

**3. ANÁLISIS DE LOS DESÓRDENES  
MUSCULOESQUELÉTICOS RELACIONADOS  
CON LOS MOVIMIENTOS REPETITIVOS EN  
MIEMBROS SUPERIORES EN LOS  
TRABAJADORES DE UNA FUNDACIÓN EN  
SANTANDER**

**ANALYSIS OF MUSCULOSKELETAL DISORDERS  
RELATED TO REPETITIVE MOVEMENTS IN  
UPPER MEMBERS IN THE WORKERS OF A  
FOUNDATION IN SANTANDER**

David Andrés Suárez Suárez<sup>6</sup>, Yohanna Milena Rueda Mahecha<sup>7</sup> y Cesar Augusto Silva Giraldo<sup>8</sup>

*Fecha recibido:* 25/ 04/ 2021

*Fecha aprobado:* 25/06/2021

*Simposio Internacional de Investigación Multidisciplinaria – SIDIM 2021*

*Derivado del proyecto:* Evaluación de los Desórdenes Musculo-esqueléticos Relacionados con los Movimientos Repetitivos en Miembros Superiores en los Trabajadores de una fundación en Santander.

*Pares evaluadores:* Red de Investigación en Educación, Empresa y Sociedad – REDIEES.

---

<sup>6</sup> Administrador de empresas, Universidad Autónoma de Bucaramanga, Especialista en Investigación de Mercados, Especialista en docencia Universitaria, Universidad Cooperativa de Colombia, MBA-Master en Dirección y Administración de Empresas, Universidad Internacional de la Rioja. Doctorado en Ciencias Económicas y Administrativas, UCIMEXICO, Coordinador de Posgrados, investigador del grupo: QUANTUM. Corporación Universitaria Minuto de Dios –UNIMINUTO, Bucaramanga, Colombia. Correo: david.suarez@uniminuto.edu.

<sup>7</sup> Fonoaudióloga, Corporación Universitaria Iberoamericana. Especialista en Administración en Salud Ocupacional, Universidad Jorge Tadeo Lozano, Magister en Educación con énfasis en Lectura, Escritura y Matemáticas, Universidad Jorge Tadeo Lozano. Investigador del grupo: de Investigación en Desarrollo Humano, Tejido Social e Innovaciones Tecnológicas (GIDTI) y QUANTUM. Docente de Metodología de la Investigación de Posgrados de la Corporación Universitaria Minuto de Dios –UNIMINUTO, Bucaramanga, Colombia. Correo: yruedamahec@uniminuto.edu.co.

<sup>8</sup> Administrador de Empresas, Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD. Especialista en Gestión de Proyectos, Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD. MBA -Master especializado en Comercio Internacional, Cerem Business School. Maestrando en Paz, Desarrollo y Ciudadanía, UNIMINUTO. Doctorado en Ciencias Económicas y Administrativas, UCIMEXICO. Docente Posgrados, investigador del grupo: Grupo de Investigación en Desarrollo Humano, Tejido Social e Innovaciones Tecnológicas (GIDTI) y QUANTUM. Corporación Universitaria Minuto de Dios –UNIMINUTO, Bucaramanga, Colombia. Correo: csilvagiral@uniminuto.edu.co.

*Revista de Investigación en Gestión Industrial, Ambiental, Seguridad y Salud en el Trabajo*

ISSN: 2711-2934 DOI: <https://doi.org/10.34893/65f8-fa28>

## RESUMEN

Este artículo tiene como fin describir los principales desordenes musculoesqueléticos presentes en los operarios de una fundación en el departamento de Santander. La metodología utilizada se caracterizó por una impresión diagnóstica con la aplicación de pruebas osteomusculares específicas de Miembro Superior (MMSS), las cuales arrojaron el principal desorden musculoesquelético vigente en la población trabajadora; en conclusión se pudo evidenciar que los trabajadores evaluados que presentaron algún tipo de desorden musculoesquelético no están afectando el desarrollo de su labor, pero se debe tener en cuenta realizar recomendaciones al personal que dieron respuestas negativas con el objetivo de prevenir algún tipo de alteración osteomuscular.

