



Trastornos musculoesqueléticos en trabajadores mineros del cantón Zaruma – 2023

Musculoskeletal disorders in mining workers in the Zaruma canton – 2023

Perturbações músculo-esqueléticas em trabalhadores mineiros no cantão de Zaruma – 2023

Fanny Isabel Zhunio-Bermeo ^I

fanny.zhunio@hotmail.com

<https://orcid.org/0009-0003-9059-3822>

Mayra Pricila Tacuri-Ordóñez ^{II}

maya.tacuri@hotmail.com

<https://orcid.org/0009-0001-2953-5995>

Carmen Mercedes Villa-Plaza ^{III}

carmen.villa@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-8403-7924>

Linda Yovana Salvatierra-Ávila ^{IV}

linda.salvatierra@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-5936-6427>

Correspondencia: fanny.zhunio@hotmail.com

Ciencias de la Salud
Artículo de Investigación

* **Recibido:** 21 de mayo de 2024 * **Aceptado:** 15 de junio de 2024 * **Publicado:** 26 de julio de 2024

- I. Universidad Estatal De Milagro, Ecuador.
- II. Universidad De Cuenca, Cuenca, Ecuador.
- III. Universidad De Cuenca, Cuenca, Ecuador.
- IV. Universidad Técnica De Machala, Ecuador.

Resumen

Introducción: La industria minera es una de las actividades más antiguas y fundamentales para el desarrollo económico en muchos países. Sin embargo, los trabajadores mineros enfrentan diversos desafíos y riesgos laborales que pueden afectar seriamente su salud. Entre los problemas de salud más comunes a los que se enfrentan los mineros se encuentran las enfermedades osteomusculares. Las enfermedades osteomusculares son trastornos que afectan los huesos, articulaciones, músculos, tendones y ligamentos. Estas afecciones pueden ser causadas por una combinación de factores, incluyendo la naturaleza física y exigente del trabajo minero, las condiciones de trabajo adversas, el manejo de equipos pesados y la exposición a vibraciones y posturas incómodas durante largos períodos de tiempo. Las enfermedades musculoesqueléticas según la Organización Mundial de la Salud (OMS), comprenden más de 150 trastornos que afectan al sistema locomotor. Suelen cursar con dolor, produciendo un deterioro tanto físico como mental, reduciendo la capacidad de las personas para trabajar. Un informe publicado por la Organización Internacional del Trabajo (OIT) reveló que aproximadamente el 60% de los mineros sufren algún tipo de trastorno musculoesquelético a lo largo de su carrera laboral.

Palabras clave: Trastornos músculo esqueléticos; minería; riesgo laboral.

Abstract

Introduction: The mining industry is one of the oldest and most fundamental activities for economic development in many countries. However, mining workers face various challenges and occupational risks that can seriously affect their health. Among the most common health problems faced by miners are musculoskeletal diseases. Musculoskeletal diseases are disorders that affect the bones, joints, muscles, tendons and ligaments. These conditions can be caused by a combination of factors, including the physical and demanding nature of mining work, adverse working conditions, handling heavy equipment and exposure to vibrations and uncomfortable postures for long periods of time. Musculoskeletal diseases, according to the World Health Organization (WHO), comprise more than 150 disorders that affect the locomotor system. They usually cause pain, causing both physical and mental deterioration, reducing people's ability to work. A report published by the International Labour Organization (ILO) revealed that approximately 60% of miners suffer from some type of musculoskeletal disorder during their working career.

Keywords: Musculoskeletal disorders; mining; occupational risk.

Resumo

Introdução: A indústria mineira é uma das actividades mais antigas e fundamentais para o desenvolvimento económico em muitos países. No entanto, os trabalhadores mineiros enfrentam vários desafios e riscos ocupacionais que podem afectar gravemente a sua saúde. Entre os problemas de saúde mais comuns enfrentados pelos mineiros estão as doenças músculo-esqueléticas. As doenças músculo-esqueléticas são perturbações que afetam os ossos, articulações, músculos, tendões e ligamentos. Estas condições podem ser causadas por uma combinação de factores, incluindo a natureza física e exigente do trabalho mineiro, condições de trabalho adversas, manuseamento de equipamento pesado e exposição a vibrações e posturas desconfortáveis durante longos períodos de tempo. As doenças músculo-esqueléticas, segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), incluem mais de 150 perturbações que afetam o aparelho locomotor. Geralmente provocam dor, produzindo deterioração física e mental, reduzindo a capacidade de trabalho das pessoas. Um relatório publicado pela Organização Internacional do Trabalho (OIT) revelou que aproximadamente 60% dos mineiros sofrem de algum tipo de distúrbio músculo-esquelético ao longo da sua carreira profissional.

