

ALTERACIONES MUSCULOESQUELÉTICAS DE LA COLUMNA LUMBAR EN TRABAJADORES QUE REALIZAN ACTIVIDADES DE CARGA FÍSICAS

MUSCULOSKELETAL ALTERATIONS OF THE LUMBAR SPINE IN WORKERS WHO CARRY OUT PHYSICALLY DEMANDING ACTIVITIES

Paola Cristina Jaque Chango ^{1*}

¹ Carrera de Fisioterapia, Facultad Ciencias de la Salud, Universidad Técnica de Ambato. Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-5889-6990>. Correo: pjaque8800@uta.edu.ec

Dra. Mg. María de Lourdes Llerena Cepeda ²

² Docente de la Carrera de Fisioterapia, Facultad Ciencias de la Salud, Universidad Técnica de Ambato. Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5721-8006>. Correo: mdl.llerena@uta.edu.ec

Mg. Grace Verónica Moscoso Córdova ³

³ Docente de la Carrera de Fisioterapia, Facultad Ciencias de la Salud, Universidad Técnica de Ambato. Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0703-2668>. Correo: gv.moscoso@uta.edu.ec

Mg. Mónica Cristina Tello Moreno ⁴

⁴ Docente de la Carrera de Fisioterapia, Facultad Ciencias de la Salud, Universidad Técnica de Ambato. Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4364-8803>. Correo: mc.tello@uta.edu.ec

* Autor para correspondencia: pjaque8800@uta.edu.ec

Resumen

Las alteraciones o trastornos musculoesqueléticas (TME), son lesiones del sistema locomotor; 1710 millones de personas a nivel mundial presentan TME en la columna lumbar, considerado un problema de salud y la causa principal de ausentismo laboral. El objetivo de la investigación es realizar una revisión de la literatura científica sobre las alteraciones musculoesqueléticas en trabajadores expuestos a cargas constantes. Se realizó una investigación cualitativa de revisión bibliográfica de artículos encontrados en bases de datos: Scielo, Pubmed, Elsevier y Dialnet. Los resultados indicaron que el lumbago es el TME que se presenta en la columna lumbar en un 82% al realizar actividades de carga física. Se concluye que la columna lumbar tiene mayor

incidencia dentro de los TME sufridos por realizar actividades de carga física, siendo necesario promover prácticas ergonómicas adecuadas para disminuir la presentación de estos trastornos.

Palabras clave: trastornos musculares; musculoesqueléticos; esfuerzo físico

Abstract

Musculoskeletal alterations or disorders (MSD) are injuries of the locomotor system; 1.71 billion people worldwide have MSDs in the lumbar spine, considered a health problem and the main cause of work absenteeism. The objective of the research is to carry out a review of the scientific literature on musculoskeletal alterations in workers exposed to constant loads. A qualitative research was carried out through a bibliographic review of articles found in databases: Scielo, Pubmed, Elsevier and Dialnet. The results indicated that low back pain is the TME that occurs in the lumbar spine in 82% when performing physical load activities. It is concluded that the lumbar spine has a greater incidence within the MSDs suffered from carrying out physically demanding activities, making it necessary to promote appropriate ergonomic practices to reduce the presentation of these disorders.

Keywords: muscle disorders; musculoskeletal; physical effort

Fecha de recibido: 24/10/2023

Fecha de aceptado: 20/12/2023

Fecha de publicado: 27/12/2023

Introducción

Las alteraciones o trastornos musculoesqueléticas (TME), son lesiones del sistema locomotor, representan cerca de 150 afecciones entre ellos: distensiones, esguinces y fracturas que aparecen de forma repentina con una corta duración y aquellas que llevan a limitación de la capacidad funcional crónica o permanente según el sitio de afectación (Organización Mundial de la Salud, 2021).

La columna vertebral lumbar, ubicada en la porción inferior de la espalda está constituida por los huesos, discos vertebrales, músculos, ligamentos, nervios y vasos sanguíneos. Así también, por el canal en su segmento superior termina la médula espinal y descienden raíces nerviosas a las que se les denomina “cola de caballo” quienes son las encargadas recibir y enviar impulsos a órganos pélvicos y extremidades inferiores (DO, 2020; Stewart G, 2019). Es la estructura que resiste al tronco junto a la columna dorsal, siendo las zonas que con mayor frecuencia presenta dolor aquejando a la mayoría de la población. Producen aumento de dolencia al reposo o deambulación, mismas provocadas por funciones biomecánicas como carga, sostén, transmisión de movimientos, protección, disfunción de la fuerza axial y rotación (Premium Madrid, 2021).