**PALABRAS CLAVE:** Seguridad y Salud en el Trabajo, Desordenes Musculoesquelético, Ergonomía.

## **ABSTRACT**

This article aims to describe the main musculoskeletal disorders present in the operators of a foundation in the department of Santander. The methodology used was characterized by a diagnostic impression with the application of specific upper limb musculoskeletal tests (MMSS), which revealed the main current musculoskeletal disorder in the working population; In conclusion, it was possible to show that the evaluated workers who presented some type of musculoskeletal disorder are not affecting the development of their work, but it should be taken into account to make recommendations to the personnel who gave negative answers in order to prevent some type of musculoskeletal alteration.

**KEYWORDS:** *Occupational Safety and Health, Musculoskeletal Disorders, Ergonomics.*

## INTRODUCCIÓN

El propósito de este proyecto es realizar una impresión diagnóstica de los posibles Desórdenes Musculoesqueléticos (DME); que se pueden presentar en la población objeto de estudio y son el posible motivo de consulta que conllevan a alteraciones de salud y posible ausentismo laboral; así mismo, servir de medida preventiva a futuro para evitar enfermedades de tipo ocupacional.

Según la Guía de Atención Básica GATISO, los autores Punnet y Wegman (2004) mencionan que: aplicaron numerosas encuestas en población trabajadora que demuestran la prevalencia acumulada de síntomas de extremidad superior la cual oscila entre 20 % a 30 % en diversos países (EEUU, Canadá, Finlandia, Suecia e Inglaterra), también se sabe que este conjunto de patologías contribuyen con la mayor proporción de ausentismo e incapacidades al ser comparado con otros grupos de enfermedades asociadas a la actividad laboral; estas se presentan con una frecuencia 3 a 4 veces más alta en algunos sectores cuando se comparan con los datos de población general. Son ellos: el sector salud, la aeronavegación, la minería, la industria procesadora de alimentos, el curtido de cueros, y la manufactura. Los trastornos de miembro superiores también son muy frecuentes en aquellos sectores u oficios donde es muy intensa la utilización de las manos como los trabajos de oficina, los servicios postales, las actividades de limpieza, así como la inspección industrial y el empaquetado.

Existen diferentes tipos de alteraciones osteomusculares que se pueden relacionar con el tipo de actividad laboral que se desempeñe, con la duración en la ejecución y el número de veces que se realice durante la jornada laboral, esto conlleva a proponer una serie de valoraciones que puedan dar como resultado una impresión diagnóstica; con el objetivo de mitigar la aparición de DME y a futuro prevenir; con lo que se deduce que es necesario determinar cuáles son los DME presentes en la fundación ubicada en Santander, donde la jornada laboral de estos trabajadores es de 8 horas diarias durante toda la semana.

Según la información verbal suministrada por los trabajadores no hay antecedentes de consulta por medicina general por DME en miembros superiores, lo que hace que esta investigación tenga como propósito crear cultura y generar un programa de promoción y prevención de alteraciones ergonómicas que puedan afectar la salud del trabajador.

Según la Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Desórdenes Musculoesquelético (2006) de aquí en adelante GATISO, estableció el Síndrome del Túnel Carpiano es la primera causa de morbilidad profesional en Colombia en el régimen contributivo, representando el 32% de los diagnósticos realizados durante el año 2004 y presentando una disposición al incremento; la segunda causa el Dolor Lumbar, el cual representó el 22% y en menor proporción se destacan por su tendencia continua al incremento durante los años 2002 a 2004, el Síndrome de Manguito Rotador, la Epicondilitis y la Tenosinovitis del Estiloides Radial (De Quervain).

La mayoría de los DME son trastornos acumulativos debidos a la ejecución de acciones repetitivas o posturas mantenidas durante un periodo prolongado que pueden afectar los miembros superiores. Así mismo se pretende relacionar las principales causas de morbilidad profesional en Colombia por DME relacionados con movimientos repetitivos en miembro superior; entre las que se encuentra Hombro Doloroso, Síndrome de Túnel Carpiano, Epicondilitis y Enfermedad de Quervain, con base en lo anterior, se hace necesario evaluar a cada uno de los trabajadores de la Fundación por ser una institución en la cual no se han realizado estudios sobre la identificación de DME como consecuencia a la actividad que desempeñan durante la jornada laboral.(Federación de Aseguradores Colombianos, 2016).

Teniendo como referencia los DME que se pueden presentar como resultado de las actividades desempeñadas en la jornada laboral que afecte la parte física, mental y psicológica del empleado, se ha podido apreciar que independiente mente de las actividades repetidas, esfuerzos que implican carga física, dinámica y jornadas extensas de trabajo puede afectar la productividad laboral y financiera de la organización en estudio, ya que estas afectaciones de salud generan ausentismo laboral; lo que se traduce en pérdidas económicas, baja rentabilidad y aumento de tiempo dedicado al trabajo, ahora bien es cuando la empresa debe formar un compromiso con el trabajador mejorando las condiciones laborales y promoviendo ambientes de trabajo saludable coadyuvados de actividades de promoción y prevención.