Palavras-chave: Perturbações musculoesqueléticas; mineração; risco ocupacional.

Objetivo General

Determinar sintomatología musculo esqueléticas predominantes en los trabajadores mineros del Cantón Zaruma.

Introducción

La industria minera es una de las actividades más antiguas y fundamentales para el desarrollo económico en muchos países. Sin embargo, los trabajadores mineros enfrentan diversos desafíos y riesgos laborales que pueden afectar seriamente su salud. Entre los problemas de salud más comunes a los que se enfrentan los mineros se encuentran las enfermedades osteomusculares.

Las enfermedades osteomusculares son trastornos que afectan los huesos, articulaciones, músculos, tendones y ligamentos. Estas afecciones pueden ser causadas por una combinación de factores, incluyendo la naturaleza física y exigente del trabajo minero, las condiciones de trabajo adversas,

el manejo de equipos pesados y la exposición a vibraciones y posturas incómodas durante largos períodos de tiempo.

Según estadísticas recopiladas de diversos estudios y organizaciones, se ha observado que la incidencia de enfermedades osteomusculares en mineros es significativa y representa una preocupación tanto para los trabajadores como para las empresas mineras y las autoridades de salud ocupacional. Estas enfermedades incluyen trastornos musculoesqueléticos, lesiones en la espalda, osteoartritis, tendinitis, bursitis y síndrome del túnel carpiano, entre otras.

Pudiendo llegar a tener un impacto negativo en la calidad de vida de los mineros, su capacidad para realizar tareas laborales y su bienestar general.

Un informe publicado por la Organización Internacional del Trabajo (OIT) reveló que aproximadamente el 60% de los mineros sufren algún tipo de trastorno musculoesquelético a lo largo de su carrera laboral. Además, estudios epidemiológicos en países mineros han encontrado que la incidencia de enfermedades osteomusculares es hasta un 50% mayor en los mineros en comparación con otras profesiones.

La salud y seguridad en el trabajo, el desarrollo socioeconómico nacional, la calidad de vida y el bienestar de los trabajadores, están estrechamente relacionados. Es técnicamente posible y económicamente rentable, reducir al mínimo los riesgos, permitiendo a los trabajadores disfrutar una vida sana y productiva, tanto durante sus años de actividad laboral. Los problemas de salud y seguridad en el trabajo son en principio evitables, y se les debe prevenir por todos los medios.

Según un análisis reciente de los datos relativos a la carga mundial de morbilidad, aproximadamente 1710 millones de personas en todo el mundo tienen enfermedades osteomusculares. Aunque la prevalencia de trastornos musculoesqueléticos varía según la edad y el diagnóstico, estos afectan a personas de todas las edades en todo el mundo.

En las tareas de la minería se evidencian peligros biomecánicos como: levantamiento de cargas, posturas incómodas, movimientos repetitivos de la extremidad superior y posturas mantenidas como el sedente y posición bípeda. Basados en esto, se dice que el dolor lumbar en los mineros, es la razón principal de una salida prematura de la fuerza laboral. El impacto social de la jubilación anticipada en cuanto a costos directos de atención de salud y costos indirectos (es decir, ausentismo laboral o pérdida de productividad) es enorme. Las enfermedades osteomusculares también están altamente asociadas con un deterioro significativo de la salud mental y de las capacidades

funcionales. Las previsiones muestran que el número de mineros con dolor lumbar aumentará en el futuro, y aún más rápidamente en los países de ingresos bajos y medios.

En el Ecuador en el transcurso del año 2021, se consideran los diagnósticos que se realizaron a todos los mineros entre ellos paleros y barrenadores, presenta en su mayoría discopatía lumbar L5-S1, actitud oscilística 7°, escoliosis 10°, discopatía lumbar L5-L1. De acuerdo con la entrevista a varios mineros se observa que el 62% tienen posturas aceptables al momento de realizar su jornada laboral mientras que el 38 % no cuenta con una postura aceptable.

