. M. (2014). La Patología de Hombro como Enfermedad Profesional. *Ciencia Forense*,

4.

- Castillo M., J. A., Ramírez C., B. A., & Grupo de Investigación GiSCYT. (Enero-Abril de 2009). El análisis multifactorial del trabajo estático y repetitivo. Estudio del trabajo en actividades de servicio. *Ciencias de la Salud*, 7(1), 65-82. Recuperado el 14 de Agosto de 2019
- Castillo M., J., & Ramírez C., B. A. (2009). El análisis multifactorial del trabajo estático y repetitivo. Estudio del trabajo en actividades de servicio. Grupo de Investigación GiSCYT, Facultad de Rehabilitación y Desarrollo Humano, Escuela de Ciencias de la Salud, Universidad del Rosario. *Ciencias de la Salud*, 7(1), 65-82. Recuperado el 12 de Octubre de 2019
- Cecilia A. Ordóñez, E. G. (2016). Desórdenes músculo esqueléticos relacionados con el trabajo. *Revista Colombiana de Salud Ocupacional*, 2.
- Claudio Muñoz Poblete, J. V. (2012). Factores de riesgo ergonómico y su relación con dolor musculoesquelético de columna vertebral: basado en la primera encuesta nacional de condiciones de empleo, equidad trabajo, salud y calidad de vida de los trabajadores y trabajadoras en Chile (ENETS) . *MEDICINA Y SEGURIDAD DEL TRABAJADOR*, 3.
- Contador, C. (Julio de 2014). *HSEC Magazine* . Obtenido de Cervicalgia Laboral : <http://www.emb.cl/hsec/articulo.mvc?xid=443&edi=20&xit=cervicalgia-laboral>
- Coury, H., Moreira, R., & Dias, N. (2009). Efetividade do exercício físico em ambiente ocupacional para controle da dor cervical, lombar e do ombro: uma revisão sistemática. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, 13(6), 461-479.
- D. Esparza, A. A. (2016). Lesiones musculoesqueléticas no específicas de la musculatura proximal del miembro superior en el personal sanitario: un análisis de la presencia de puntos Gatillo. *Asociación Española de Fisioterapeutas*, 2.

- David Rodríguez Morales, M. d. (2012). *DIRECTRICES PARA LA DECISIÓN CLÍNICA EN ENFERMEDADES PROFESIONALES*. Obtenido de Enfermedades profesionales relacionadas con los trastornos musculoesqueléticos: epitrocleitis: <https://www.insst.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FICHAS%20DE%20PUBLICACIONES/Ficha9Epitrocleitis.pdf>
- Departamento de Desarrollo Económico e Infraestructuras. (13 de 11 de 2013). *euskadi.eus*. Obtenido de LA SEGURIDAD INDUSTRIAL: <https://www.euskadi.eus/presentacion-seguridad-industrial/web01-a2indust/es/>
- Diego F Gómez Vélez, O. E. (2014). Dolor Músculo Esquelético y Factores Asociados en una Empresa de Servicios Públicos. *Revista Colombiana de Salud Ocupacional*, 3.
- Diego Fernando Gómez Vélez, F. A. (2012). Epicondilitis y Factores de Riesgo: Una Revisión de la Literatura. *Revista Colombiana de Salud Ocupacional*, 2.
- Dinorah Artidiello Bustio, D. C. (2015). Fascitis plantar. *Rev Ciencias Médicas*, 1.
- Elizabeth Prendes Lago, J. Á. (2017). Comportamiento de la cervicalgia en la población de un consultorio médico. *Rev Mex Med Fis Rehab*, 2.
- Elshaer, N. S. (2017). : Prevalence and associated factors related to arm, neck and shoulder complaints in a selected sample of computer office workers . *Journal of the Egyptian Public Health Association*, 1-2.
- Escalona, E. (2001). Trastornos músculo-esqueléticos en miembros inferiores: Condiciones de trabajo peligrosas y consideraciones de género . *Salud de los Trabajadores* , 1.
- F. Pérez Torres, C. N. (2008). Lumbalgia . *Enfermedades reumáticas: Actualización SVR*, 1.
- François Desmeules, J. B. (2016). Efficacy of exercise therapy in workers with rotator cuff tendinopathy: a systematic review. *Journal of Occupational Health*, 1-2.