Para el desarrollo de este trabajo de investigación fue necesaria la recopilación de conceptos referentes a los componentes básicos de desórdenes musculo esqueléticos, carga física, dinámica, estática, higiene postural y movimientos repetitivos.

## **DESARROLLO**

Los DME se han considerado uno de los principales problemas de salud pública a nivel mundial. La coincidencia de enfermedades particulares y sistémicas puede incrementar y agravar la sintomatología y la limitación funcional del trabajador, comprometiendo seriamente no sólo el desempeño laboral sino también las actividades de la vida diaria, afectando globalmente la calidad de vida de la población.

Además, lo DME contienen una amplia gama de enfermedades inflamatorias, degenerativas y desordenes que causan dolor y deterioro funcional de los miembros superiores, lo cual, adicionalmente tiene un impacto significativo en la productividad de los individuos y de las empresas afectando al tiempo los sistemas de seguridad social, las políticas empresariales y las trayectorias profesionales de los individuos laboralmente activos. (Alvarado, 2011)

Por otro lado, es importante destacar que la ergonomía se encarga de estudiar las capacidades, limitaciones físicas y psicológicas humanas. De acuerdo con lo anterior se puede utilizar para diseñar o modificar el lugar de trabajo, equipo, o procedimientos de trabajo con el fin de mejorar el desempeño humano y reducir la probabilidad de lesiones y enfermedades; adicionalmente abarca una amplia gama de actividades que involucran la actividad humana. Aun cuando reducir la probabilidad de lesiones o enfermedades constituye un objetivo tan beneficioso, solo se trata de uno de los objetivos de este campo. Mejorar el desempeño humano es otro objetivo clave y en términos históricos puede ser incluso más importante para el campo de esta ciencia. (Alvarado, 2011)

En la antigüedad la actividad laboral más representativa para efectos de resaltar las condiciones de trabajo en esa época la constituye la minería; la cual con la llegada de la revolución industrial se fue remplazando el oficio artesanal dando como inicio la creación de industrias. (Gallo & Castaño, 2016).

De esta manera, la transición desde un trabajo manual a uno mecanizado se logró a costa de la salud o vida de muchos trabajadores. Este proceso condujo a la aparición y creación de servicios de salud ocupacional y a una mayor atención hacia las condiciones ambientales laborales y a la prevención de enfermedades ocupacionales. En la actualidad, asistimos a un período en el que el trabajo industrializado está siendo progresivamente reemplazado por la automatización de las faenas productivas (líneas de montaje, crecimiento de la informática, empleo de robots, etc.). Al mismo tiempo el nuevo tipo de riesgos que se está produciendo es más sofisticado y existe una tendencia hacia la sobrecarga mental (stress laboral) y a la aparición de afecciones ergonómicas (Lizarazo, Fajardo, Berrio, & Quintana, 2011).

La mayor parte de las actividades y de las controversias en torno a la aplicación de la ergonomía en el lugar de trabajo se ha dado alrededor del campo al que en la actualidad se le denomina como “trastornos musculoesqueléticos” o simplemente “DME”. Los DME son la forma más común de enfermedades relacionadas con el trabajo en países industrializados. En la actualidad, este complicado termino es en realidad una generalización de males más específicos que se han experimentado en el lugar de trabajo y que han recibido atención significativa de parte de los administradores industriales de seguridad y salud, y de las autoridades encargadas de hacer cumplir las leyes, esta es la parte de la ergonomía que ha conducido a tanta controversia y a la posterior acción política. (Mares, Curiel, & Ramírez, 2019).

Por lo anterior, es importante referenciar a la biomecánica de miembro superior; la cual está compuesta por hombro, codo y muñeca; inicialmente. El hombro es considerado la articulación más móvil del cuerpo humano, y así mismo la más inestable. Posee tres grados de libertad, los cuales permiten orientar el miembro superior con relación a los tres planos del espacio, en disposición a los tres ejes (Mares, Curiel, & Ramírez, 2019).