Las actividades de carga física o manipulación de cargas son tareas frecuentes o movimientos repetitivos que necesitan de esfuerzos físicos principalmente de la columna lumbar, esta zona ayuda a realizar movimientos de carga, sostener, desplazamiento vertical, horizontal y descargar cosas pesadas, algunos movimientos incrementan la tensión muscular es decir, cuando el tronco se flexiona mayor a 60° lo que provoca que exista mayor compresión entre las vértebras de la zona lumbar (Gaviria Marulanda y otros, 2021).

En trabajadores que se encuentran expuestos a cargas físicas, las lesiones se producen por afecciones inflamatorias o degenerativas en los músculos, articulaciones, ligamentos, nervios, y tendones que se sitúan con mayor frecuencia en la parte dorsal baja o columna lumbar. Este tipo de patologías se puede presentar con más frecuencia en personas que realizan algún tipo de movimiento físico significativo, desplazamiento con cargas, acciones repetitivas, la manipulación manual de pesos o malas posturas en tiempo prolongado (Urraya Gutierrez, 2022). Entre las profesiones que con mayor frecuencia se lesiones se encuentran personal de construcción, profesionales del área de la salud, operarios de almacén, conductores, jardineros y trabajadores de oficinas (The Barrera Law Firm, PLLC, 2019).

En el mundo aproximadamente 1710 millones de individuos de la población en general, presentan alteraciones musculoesqueléticas siendo la columna lumbar la región afectada con más frecuencia, con una prevalencia en aumento pues afecta a los pacientes sin distinción de edad o sexo (Organización Mundial de la Salud, 2021). Peralvo (2019), menciona que en trabajadores de una florícola de la provincia de Cotopaxi en Ecuador los TME que se presentan son en miembro superior, zona lumbar y miembros inferiores. Así también, en la ciudad de Quito se realizó un estudio para evaluar la presencia de TME lumbares donde se encontró que el 83,3% de las personas presentan algún tipo de TME en los últimos 12 meses y que algunas tienen una relación con el riesgo laboral a los que están expuestos como son las posturas forzadas, manipulación de cargas y movimientos repetitivos (Ruiz Miranda, 2019). La terapia y ejercicio son usualmente el pilar para la rehabilitación.

La investigación es importante, porque revisa la evidencia acerca de los TME de la columna lumbar en trabajadores que realizan carga física, con la finalidad de dar a conocer al personal médico y población en general los trastornos musculoesqueléticos pues a nivel internacional y nacional es considerada como la causa principal de discapacidad provocando disertación y jubilaciones tempranas a consecuencia de la gran limitación en la destreza y movilidad de los pacientes que lo padecen (Organización Mundial de la Salud, 2021).

La revisión sistemática que proponemos tiene como objetivo buscar artículos que aborden las alteraciones músculo esqueléticas en los trabajadores expuestos a cargas constantes para establecer medidas de prevención.

Materiales y métodos

El presente estudio es cualitativo, llevada a cabo a través de una investigación bibliográfica, en bases de datos científicas: PubMed, Dialnet, Scielo y Elsevier. Búsqueda que estuvo guiada por descriptores de salud: “musculoesqueléticas”, “trastornos musculares”, “esfuerzo físico”; además se utilizó buscadores booleanos como: AND, OR, NOT para tener mejores y específicos resultados en la base de datos de la siguiente manera: “Esfuerzo físico AND alteraciones musculoesqueléticas”, “Trastornos musculares OR esfuerzo físico”,

“Alteraciones musculoesqueléticas AND esfuerzo físico NOT pediátricos”, se utilizó este método para mayor confiabilidad y calidad de información.

Criterios de inclusión y exclusión

Los criterios de inclusión fueron: documentos de los últimos 5 años , en idioma español e inglés y ensayos clínicos aleatorizados, se excluyó todos los documentos que tienen una población pediátrica , documentos que tenga una población menor a 10 participantes y documentos que estén relacionados con las cargas mentales.

Proceso de selección de estudio

Se diseñó una ficha de recolección de datos en los que consta autor/es, tipo de investigación, año de publicación, objetivo, resultado y dirección electrónica. La clasificación y cribado se realizó en base al diagrama de flujo elementos de informes preferidos para revisiones sistemáticas y protocolos de metaanálisis, por sus siglas en inglés PRISMA, Figura 1, mediante este flujograma se documenta la forma de selección de las revisiones y estudios que se incluyeron para la ejecución del presente trabajo (Page y otros, 2021; Bravo Toledo, 2021).