Las dolencias diagnosticadas a través de fichas y exámenes complementarios dan como diagnóstico actitud escoliástica menor a 10°, en un mayor porcentaje, sin tener escoliosis en sus trabajadores. , el 39,3% de los mineros que presentan dolencia en dorso-lumbar, culpan a las actividades propias del trabajo, sin embargo, el 14,3% realizan otras actividades Con ayuda del método OWAS, se evidenció la aceptabilidad de las posturas de los paleros y barrenadores, donde el 75% ,Actitud escoliástica de un 5° a un 8° Grados de la actitud escoliástica, con posturas prolongadas no aceptables en barrenadores y el 62% tiene posturas prolongadas no aceptables en paleros sobre la percepción de síntomas de dolor dorso-lumbar.

Con los datos estadísticos que respaldan la importancia del tema es crucial comprender y abordar la incidencia de enfermedades osteomusculares en los mineros, ya que estas condiciones pueden tener un impacto considerable en la calidad de vida de los trabajadores, así como en la productividad y eficiencia de la industria minera en su conjunto. Los datos indican que los mineros tienen un riesgo significativamente mayor de desarrollar enfermedades osteomusculares en comparación con otras ocupaciones.

Esto se debe a una combinación de factores, como la exposición prolongada a vibraciones, movimientos repetitivos, posturas forzadas y cargas físicas pesadas. Estas condiciones laborales pueden ejercer una tensión considerable en el sistema musculoesquelético, aumentando el riesgo de lesiones y enfermedades crónicas. Además, los costos asociados con el tratamiento médico, la pérdida de productividad y los días de trabajo perdidos debido a estas enfermedades pueden ser considerablemente altos tanto para los trabajadores como para las empresas mineras.

Metodología

Se realizó del estudio trasversal con 150 trabajadores en el cantón Zaruma a los trabajadores de las minas seleccionados de minas del total del registro en el cantón de Zaruma, se indago sobre características sociodemográficas, condiciones de trabajo y salud en las minas.

Se les realizó la aplicación de El Cuestionario Nórdico que es una herramienta para detectar sintomatología musculoesquelética como también una entrevista estructurada, completando dos cuestionarios: consentimiento informado y formulario de enrolamiento. Se tomaron en cuenta la siguiente operacionalización de variables dependientes: Incidencia de enfermedades osteomusculares en los mineros.

Variables independientes: Edad, sexo, antigüedad laboral, tipo de mina, categoría laboral, exposición a vibraciones, posturas forzadas, carga física, entre otras.

La elaboración del presente trabajo se realizó con un enfoque cuantitativo, tipo descriptivo de corte transversal. Se aplicó un instrumento utilizado para recopilar información sobre el dolor, fatiga o discomfort en distintas zonas corporales El cuestionario autoadministrado Nordic Musculoskeletal Questionnaire (NMQ). fue diseñado por Iikka Kuorinka y Col en 1987 para detectar (TME) que son lesiones específicas que afectan a huesos, articulaciones, músculos, tendones y nervios.

Se selecciono una muestra representativa de mineros del cantón Zaruma y se recopiló información sobre su historial laboral, exposición a factores de riesgo ocupacionales y antecedentes de enfermedades osteomusculares´.

Operacionalización de las variables

Variables dependientes: Incidencia de enfermedades osteomusculares en los mineros.

Variables independientes: Edad, sexo, antigüedad laboral, tipo de mina, categoría laboral, exposición a vibraciones, posturas forzadas, carga física, entre otras.

Universo del estudio

La población objetivo del estudio son los mineros del cantón Zaruma que hayan trabajado en la minería durante al menos un año. Se utilizará un muestreo aleatorio estratificado para garantizar la representatividad de la muestra, considerando diferentes tipos de minas y categorías laborales.

Resultados

1) En los últimos tres meses, ¿ha tenido molestias en? Señale si ha tenido (o no) molestias en cada uno de los sectores corporales mencionados, en algún momento de los últimos tres meses.