Para continuar el eje transversal incluye el plano frontal:

el cual permite al hombro movimientos de flexo-extensión realizados en el plano sagital; en el eje anteroposterior, que incluye el plano sagital, se ejecutan los movimientos de abducción y aducción Los cuales se realizan en el plano frontal; finalmente, en el eje vertical, determinado por la intersección del plano sagital y del plano frontal, se producen los movimientos de flexión y extensión realizados en el

plano horizontal, con el brazo en abducción de 90°. (Suárez-Sanabria & Osorio-Patiño, 2013, pág. 207).

En el eje longitudinal del húmero asiente la rotación externa e interna del brazo en dos formas diferentes: la rotación voluntaria y la automática. La primera utiliza el tercer grado de libertad y la segunda ya mencionada rotación automática, se realiza sin ninguna acción voluntaria en las articulaciones de dos o tres ejes, se explica por la paradoja de Codman (Suárez-Sanabria & Osorio-Patiño, 2013).

El miembro superior sobre sale en forma vertical a lo largo del cuerpo, de tal forma que el eje longitudinal del humero coincide con el eje vertical. En la posición de abducción a 90°, el eje longitudinal coincide con el eje transversal, y en la posición de flexión de 90° coincide con el eje anteroposterior; por lo anterior se concluye, que el hombro es una articulación que consta de tres ejes principales y tres grados de libertad permitiendo movimientos de rotación interna y externa. (Suárez-Sanabria & Osorio-Patiño, 2013)

Al hablar de estabilidad es adecuado tener en cuenta que la articulación glenohumeral es una articulación incongruente, ya que sus superficies articulares son asimétricas, provocando un contacto limitado entre ellas. La gran superficie convexa de la cabeza humeral tiene un contacto mínimo con la pequeña y poco profunda cavidad glenoidea, presentando poca estabilidad intrínseca. La capsula articular y sus refuerzos, en particular el complejo ligamentoso glenohumeral inferior, junto con el rodete glenoideo, son los mecanismos estabilizadores primarios o estáticos (Vilar y Sureda, 2005).

Los estabilizadores secundarios o dinámicos son los músculos del manguito rotador: supraespinoso, infraespinoso, redondo menor y subescapular.

La contracción de sus fibras musculares crea fuerzas compresivas que estabilizan la cabeza glenohumeral en la cavidad glenoidea. La cápsula articular tiene múltiples terminaciones nerviosas propioceptivas que captan posiciones extremas de la articulación, y a través de un mecanismo reflejo, provoca una contracción del manguito de los rotadores, estabilizando la articulación glenohumeral. La rotación escapular, al producirse la elevación del brazo gracias al par de fuerzas generadas por la acción combinada del serrato anterior y el trapecio, permite orientar la glenoide hacia la cabeza humeral, ampliando el área de contacto entre ambas superficies articulares, y de esta forma mejorando la estabilidad articular. Un factor importante



que le añade firmeza a la articulación del hombro es el mecanismo amortiguador o de retroceso de la articulación escapulotorácica. El deslizamiento de la escápula por toda la pared torácica absorbe los impactos directos e indirectos sobre el hombro (Suárez-Sanabria & Osorio-Patiño, 2013, pág. 207).

Para ilustrarse, otra articulación que no es de menor importancia y colabora en la ejecución de la movilidad de miembro superior es la articulación del codo que cumple una función y es colaborar con el hombro en la aplicación de fuerza y control del movimiento de la mano en el espacio facilitando su versatilidad de movimiento.

Está compuesta por tres articulaciones principales las cuales son: Articulación humero cubital (trocleartrosis), Articulación humeroradial (condiloartrosis), Articulación radio cubital proximal (trocus); esta articulación se encuentra orientada a la inclinación anterior de 45° (con respecto al plano frontal). Si no existiese, al flexionar el brazo el codo se frenaría en 90-100°, de esta manera queda espacio para los músculos y se alcanzan los 140-150° de movilidad. Uno de los principales movimientos del codo es la flexión y extensión (Medina, Benet & Marco, 2016).

Además, se puede entender que la posición más estable del codo para la tracción es la extensión (menor riesgo de luxación); el grupo muscular que intercede en esta articulación está conformado por: braquial anterior, tríceps y bíceps braquiales; los músculos que intervienen en la movilidad del antebrazo son supinador largo, epitrocleares y epicondíleos.