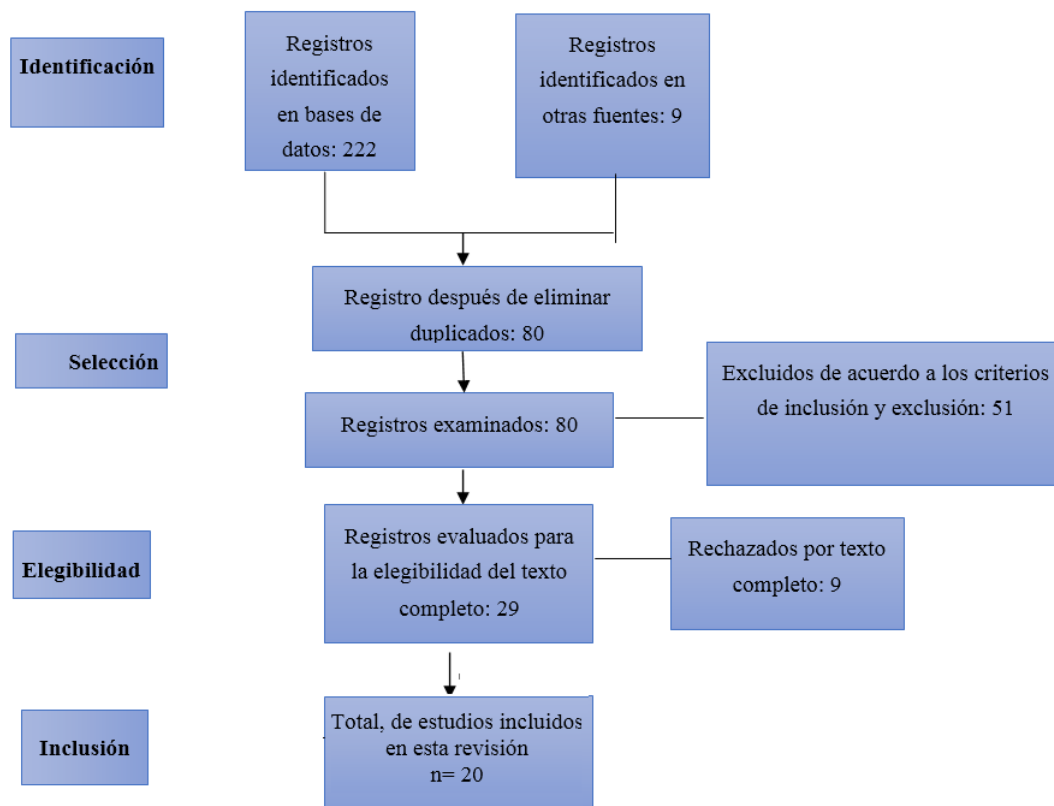


Figura1. Proceso de selección diagrama Prisma.

Resultados y discusión

Se identificaron un total de 222 estudios los cuales fueron elegibles 29 luego de excluir las investigaciones publicadas tomando en cuenta los criterios de inclusión y exclusión, se llega a seleccionar los artículos cuyos títulos estén relacionados completamente con los temas de estudio con la finalidad de realizar la lectura de los resúmenes y determinar la factibilidad de la información.

Chamba León, (2021), menciona que los principales trastornos son la lumbalgia crónica y lumbociatalgia que se desarrolla por el manejo de carga lo implica la fuerza humana ya sea directas mediante operaciones de elevación o colocación, o indirectas mediante operaciones de empuje, tracción o desplazamiento, así como el transporte o mantener caras levantadas en las que se implica las manos u otra parte del cuerpo, como la espalda, o transferir una carga de una persona a otra. Tras analizar 21 estudios, identifico que en obreros que ejecutan actividades con empleo manual de cargas y posturas forzadas se exponen a presentar lumbalgia a corto y largo plazo.

Regalado García y otros (2023), indica que la prevalencia de TME está asociada a trabajadores de todo el mundo. Los sitios con mayor afectación son la porción cervical y lumbar. Donde el ser mujer, con edad de más de 50 años, IMC mayor a 25 kg/m², permanecer de pie por largas jornadas, realizar acciones/movimientos repetitivos, posturas forzadas inadecuadas y el llevar cargas pesados son los factores de riesgo relacionados a los trastornos.