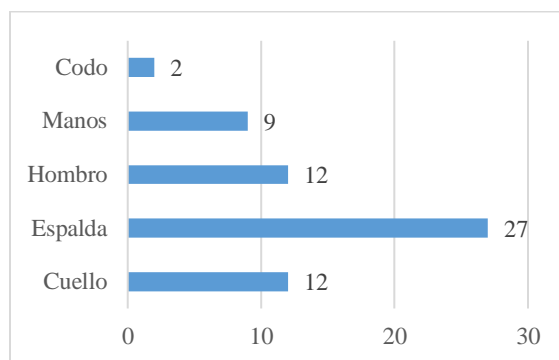


Figura 1. Molestias en partes del cuerpo.

Tras la aplicación del cuestionario el 75 % señaló, que le generó molestias en la espalda, el 33.3% en cuello, el 33.5% en hombro, el 25% en manos y el 5.6% en el codo. En estos datos se denota que existe una mayor cantidad de mineros con un problema en su espalda siendo un 73.5% de todo el universo.

2) ¿Desde hace cuánto tiempo ha presentado molestias? Señale desde hace cuánto que Presenta molestias, para cada segmento corporal afectado. 1 mes o menos de 2 a 3 meses de 4 a 6 meses de 7 a 9 meses 10 a 12 meses.

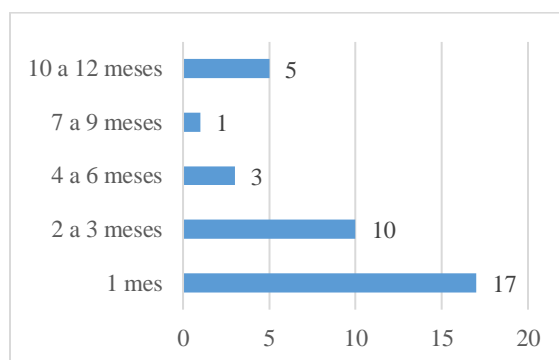


Figura 2. Molestias en partes del cuerpo.

En la evolución de la molestia el 47.2% de los trabajadores indicaron que ya llevaban 1 mes con la molestia, el 27.8% de 2 a 3 meses, el 13.9% de 10 a 12 meses, el 8.3% de 4 a 6 meses y el 2.8% restante de la población de 7 a 9 meses.

De la recolección de estos datos es preocupante la presencia del dolor norciceptivo de tipo somático profundo por el tiempo de inicio y duración de las sintomatología ya que se activan los norciceptores óseos, articulares, musculares o del tejido conectivo.

3) Menciona el segmento corporal afectado de los siguientes: cuello, hombros, espalda, codo, mano.

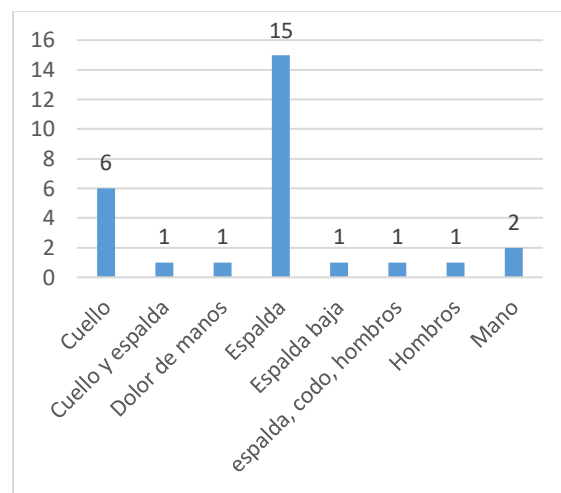


Figura 3. Segmento corporal afectado.

En relación al tiempo de evolución de las molestias se identificó al de mayor prevalencia por encima de las otras secciones del cuerpo, en primer lugar, se ubica la región de la espalda con 41.7%, luego el cuello con 16.7% y finalmente la mano con 5.6%. entre otros porcentajes más bajos de incidencia están espalda baja, hombros, relación cuello espalda y codo.

4) ¿Cuánto dura cada episodio de dolor? Señale la duración de sus crisis de dolor.

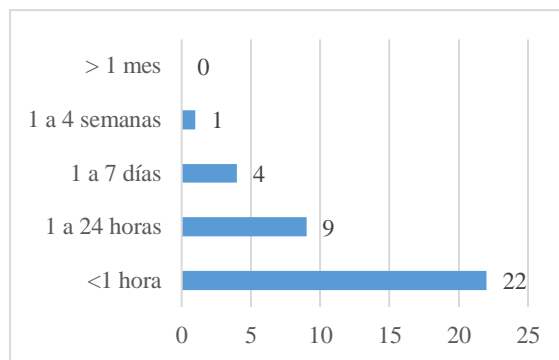


Figura 4. Duración episodio de dolor.