A nivel distal de la extremidad para la ejecución de movimientos finos y agarres esta la articulación de la muñeca y la mano, la cual la componen 27 huesos, divididos en tres grupos: el carpo, los metacarpianos y las falanges. En su conjunto, adoptan la forma de arcos, dos transversales (a nivel del carpo y de los metacarpianos) y los arcos longitudinales digitales. Recuperar la configuración de estos arcos de la mano, tras una lesión traumática de ésta que los haya alterado, tiene una importante repercusión funcional, por lo que constituye uno de los objetivos del tratamiento de las fracturas de la mano (Arias, 2012).

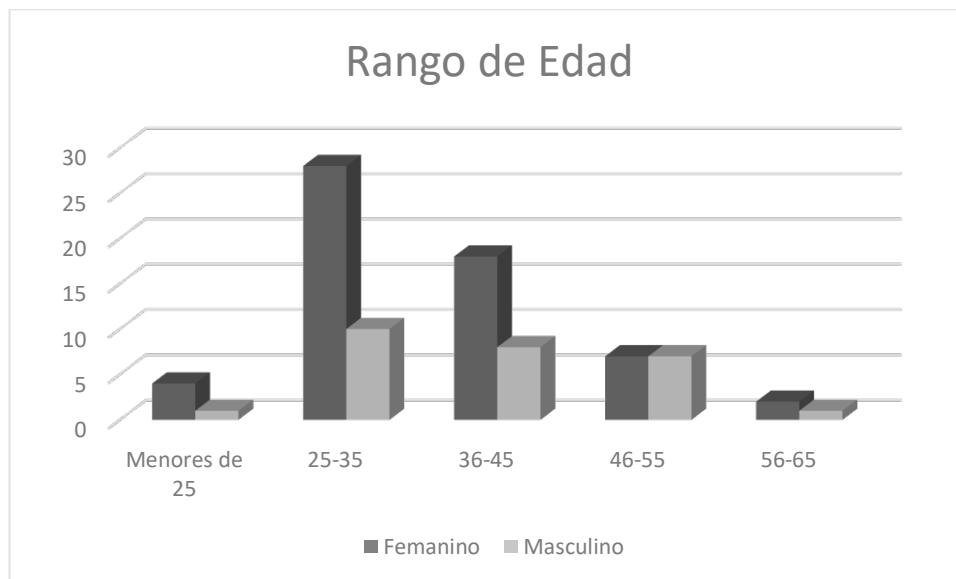
Como se puede afirmar, en la mano se considera que existe un área fija, integrada por la hilera distal del carpo (trapecio, trapezoide, hueso grande y ganchoso) y los metacarpianos segundo y tercero, y un área móvil, integrada por la hilera proximal del carpo (escafoides, semilunar y piramidal), los metacarpianos primero, cuarto y quinto, así como las falanges.

El pisiforme, clásicamente englobado en la hilera proximal, está en realidad situado en un nivel más palmar, y actúa a manera de hueso sesamoideo, insertándose en el tendón cubital anterior (Ramírez, Moreno, Bayona, Torres, & Rueda, 2020).

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

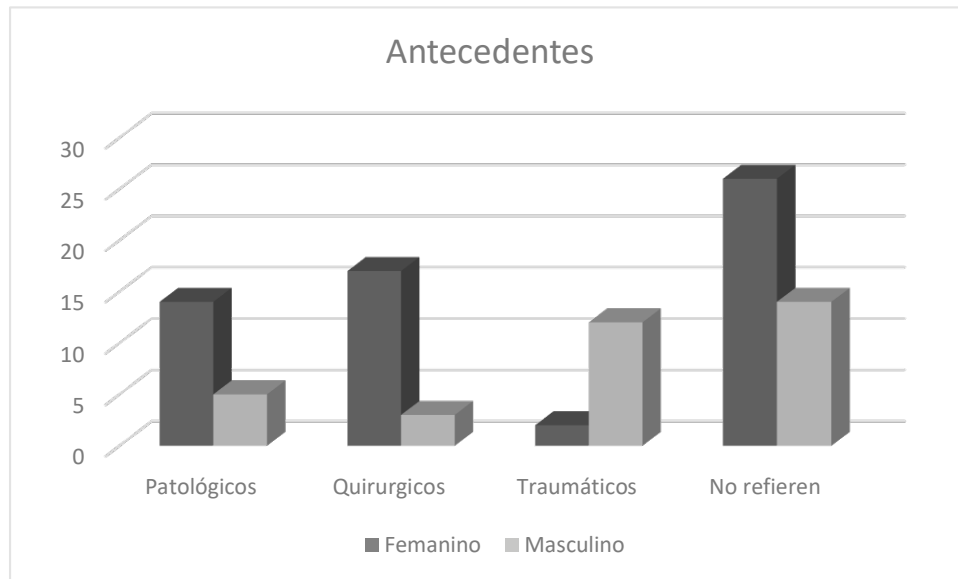
De acuerdo con los datos obtenidos se evidencia que entre los 86 trabajadores evaluados un 44% de los empleados esta entre 25-35 años siendo este grupo el de los empleados más jóvenes, si se tiene en cuenta que en el rango de edad de 56-65 años tenemos un porcentaje del 3%, podemos decir que en la empresa predominan empleados jóvenes lo cual aporta, hipotéticamente, menos incidencia de enfermedades profesionales en dicha población.