En trabajadores industriales los factores de riesgo vinculados a TME, según Márquez-Gómez & Márquez-Robledo (2016), una vez aplicado el cuestionario nórdico a 174 trabajadores se determinó que la prevalencia es del 82% en la espalda. La relación con elementos de riesgo para la aparición de TME en la espalda son la sobrecarga postural, levantamiento, empuje o arrastre de cargas, antecedentes de TME.

Villacrés López, (2020), dice que los TME de la columna lumbar asociado a riesgos posturales, en 21 trabajadores de sexo masculino de la industria minera con cargos de auxiliar e inspector, la prevalencia de dolor lumbar fue del 28.5% tras aplicar el cuestionario Nórdico, indica así también que la postura asociada al cargo de auxiliar es la causa de nivel de riesgo moderado y los cambios radiológicos presentan en el 95% de aquellos que tienen el cargo de inspector.

En el estudio realizado por Rodríguez (2022), quien analizó los peligros ergonómicos referentes al manejo manual de cargas, a la que se exponen obreros de la construcción, se encontró que el 80% realizan actividades de carga manual. La exigencia por esfuerzo físico muy pesado es del 43% y los TME en su mayoría son en la espalda, mencionando a la lumbalgia con el 61%.

En obreros ejecutores de una compañía fabricante de frigoríficos, se estableció que el 60,8% representó algún tipo de síntoma osteomuscular, de ellos el 48,1% mostró obtener afectación una región del cuerpo, seguido por el 10,1% con 2 regiones y mientras que quienes presentan entre 3 o 4 regiones corporales fue el 1,3%. La región del cuerpo con más afectación fue dorsal-lumbar vinculado al desempeño como obrero de armado, empleado soldador, de blindaje e inyección. Además las acciones repetitivas de los miembros superiores, así como la manipulación manual de cargas se enfatiza como factor de riesgo ergonómico, mientras que los requerimientos de atención, las altas exigencias de trabajo y los tiempos limitados se encuentran entre los

factores psicosociales a los que se exponen los trabajadores, así lo menciona Castro-Castro y otros, (2018), en su estudio.

En obreros de una cadena ferretera, en el estudio realizado por Vaca Vargas & Campos Villalta, (2021), se reportó que el riesgo ergonómico es muy alto y medido en 6 tareas más críticas que son: despachador de cemento, despachador de bondex, despachador de barriles, tejidos, líquidos químicos y bloques. Además, se utilizó el diagrama de Carlet y Bisho reportando mayores dolencias en la región lumbar con 66,6%.

La relación entre las exigencias de producción y la representación de lumbalgia como TME, en el estudio realizado por Balderas López y otros (2019) establece que de 185 trabajadores operáticos de la empresa de producción y distribución de neumáticos, la lumbalgia se presentó en el 20%; la asociación de esfuerzos físicos y levantamiento de peso mayor a 30kg repercuten más de 6.23 veces para la aparición de lumbalgia, así como la altura a la que se ejecuta el levantamiento de cargas, aumentando hasta el 1.5 veces al levantar objetos desde el nivel del piso.

García Villa y otros (2023), obtuvo acerca del nivel de riesgo de alteración músculo-esquelética en trabajadores de recolección de residuos sólidos urbanos que, al manipular el bote metálico el 80% de recolectores tienen un riesgo postural muy alto y el 20% riesgo alto. Mientras que, al manipular botes de plástico el 23.4% tienen riesgo postural muy alto, el 70% alto y el 6.6% riesgo medio.

Tuesca Armijos (2020), determina la prevalencia de TME en personas que ejecutan recolección de desechos sólidos, de los 31 trabajadores estudiados los TME de la columna lumbar se presentó en el 67,7 %. Además, que el nivel de riesgo ergonómico por la técnica REBA concurrido fue medio con el 48.4% mientras que por el método NIOSH fue elevado representando el 61,3%.

Según Torres-Ruiz (2023), se determinó que el 79,89% de trabajadores de la industria alimentaria presentaron TME, el 27.03% como mayor prevalencia en la espalda, mencionan una relación significativa entre los factores de riesgo ergonómico y los TME los cuales se dan por malas posturas o movimientos inadecuados en la ejecución de actividades.

Rodríguez Espinosa y otros, (2023), determina las alteraciones posturales y sintomatología más frecuente en trabajadores de una empresa de productos alimenticios lácteos, el resultado demuestra que la población estudiada la dolencia más frecuente fue la lumbalgia con el 58%, debido a alteraciones posturales de la columna lumbar por esfuerzo y manejo de cargas.