- Freitas H., S. F. (2017). Serious Games Development as a Tool to Prevent Repetitive Strain Injuries in Hands: First Steps. *ICL* , 2.
- GONZÁLEZ, D. J. (2010). PREVALENCIA DE ENFERMEDADES DE LA MANO RELACIONADAS CON ACTIVIDAD OCUPACIONAL EN EMPLEADOS DE SERVICIOS GENERALES . *UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA UNIDAD DE ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGIA*, 11.
- González, Y. B.-A. (2014). Eficacia de la fisioterapia en el síndrome del pinzamiento. *Fisioterapia*, 2.
- GRUPO INTERLAB. (2008). *Módulo: Prevención de Riesgos Laborales*. Obtenido de “HIGIENE INDUSTRIAL”.
- Hélder Freitas, V. C. (2017). Virtual Application to Prevent Repetitive Strain Injuries in Hands. *ECCOMAS*, 2.
- Herrick, R. F. (2015). *HIGIENE INDUSTRIAL HERRAMIENTAS Y ENFOQUES*. Obtenido de ENCICLOPEDIA DE SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO .
- International Labour Organization ILO. (25 de Marzo de 2013). *OIT. The prevention of occupational Diseases. International Labour Organization: Génova*. Recuperado el 12 de Octubre de 2019, de [http://www.ilo.org/safework/info/WCMS\\_208226/lang--es/index.htm](http://www.ilo.org/safework/info/WCMS_208226/lang--es/index.htm)
- Jesús Montero, S. A.-M. (2013). Efectividad de un programa de estiramientos sobre los niveles de ansiedad de los trabajadores de una plataforma logística: un estudio controlado aleatorizado. *Atención primaria*, 2. Recuperado el 23 de Agosto de 2019

- Junta de Castilla de León, Comisiones Obreras de Castilla y León. (2008). *Manual de Trastornos Musculoesqueléticos*. España: Secretaria de Salud Laboral CC.OO. Castilla y León.
- Kumar, S. (2001). Theories of musculoskeletal injury causation. *Ergonomics*, 17-47.
- Laura Angélica Zamudio Muñoz, M. U.-V. (2011). Factores sociodemográficos y laborales asociados con epicondilitis lateral de codo. *Revista Médica del Instituto Mexicano del seguro social*, 2.
- Leticia Arenas Ortiz, Ó. C. (2013). Factores de riesgo de trastornos músculo-esqueléticos crónicos laborales . *Medicina Interna de México*, 2-3.
- Malagón, Galán, R., & Pontón, G. (2008). *Administración* (3era ed.). Panamericana. Recuperado el 2 de Septiembre de 2019
- Manuel Fernando Perez v., J. A. (2011). DESORDENES MUSCULOESQUELÉTICOS EN EXTREMIDADES INFERIORES RELACIONADOS CON EL TRABAJO. *UNIVERSIDAD CES* , 14.
- Mayra Alexandra Cuzco Torres, E. V. (2017). *PREVALENCIA Y FACTORES DE RIESGO DE CERVICALGIA MECÁNICA EN TRABAJADORES DE LA COOPERATIVA DE AHORRO Y CRÉDITO JARDÍN AZUAYO CUENCA 2016*. CUENCA ECUADOR: UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA CARRERA DE TERAPIA FÍSICA. Obtenido de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/26881/1/PROYECTO%20DE%20INVESTIGACION.pdf>
- Mayra Mevic Garrafa Núñez, M. C. (2015). Factores de riesgo laboral para tenosinovitis del miembro superior. *MEDICINA y SEGURIDAD del trabajo*, 3.