*Gráfico 1. Rango de Edad.*



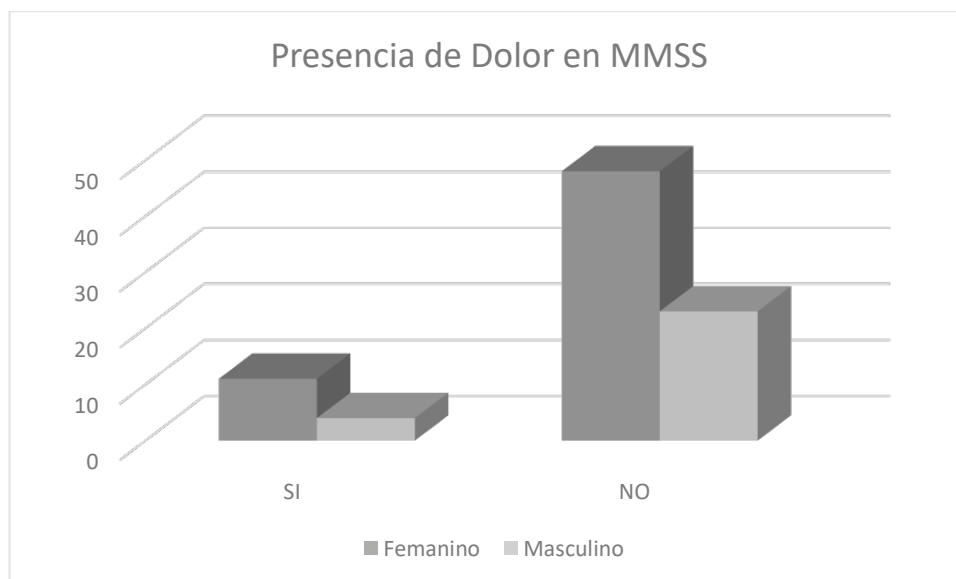
En la gráfica se observa que el 33 % de la población no ve bien visto trabajar durante el horario laboral, mientras un 11 % si lo ve bien.

**Gráfico 2. Antecedentes.**



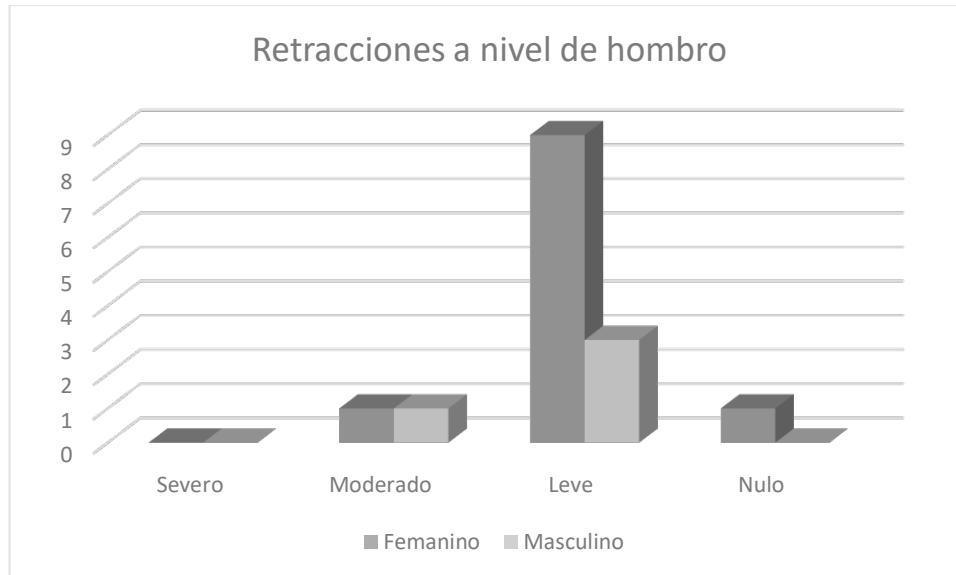
De los 86 trabajadores evaluados un 47% refiere no presentar antecedentes y en cuanto a los antecedentes patológicos que corresponde a un 22 % y se pudo evidenciar que el 70 % corresponden a origen laboral lo cual pueden llegar a afectar el desarrollo de las actividades laborales o disminuir la productividad, por consiguiente, es importante implementa una serie de recomendaciones para que los trabajadores los tengan en cuenta para el desarrollo de la jornada laboral.