Entre los factores de riesgo de los TME lumbares, asociado a actividades de carga y descarga manual de productos cárnicos, Ibarra-Villanueva & Astudillo-Cornejo (2021), identificó que una fuerza de 400 Newton (N) en el manejo manual de cargas ejerce de compresión en los discos vertebrales de L4 a S1, al igual que la fuerza de empuje y arrastre quienes evidencian el riesgo para padecer TME.

En una población de marinos, Arellano-Hidalgo y otros, (2020), determinaron que de los componentes de riesgo vinculados con lumbalgia son el sobrepeso-obesidad presentándose en el 99% de la población y la dislipidemia en el 32.8%.

En la revisión realizada por Calvo-Solano y otros (2019), acerca de las alteraciones musculoesqueléticas (AME) en trabajadores agricultores, los constituyentes como: edad, posturas inadecuadas, levantar y

transportar cargas pesadas son las causas de riesgo primordiales vinculadas con las alteraciones. Las alteraciones musculo-esqueléticas en la zona baja de la espalda resaltan como la afectación principal.

En recolectores de café, los TME se presentan en el 56%, con una prevalencia de lumbalgia del 34.7% debido a posturas dañinas. Socio demográficamente se muestra con más frecuencia en hombres, de edades entre 18 y 50 años, estado civil solteros, escolaridad primaria y de residencia rural, así lo menciona Ramírez Jaramillo y otros, (2022).

Lourenco & Luís (2021), comprobó que la incidencia de TME en soldadores con mayor frecuencia a nivel lumbar con el 50%, a comparación con pacientes que no tienen como profesión la soldadura con el 17% respectivamente. Así también se menciona que la presencia de TME del área lumbar está relacionada con el aumento del dolor corporal disminuyendo la calidad de vida de aquel que lo presenta.

Por otro lado, Castillo-Ante y otros (2020), en la investigación con trabajadores del sector público identificó la correlación entre carga física, morbilidad y estrés. Una vez analizada la muestra de 104 empleados, se identificó que la prevalencia de dolor en los últimos 6 meses es lugar con mayor afectación es la espalda con en el 36%, el dolor muscular tiene relación significativa con la carga postural.

Escudero-Sabogal & Borre-Ortíz, (2021), al identificar la correlación entre los riesgos ergonómicos debido a manipulación de cargas físicas y el dolor lumbar, en trabajadores administrativos de una institución de educación superior en Cartagena, la población en estudio estuvo conformada el 62% por mujeres, en edad entre 20 y 29 años, las molestias que con frecuencia se presentaron fue el dolor dorso-lumbar en el 69%. Mismas que están presentes desde hace 12 meses y en los últimos 7 días. Además, que el 95% se asocia a posturas sedentarias y malestar muscular lumbar, lo cual indica la relación existente entre el peligro ergonómico por carga física y lumbalgia que es uno de estos trastornos.

Los TME y las posturas forzadas en obreros operativos de higiene ambiental, elaborado por Morales Torres & Chiriboga Larrea, (2020), indican que, una vez aplicado el cuestionario Nórdico, se identificó que los TME durante el último año la presencia de dolor lumbar representa el 61.1%. En cuanto a evaluación del nivel de riesgo se obtuvo una puntuación de 10 con un nivel alto de riesgo al realizar carga física de 5kg.

Discusión

Los resultados de este análisis revelaron una serie de hallazgos importantes en relación a los TME y su incidencia. En primer lugar, nos centraremos en los lugares de trabajo, porcentajes de afectación a la población y en las cargas a los que están expuestas las personas, así como lo dice Regalado García y otros (2023), quien menciona que los TME están asociados a trabajadores de todo el mundo, así lo ratifica Chamba León (2021), quien identificó que en obreros que ejecutan manipulación manual de cargas y posturas forzadas se exponen a presentar lumbalgia a corto y largo plazo.

En cuanto a los porcentajes la mayor afectación de los TME de la columna lumbar, son los trabajadores industriales representan el 82%, trabajadores administrativos el 69%, recolectores de residuos sólidos 67,7%, obreros de una cadena ferretera el 66,6%, personal operativo de higiene ambiental el 61.1%, trabajadores de la construcción el 61 %, industria alimentaria el 58%, recolectores de café el 56%, soldadores el 50%, mientras que los que presentan menos afectación son: trabajadores del sector público el 36%, la industria minera 28.5%, operarios de producción y distribución de neumáticos el 20%.