Se le realizaron la encuesta a 36 personas las cuales se les preguntó cuanto le dura los episodios de dolor de los cuales el 61.1% menciona que 1 hora el 25% de 1 a 24 horas el 11.1% de 1 a 7 días y los demás de 1 a 4 semanas.

Esto nos indica que de 36 personas el 61.1% de ellas tienen dolores que duran una hora por lo que no podrías ejecutar su trabajo de una manera adecuada o eficaz ya que las frecuencias de dolor son prolongadas.

- 5) ¿Cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer su trabajo en los últimos 3 meses? Señale la duración de su incapacidad laboral.

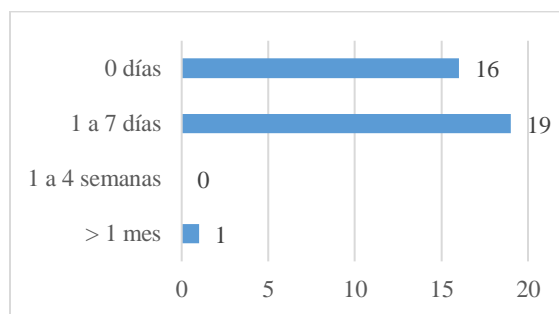


Figura 5. Tiempo que las molestias impiden ejecutar trabajos.

En la encuesta que realizamos a 36 personas las cuales le preguntamos cuanto tiempo de molestias le han impedido hacer su trabajo en los últimos 3 meses los cuales 16 personas refieren no sentir molestia alguna y que no les a impedido hacer su trabajo 19 personas nos indican que las molestias les duran de 1 a 7 días los cuales no trabaja a su máxima capacidad y 1 persona nos indica que los dolores les dura un mes.

- 6) ¿Califique la intensidad de sus molestias de los últimos 7 días?

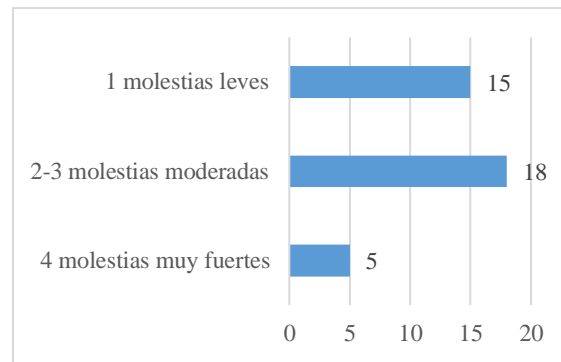


Figura 6. Intensidad de molestias.

En la encuesta que realizamos a 36 personas las cuales les pedimos que identifiquen la intensidad de sus molestias de los últimos 7 días de los cuales 15 personas manifestaron molestias leves 18 molestias moderadas y 5 molestias muy fuertes.

Esto nos indica que la mayoría de las personas sufre de molestias entre leves y moderadas y un grupo pequeño sufre de molestias fuertes debido a largas jornadas laborales

Conclusiones

La incidencia de enfermedades osteomusculares en los mineros del cantón Zaruma es un problema de salud importante que requiere atención y medidas preventivas adecuadas. Entre los síntomas que presenta las enfermedades osteomusculares, después de lo investigado tenemos que el dolor en la zona de la espalda es de mayor incidencia entre los mineros teniendo un 75% por encima de los demás signos que se descubrieron durante la encuesta siendo este un síntoma claro de lumbalgia, esta afección vendría siendo la más frecuente entre los trabajadores tendiendo episodios de dolor entre 1 a 7 días después de su jornada o durante ella.

Otras enfermedades como la osteoartritis y las lesiones por esfuerzo repetitivo se encuentran en menor porcentaje dentro del desarrollo de las actividades mineras, que significa condiciones laborales exigentes y riesgos físicos asociados que comprometen el bienestar físico, social y económico del trabajador.