**Gráfico 3. Presencia de Dolor en MMSS.**



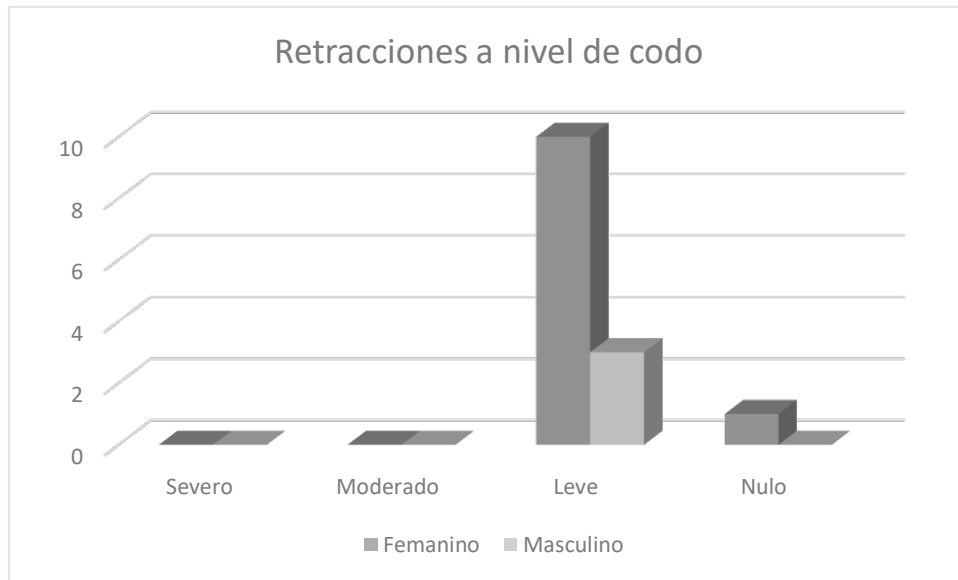
En la gráfica se puede observar que el 17 % de la población manifiesta dolor en algún movimiento específico de la articulación, llevando en uno de los casos al desarrollo inadecuado de la actividad, comparado con un 83 % que no presenta dolor.

**Gráfico 4. Retracciones a nivel de hombro.**



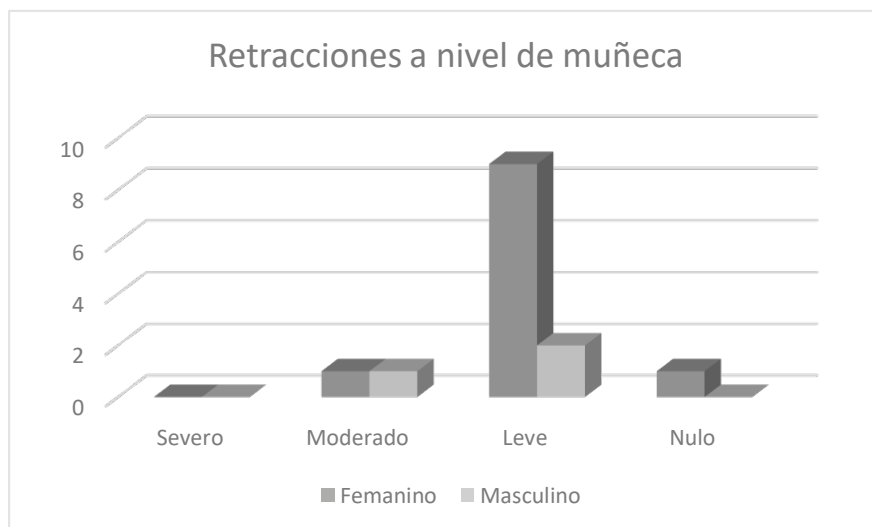
Dentro de la población de 15 trabajadores se evidencia que un 80% presenta leves retracciones musculares en hombro, es una articulación que realiza movimientos de flexión, extensión, abducción y aducción con la ayuda de grupos musculares los cuales se pueden ver afectados si no le realizan los movimientos propios; lo cual lo puede interferir en el desempeño funcional dentro de la institución, y un 7% que no presenta retracciones a nivel de dicha articulación.