Por otro lado, Balderas López y otros, (2019), indican que el esfuerzo físico y levantamiento de peso repercuten en más de 6.23 veces en la aparición de lumbalgia en trabajadores de producción y distribución de neumáticos, al comparar con el estudio realizado por Ibarra-Villanueva & Astudillo-Cornejo, (2021), en el cual se asocia actividades de carga y descarga de productos cárnicos, señala que una fuerza de 400N ejerce compresión en los discos vertebrales de L4 a S1, al igual que al momento de empuje y arrastre.

Por lo que, la manipulación manual de cargas siempre conlleva el riesgo inherente de causar trastornos musculoesqueléticos como la lumbalgia, mismo que es el trastorno más frecuente que afecta a la columna lumbar. En consecuencia, los fisioterapeutas desempeñan un papel indispensable en la implementación de terapias activas y ejercicios, los cuales generalmente constituyen el pilar fundamental de la rehabilitación.

Conclusiones

Se ha reconocido que la columna lumbar es uno de los segmentos de la columna vertebral en donde es frecuente los TME que se presentan al realizar actividad de carga física como: carga, descarga, empuje, arrastre o tracción. La prevalencia de TME en la columna lumbar se relaciona con los lugares de trabajo ocupan el primer lugar pues el 82% presenta lumbalgia, mientras que los operarios de producción y distribución de neumáticos solo el 20% presentan alteraciones de la columna lumbar.

Si bien en los diferentes estudios analizados nos presentan las afectaciones, lugares de trabajo, cargas a las que se exponen, factores de riesgo y nivel de afectación, no se mencionan medidas preventivas, por lo que se debería realizar estudios encaminados a la prevención de los TME que contribuyan a una mejor comprensión e intervención de las afecciones descritas por lo que se motiva a futuras investigaciones.

Se ha observado una alta incidencia de alteraciones musculoesqueléticas en la columna lumbar entre trabajadores que manejan cargas físicas pesadas, lo que sugiere una correlación significativa entre la carga física y las lesiones lumbares.

Los factores de riesgo identificados incluyen la manipulación manual de cargas, posturas inadecuadas durante el levantamiento, la repetición de movimientos y la falta de descanso adecuado. La educación sobre ergonomía y las técnicas correctas de levantamiento son esenciales para reducir estos riesgos.

Implementar programas de prevención que incluyan entrenamiento en ergonomía, uso de equipos de asistencia para el levantamiento y ejercicios de fortalecimiento puede reducir significativamente la prevalencia de estas lesiones. Por lo que se recomienda que las políticas laborales aborden la necesidad de pausas frecuentes, rotación de tareas y capacitación continua para los trabajadores para minimizar el impacto a largo plazo de estas lesiones en la fuerza laboral.

Finalmente se necesita más investigación para comprender mejor la relación causal entre las actividades laborales y las alteraciones musculoesqueléticas y para desarrollar intervenciones más efectivas.

Referencias

Arellano-Hidalgo, R., Mendoza-Cernaqué, S., & Luna-Muñoz, C. (2020 de 2020). Risk Factors Associated With Low Back Pain in Marines Treated by the Outpatient clinic of the Centro Médico Naval. *Rev. Fac. Med. Hum*, 20(1), 82-87. <https://doi.org/10.25176/RFMH.v20i1.2550>