Estudios realizados en un Proyecto de Titulación asociado al Programa de Investigación sobre Seguridad y Salud en el Trabajo, en 10 trabajadores mineros subterráneos en Ecuador en año 2022, presentaron una prevalencia de trastornos musculo esqueléticos, la percepción de molestias y dolor fue en la región del cuello, columna dorsal/lumbar, muñecas.

Los mineros están expuestos a una serie de factores de riesgo que contribuyen al desarrollo de enfermedades osteomusculares, según lo revisado en el desarrollo de esta investigación. Entre ellos se incluyen la carga física intensa, las posturas incómodas y repetitivas, el uso de herramientas y maquinaria pesadas, las vibraciones, la exposición a sustancias químicas tóxicas y el trabajo en espacios confinados. Estos factores pueden generar estrés y lesiones en los huesos, las articulaciones, los músculos y los tendones a lo largo del tiempo.

Además de pocos estudios sobre las condiciones de trabajo en la minería a futuro podrían generar daños en la salud de los trabajadores, enfermedades ocupacionales de origen musculo esquelético y pérdidas de tiempo; por lo que es imprescindible iniciar con evaluaciones de riesgo en la condición de trabajo, programas de prevención de riesgos ergonómicos así como también en las medidas y técnicas de control, gestión de la vigilancia médica sobre las actividades en la minería subterránea.

Referencias

1. Álvarez Jiménez, M. I., & Cañarejo Puente, V. O. (2018). Implementación de un BI para analizar la incidencia de las enfermedades y problemas relacionados con la salud (CIE-10) en el Ecuador, dentro de los últimos 4 años, utilizando postgresql, matlab y pentaho. [BachelorThesis]. <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/15330>
2. Carrasco, C. S. (2022). ANÁLISIS DE LA ACTIVIDAD DE LOS ARMADORES DE ANDAMIOS EN LA GRAN MINERÍA: UN TRABAJO DESCONOCIDO: ERGONOMÍA, VIGILANCIA Y CALIFICACIÓN DE LOS TME. *Atacama Journal of Health Sciences*, 1(Supl. 2). ISSN 2735-7635. <http://www.salud.uda.cl/ajhs/index.php/ajhs/article/view/26>
3. Burbano Ordoñez, K. S. (2021). Evaluación de los trastornos musculoesqueléticos y calidad de vida en personas de 41 a 50 años en la provincia del Carchi 2020-2021 [BachelorThesis]. <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/10986>
4. Elena, R. C. M. (2021). Estudio de los factores de riesgos ergonómicos asociados a la manipulación de carga a los que está expuesto el personal que realiza la recolección de desechos sólidos en el GAD-Quininde [Thesis, Ecuador - PUCES - Maestría en Gestión de Riesgos]. <http://localhost/xmlui/handle/123456789/2728>
5. Espinel, F. J., Rodríguez, Á. F. V., & Monsalve, D. E. Á. (2019). Identificación de los desordenes musculo esqueléticos en miembros superiores asociados al efecto vibratorio