- Méndez., M. T. (2011). Biomecánica clínica Biomecánica de la Extremidad Superior Exploración del Codo. *Reduca (Enfermería, Fisioterapia y Podología) Serie Biomecánica clínica*, 1-2.
- Miguel Díez de Ulzurrun Sagala, A. G. (2007). *Trastornos músculo-esqueléticos de origen laboral*. Pamplona España: GOBIERNO DE NAVARRA. Recuperado el 18 de Agosto de 2019
- Ministerio de la salud Colombiana. (Julio de 2015). *ABECÉ pausas activas*. Recuperado el 21 de Agosto de 2019, de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/ENT/abece-pausas-activas.pdf>
- Miroljub, G. (2002). Human activity and musculoskeletal injuries and disorders. *Medicine and Biology*, 9(2), 150-6. Recuperado el 14 de Agosto de 2019
- Mugueta Aguinaga, A. A. (2015). *Fisioetrapia de empresa: binestar y progreso en el ambito laboral*. Recuperado el 20 de Agosto de 2019, de <https://addi.ehu.es/bitstream/handle/10810/18834/DOSSIER%20FPRL.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ordóñez Hernández, C. A., Gómez Ramirez, E., & Calvo Soto, A. (Marzo de 2016). Desórdenes músculo esqueléticos relacionados con el trabajo. *Revista Colombiana de Salud Ocupacional*, 6(1), 27-32.
- Ordóñez, C. A., Gómez, E., & Calvo, A. P. (Marzo de 2016). Desórdenes músculo esqueléticos relacionados con el trabajo. *Revista Colombiana de Salud Ocupacional*, 6(1), 27-32. Recuperado el 13 de Agosto de 2019

Organización Internacional del Trabajo. (2019). *Seguridad y Salud en el Trabajo*. Obtenido de <https://www.ilo.org/global/standards/subjects-covered-by-international-labour-standards/occupational-safety-and-health/lang--es/index.htm>

Organización Mundial de la Salud (OPS). (2016). *Salud de los Trabajadores: Recursos*. Obtenido de [https://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&view=article&id=1527:workers-health-resources&Itemid=1349&limitstart=2&lang=es](https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=1527:workers-health-resources&Itemid=1349&limitstart=2&lang=es)

Organización Mundial de la Salud. (2019). *Enfermedades Cardiovasculares: Prevención y control de las enfermedades cardiovasculares*. Obtenido de [https://www.who.int/cardiovascular\\_diseases/es/](https://www.who.int/cardiovascular_diseases/es/)

Organización Mundial de la Salud OMS. (28 de Abril de 2005). *OMS. El número de accidentes y enfermedades relacionados con el trabajo sigue aumentando. Comunicado conjunto OMS/Oficina Internacional del Trabajo*. Recuperado el 28 de Octubre de 2019, de <https://www.who.int/mediacentre/news/releases/2005/pr18/es/>

Organización Panamericana de la Salud. (20 de Marzo de 2000). *ESTRATEGIA DE PROMOCION DE LA SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO DE AMERICA LATINA Y EL CARIBE*. Obtenido de [https://www.who.int/occupational\\_health/regions/en/oehpromocionsalud.pdf](https://www.who.int/occupational_health/regions/en/oehpromocionsalud.pdf)

Oswald, W., Hutting, N., Engels, J. A., Staal, J., Nijhuis-van der Sanden, M. W., & Heerkens, Y. (2017). Work participation of patients with musculoskeletal disorders: is this addressed in physical therapy practice? *Journal of Occupational Medicine and Toxicology*, 12(27). Recuperado el 13 de Agosto de 2019