- Balderas López, M., Zamora Macorra, M., & Martínez Alcántara, S. (Mayo de 2019). Trastornos musculoesqueléticos en trabajadores de la manufactura de neumáticos, análisis del proceso de trabajo y riesgo de la actividad. *Acta Universitaria*, 29(e1913), 1-16. <https://doi.org/https://doi.org/10.15174/au.2019.1913>
- Bravo Toledo, R. (2021). La declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. Obtenido de https://ccamposhugf.files.wordpress.com/2021/04/prisma_2020_statement_definitivo-espanol-completo.pdf
- Calvo-Solano, O. D., Álvarez Montoya, B., Chamizo García, H., & Herrera Canales, F. (Julio-Diciembre de 2019). Factores de riesgo asociados a alteraciones musculoesqueléticas en la agricultura familiar: Una revisión bibliográfica. *Perspectivas Rurales Nueva Epoca*, 17(4), 103-128. <https://doi.org/https://doi.org/10.15359/prne.17-34.5>
- Castillo-Ante, L., Ordoñez-Hernández, C., & Calvo-Soto, A. (2020). Carga física, estrés y morbilidad sentida osteomuscular en trabajadores administrativos. *Universidad y Salud*, 22(1), 17-23. <https://doi.org/https://doi.org/10.22267/rus.202201.170>
- Castro-Castro, G. C., Ardila-Pereira, L. C., Orozco-Muñoz, Y. d., Sepulveda-Lazaro, E. E., & Molina-Castro, C. E. (2018). Factores de riesgo asociados a desordenes musculo esqueléticos en una empresa de fabricación de refrigeradores. *Rev. Salud Pública*, 20(2), 1-13. <https://doi.org/DOI:10.15446/rsap.V20n2.57015>
- Chamba León, N. G. (Enero-Abril de 2021). Trastornos musculoesqueléticos asociados a manejo manual de cargas y posturas en la columna lumbar. *INDEXIA. Revista Médico Científica*, 1(1), 23-29. <https://doi.org/0000-0001-9792-0556>
- DO, K. B. (2020). *Anatomía de la columna lumbar y dolor*. Recuperado el 3 de Septiembre de 2023, de Spine-health: <https://www.spine-health.com/es/condiciones/anatomia-columna-vertebral/anatomia-columna-lumbar-dolor>
- Escudero-Sabogal, I. d., & Borre-Ortíz, Y. M. (Enero-Junio de 2021). Riesgos ergonómicos de carga física y lumbalgia ocupacional en una institución de educación superior en Cartagena - Colombia. *Libre empresa*, 18(1), 73-91. <https://doi.org/https://doi.org/10.18041/1657-2815/libreempresa.2021v18n1.8704>
- García Villa, L. C., Hernández Torres, D. L., & Gutiérrez Escajeda, M. T. (Enero de 2023). Riesgo de lesiones músculo-esqueléticas en trabajadores de recolección de residuos sólidos urbanos. *Tecnociencia Chihuahua, Revista de Ciencia y Tecnología*, 17(1), 1-16. <https://doi.org/https://doi.org/10.54167/tch.v17i1.1093>
- Gaviria Marulanda, A., Osorio, C. C., Morales, M. H., Lenis Villada, L. F., & Recalde Ruiz, N. A. (Julio de 2021). Peligro biomecánico en la manipulación manual de carga en trabajadores de un ingenio azucarero. *Revista Colombiana de Salud Ocupacional*, 11(2), 1-5. <https://doi.org/10.18041/2322-634X/rcso.2.2021.6361>

- Ibarra-Villanueva, C., & Astudillo-Cornejo, P. (Octubre de 2021). Factores de riesgo biomecánico lumbar por manejo manual de cargas en el reparto de productos cárnicos. *Creative Commons. Archivo de Prevención de Riesgos Laborales*, 24(4), 342-354. <https://doi.org/10.12961/aprl.2021.24.04.02>
- Lourenco, L., & Luis, S. (Mayo de 2021). Musculoskeletal Disorders in Portuguese Welders: Effects on Bodily Pain and Health-Related Quality of Life. *Frontiers In Public Health*, 9(Artículo 660451), 1-6. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2021.660451>
- Márquez-Gómez, M., & Márquez-Robledo, M. (Julio-Diciembre de 2016). Factores de riesgo relevantes vinculados a molestias musculoesqueléticas en trabajadores industriales. *Salud de los trabajadores*, 24(2), 67-77. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6381902>
- Morales Torres, J. L., & Chiriboga Larrea, G. A. (Julio-Diciembre de 2020). trastornos musculoesqueléticos y posturas forzadas del personal operativo de higiene ambiental del municipio San Miguel de Bolívar. *Metonia. Revista de Ciencia, Tecnología e Innovación*, 6(2), 29-40. Obtenido de <https://revista.uniandes.edu.ec/ojs/index.php/METANOIA/article/view/2762/2117>
- Organización Mundial de la Salud. (2021). *Trastornos musculoesqueléticos*. Recuperado el 3 de Septiembre de 2023, de Organización Mundial de la Salud: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions>
- Page, M., McKenzie, J., Bossuyt, P., Boutron, I., Hoffmann, T., Mulrow, C., . . . Tetzlaff, J. (2021). La declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *BMJ: first published*, 372(71). Obtenido de <https://www.bmj.com/content/372/bmj.n71>
- Peralvo, Y. A. (2019). Patologías músculo esqueléticas en la población trabajadora de una florícola del Ecuador en el periodo 2017-2018.
- Premium Madrid. (2021). *Columna Lumbar y Dorsal: Anatomía y Biomecánica*. Recuperado el 3 de Septiembre de 2023, de Rehabilitación Premium Madrid: <https://rehabilitacionpremiummadrid.com/blog/columna-lumbar-y-dorsal-anatomia-y-biomecnica/>
- Ramírez Jaramillo, P., Bonilla Mendoza, L. F., Buitrago Salazar, J. C., Múnera Ramírez, S., Uribe Quintero, M. L., Noguera Cabrales, M. D., . . . Garzón Duque, M. O. (Noviembre de 2022). Trastornos musculoesqueléticos en una población recolectora de café. *Revista Colombiana de Salud Ocupacional*, 12(1), 1-10. <https://doi.org/10.18041/2322-634X/rcso.1.2022.7143>
- Regalado García, G. N., Regalado García, K. G., Arevalo Rojas, J. A., & Escalona León, D. (Julio de 2023). Trastornos musculoesqueléticos asociados a la actividad laboral. *Salud, Ciencia y Tecnología*, 3(441). <https://doi.org/https://doi.org/10.56294/saludcyt2023441>
- Rodríguez Espinosa, K. X., Ramírez Toro, R. D., & Santander Leyton, L. F. (Mayo de 2023). Alteraciones posturales y dolor osteomuscular en trabajadores de una empresa de productos lácteos en Colombia. *Ergonomía, Investigación Y Desarrollo*, 5(1), 52-61. <https://doi.org/https://doi.org/10.29393/EID5-4APKL30004>