**Gráfico 5. Retracciones a nivel de codo.**



Con los resultados obtenidos se evidencia que entre los 15 trabajadores evaluados el 87% de la población presenta retracciones leves, las cuales pueden afectar la movilidad articular del miembro superior y provocar estrés muscular, comparado con un trabajador que no presenta alteraciones a nivel de la movilidad articular y la funcionalidad.

**Gráfico 6. Retracciones a nivel de muñeca.**



## CONCLUSIONES

De este proyecto se concluyó que los desórdenes Musculoesqueléticos afectan a las articulaciones de palanca larga como lo es codo y muñeca, ya que estas realizan la mayor movilidad para llevar a cabo una actividad, la población con la que se realizó las valoraciones en su gran mayoría son adultos jóvenes, con los cuales se pretende llegar a prevenir lesiones de tipo muscular.

La prevención de los DME debe basarse en la aplicación de medidas preventivas y de la institución, las primeras sugieren todo el entorno del trabajo, incluido el diseño ergonómico de herramientas de los lugares de trabajo y del grupo de trabajo estudiado, la segunda refiere a los factores como la formación, la instrucción y los planes de trabajo, se busca adaptar las condiciones laborales a las capacidades del trabajador, también se puede ofrecer formación a las personas y adaptar sus aptitudes profesionales a fin de que se desarrollen capacidades individuales que se adhieran a las necesidades del trabajo.

Generalmente se evidencia que los trabajadores evaluados que presentaron algún tipo de desorden musculoesquelético no están afectando el desarrollo de su labor, pero se debe tener en cuenta realizar recomendaciones al personal que dieron respuestas negativas con el objetivo de prevenir algún tipo de alteración osteomuscular.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Alvarado, C. (2011). Historia de la salud ocupacional. Recuperado el, 13.
- Arias López, L. A. (2012). Biomecánica y patrones funcionales de la mano. *Morfología*.
- Lizarazo, C., Fajardo, J., Berrio, S., & Quintana, L. (2011). Breve historia de la salud ocupacional en Colombia. *Archivos de prevención de riesgos laborales*, 14(1), 38-42.
- Federación de aseguradores colombianos, Prevención de la enfermedad laboral en Colombia, <http://www.fasecolda.com/index.php/sala-de-prensa/noticias/2016/enero1/sector-febrero-16-2016/>
- Gallo, Ó., & Castaño, E. (2016). LA SALUD LABORAL EN EL SIGLO XX Y EL XXI: de la negación al derecho a la salud y la enfermedad. *La salud laboral en el siglo XX y el XXI*, 11. /
- Kapanji A I, (2006), *Fisiología Articular, esquemas comentados de mecánica humana*, Paginas 10,98,106,148, Madrid, Editorial medica Panamericana.
- Mares, I. O., Curiel, G. R., & Ramírez, M. G. (2019). Occupational Health and Ergonomic Risks in Brick Manufacturers.
- Medina González, C., Benet Rodríguez, M., & Marco Martínez, F. (2016). El complejo articular de la muñeca: aspectos anatofisiológicos y biomecánicos, características, clasificación y tratamiento de la fractura distal del radio. *Medisur*, 14(4), 430-446.
- Punnet L, Wegman DH (2004) Work-related musculoskeletal disorders: the epidemiologic evidence and the debate. *J Electromyogr Kinesiol* 14:13–23
- Ramírez, D. R., Moreno, C. E. R., Bayona, M. Á. N., Torres, S. L. T. L., & Rueda, M. Á. G. (2020). La mano. Aspectos anatómicos I. Generalidades, osteología y artrología. *Morfología*, 12(1), 11-30.
- Suárez-Sanabria, N. A. T. H. A. L. I. A., & Osorio-Patiño, A. M. (2013). Shoulder's biomechanics and physiological basis for the Codman exercise. *CES Medicina*, 27(2), 205-217.
- Vilar Orellana E, Sureda Sabaté S. *Fisioterapia del aparato locomotor*. Madrid: McGraw-Hill, Interamericana de España; 2005