- Paola Vernaza Pinzón, C. H. (2005). Dolor músculo-esquelético y su asociación con factores de riesgo ergonómicos, en trabajadores administrativos. *Revista de Salud Pública*, 2.
- Pérez, D. L. (2014). FASCITIS PLANTAR. *Universidad de Valladolid, escuela universitaria de fisioterapia* , 11.
- Piotr Kocur, M. W. (2018). Female Office Workers With Moderate Neck Pain Have Increased Anterior Positioning of the Cervical Spine and Stiffness of Upper Trapezius Myofascial Tissue in Sitting Posture. *PM&R* , 2.
- Ramirez, R. (11 de abril de 2013). *HISTORIA DE LA SALUD OCUPACIONAL EN COLOMBIA*. Obtenido de <http://rramirez2.blogspot.com/2013/04/historia-de-la-salud-ocupacional-en.html>
- Ricardo Carpio, S. G. (2018). Guía de práctica clínica para el diagnóstico y tratamiento de lumbalgia aguda y subaguda en el Seguro Social del Perú (EsSalud). *An Fac med*, 2.
- Rodríguez, E. A. (2016). *Seguridad Industrial*. Obtenido de Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología. INSTITUTO DE INVESTIGACIONES TECNOLÓGICAS: <http://www.revistasbolivianas.org.bo/pdf/rtc/v5n5/v5n5a06.pdf>
- Sobrino, P. (17 de Junio de 2010). *TENDINITIS DEL SUPRAESPINOSO*. Obtenido de [http://www.davidarehabilitacion.com/pdfs/tendinitis\\_spe.pdf](http://www.davidarehabilitacion.com/pdfs/tendinitis_spe.pdf)
- Sociedad Colombiana de Ergonomía. (2017). *Sociedad Colombiana de Ergonomía*. Obtenido de ERGONOMÍA: <https://www.sociedadcolombianadeergonomia.com/ergonomia>
- Sudha R Raman, B. A.-H. (2012). Prevalence and risk factors associated with self-reported carpal tunnel syndrome (CTS) among office workers in Kuwait. *BMC Research Notes*, 2.

- Vargas, D. P. (Mayo de 2015). *Magazine HSEC*. Obtenido de Lesiones de hombro en el ambiente laboral: <http://www.emb.cl/hsec/articulo.mvc?xid=645&edi=29&xit=lesiones-de-hombro-en-el-ambiente-laboral>
- Vásquez, V. (Marzo de 2014). Trastornos musculoesqueléticos y Gimnasia Laboral. *revista HSEC*, 1. Obtenido de Trastornos musculoesqueléticos y Gimnasia Laboral: <http://www.emb.cl/hsec/articulo.mvc?xid=348&edi=16>
- Vaughan Bowen, M. W. (1992). Overuse Syndrome: A Common Soft Tissue Cause of Wrist Pain. *Wrist Disorders*, 2.
- Veronique Lowry, A. D. (2017). EFFICACY OF WORKPLACE INTERVENTIONS FOR SHOULDER PAIN: A SYSTEMATIC REVIEW AND META-ANALYSIS. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 1.
- VICENTE AGREDO SILVA, V. J. (2014). PRESENCIA DE FACTORES DE RIESGO POR SOBRE CARGA FISICA Y SU POSIBLE ASOCIACIÓN CON EPICONDILITIS Y DME EN MMSS DE OPERARIOS DE MAQUINARIA DE CONSTRUCCIÓN EN UNA EMPRESA DE DESARROLLO VIAL DE LA REGIÓN. ANTIOQUIA 2014. *UNIVERSIDAD CES GRUPO Y LÍNEA DE INVESTIGACIÓN*, 22.
- Yonatan Calle, S. H. (2014). Síndrome de pinzamiento del hombro: una revisión de tema . *CES Movimiento y Salud.*, 1-2 .
- Yves Roquelaure, E. a. (2018). Theoretical impact of simulated workplace-based primary prevention of carpal tunnel syndrome in a French region. *BMC Public Health*, 2.