- Rodríguez, Y. E. (Abril de 2022). Manipulación de carga como factor de riesgo ergonómico de trastornos lumbares en la construcción. *Revista Saluta*, 3(3), 31- 50. <https://doi.org/10.37594/saluta.v1i4.611>
- Ruiz Miranda, A. J. (Agosto de 2019). Trastornos musculoesqueléticos en trabajadores de una fábrica metalmeccánica. Obtenido de <https://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/3580/1/Art%C3%ADculo%20Cient%C3%ADfico%20Dr.%20Alejandro%20Ruiz%20-%20Trastornos%20musculoesquel%C3%A9ticos%20en%20trabajadores%20de%20una%20f%C3%A1brica%20metalmecc%C3%A1nica.pdf>
- Stewart G, E. (2019). *Columna Lumbar*. Recuperado el 3 de Septiembre de 2023, de Health Central: <https://www.healthcentral.com/espanol/anatomia/columna-lumbar>
- The Barrera Law Firm, PLLC. (2019). *profesiones en las que se sufren la mayoría de lesiones de espalda*. Recuperado el 6 de Septiembre de 2023, de The Barrera Law Firm: <https://www.virginia-abogados-de-accidentes.com/blog/2019/september/6-profesiones-en-las-que-se-sufren-la-mayoria-de/>
- Torres- Ruiz, S. (Julio-Septiembre de 2023). Riesgo ergonómico y trastornos musculoesqueléticos en trabajadores de industria alimentaria en el Callao en el 2021. *Horizonte Medico*, 23(3), e2207. <https://doi.org/https://doi.org/10.24265/horizmed.2022.v23n3.04>
- Tuesca Armijos, R. J. (Febrero de 2020). Prevalencia de trastornos musculoesqueléticos y riesgo ergonómico en el personal que realiza recolección de desechos sólidos.
- Urraya Gutierrez, M. S. (2022). Trastornos Musculoesqueléticos por Peligro Biomecánico Ocasionado por Manipulación Manual de Cargas a Trabajadores de Depósito de la Empresa SEDIAL S.A. Cúcuta 2021. *Programa Administración en Seguridad y Salud en el Trabajo*. Cúcuta. Obtenido de https://repository.uniminuto.edu/bitstream/10656/14422/2/UVD%20T.SST_UrrayaMarlon_2022.pdf
- Vaca Vargas, P. A., & Campos Villalta, Y. (Octubre de 2021). obrecarga postural y dolencias musculoesqueléticas en obreros de una cadena ferretera. *Revista Cuatrimestral "Conecta Libertad"*, 5(2).
- Villacrés López, M. A. (Noviembre de 2020). Trastornos Músculo Esqueléticos de Columna Lumbar Asociado a Riesgo Postural en el Trabajo. *Revista Tecnológica Ciencia y Educación Edwards Demings*, 4(2), 55-66. <https://doi.org/https://doi.org/10.37957/ed.v4i2.55>