- durante la performacion en trabajadores de minería subterránea.
<https://hdl.handle.net/20.500.12962/544>
6. Gallegos Herrera, H. H. (2021). Estudio de lesiones músculo esqueléticas en el personal del área de mantenimiento y materiales en una Empresa Pública de Servicios Petroleros. [MasterThesis, Quito : UCE]. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/26114>
 7. Guamán Riofrío, K. X., & Vaca Cajas, A. N. (2022). Técnica de Kaltenborn y Método Pilates en el tratamiento fisioterapéutico de la gonartrosis [BachelorThesis, Universidad Ncional de Chimborazo]. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/9610>
 8. Herrán Trujillo, O. A., & Matias Ramírez, C. C. (2022). Cartilla básica para la prevención de lesiones y enfermedades osteomusculares en unidades productivas de pequeña minería subterránea. <https://repositorio.ecci.edu.co/handle/001/2960>
 9. López, M. A. V. (2020). TRASTORNOS MÚSCULO ESQUELÉTICOS DE COLUMNA LUMBAR ASOCIADO A RIESGO POSTURAL EN EL TRABAJO. *Revista Tecnológica Ciencia y Educación Edwards Deming*, 4(2). <https://doi.org/10.37957/ed.v4i2.55>
 10. Martínez, S. P. A., Quintero, Y. J. V., Huertas, L. M. R., & Salazar, L. G. (2020). Métodos ergonómicos observacionales para la evaluación del riesgo biomecánico asociado a desordenes musculoesqueléticos de miembros superiores en trabajadores 2014-2019. *Revista Colombiana de Salud Ocupacional*, 10(2), 31-42. <https://doi.org/10.18041/2322-634X/rcso.2.2020.6329>
 11. Martinez Andrade, B. J. (2021). Obesidad como factor asociado a lumbalgia en trabajadores de una unidad minera. <https://hdl.handle.net/20.500.12759/8454>
 12. Medina Medina, E. D. (2018). “Perfil epidemiológico musculo-esquelético en la población ecuatoriana de la zona 3”. [BachelorThesis, Universidad Técnica de Ambato - Facultad de Ciencias de la Salud - Carrera de Terapia Física]. <https://repositorio.uta.edu.ec:8443/jspui/handle/123456789/28576>
 13. Moreno Ayala, F. A. (2021). Determinación de los parámetros clínicos y perfil de exámenes ocupacionales para el establecimiento de la aptitud médica en la pequeña industria minera. <http://localhost:8080/xmlui/handle/123456789/4413>
 14. Pullupaxi Ataballo, E. del R. (2018). Posturas forzadas y lesiones músculo-esqueléticas en trabajadores de una empresa de telecomunicaciones de Quito [MasterThesis, Quito: UCE]. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/17262>

15. Quiñónez Segura, M. (2020). Evaluación ergonómica y trastornos músculo esqueléticos del personal excavador de hoyos para la construcción de redes eléctricas en CNEL EP Unidad De Negocios Esmeraldas [Thesis, Ecuador - PUCESE - Maestría Innovación en Gestión de Riesgos, mención Prevención de Riesgos Laborales]. <http://localhost/xmlui/handle/123456789/2199>
16. Ordóñez-Hernández, C. A., Gómez, E., & Calvo, A. P. (2021). Desórdenes músculo esqueléticos relacionados con el trabajo. *Revista Colombiana De Salud Ocupacional*, 6(1), 27–32. <https://doi.org/10.18041/2322-634X/rcso.1.2016.4889>
17. Ordóñez-Hernández, C. A. (2021). Sobre las enfermedades laborales. *Revista Colombiana De Salud Ocupacional*, 6(1), 1–2. <https://doi.org/10.18041/2322-634X/rcso.1.2016.4875>
18. Pacheco, N. R. S., & Espinal, J. C. P. (2023). Métodos de gestión de carga postural para reducir trastornos músculo esqueléticos en maniobras de izaje. *Revista del Instituto de investigación de la Facultad de minas, metalurgia y ciencias geográficas*, 26(51), e24971-e24971. <https://doi.org/10.15381/iigeo.v26i51.24971>
19. Paz Ortega, A. (2020). Peligros biomecánicos y alteraciones osteomusculares en los trabajadores de la minería en dos corregimientos auríferos del suroeste antioqueño, 2018-2019. <https://hdl.handle.net/10495/16594>
20. Penagos-Moreno, I., & García-Saa, C. (2021). Ausentismo por accidentes y enfermedad laboral y costos indirectos relacionados con la lumbalgia no específica en una entidad prestadora de servicios de salud en Cali 2013. *Revista Colombiana De Salud Ocupacional*, 6(1), 14–19. <https://doi.org/10.18041/2322-634X/rcso.1.2016.4884>
21. Pino Mosquera, J. F., & Pulgarín Ramírez, S. (2019). Prevalencia de desórdenes musculoesqueléticos en empresas del sector manufacturero en Colombia. <https://repositorio.fumc.edu.co/handle/fumc/65>
22. Ramos Martínez, R. A., & Cajías V., P. (2021). Influencia del sobrepeso como factor de riesgo de posturas forzadas en el personal militar en servicio activo y su relación con altos índices trastornos músculo esqueléticos de rodilla [Thesis, ESPOL. FIMCP]. <http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/52489>
23. Remache Vallejos, L. L. (2018). Prevalencia y Factores de riesgo asociados a trastornos Músculos Esqueléticos en los Trabajadores del Municipio del Cantón Espejo 2017 [BachelorThesis]. <https://dspace.uniandes.edu.ec/handle/123456789/8089>

24. Rojas Coaquira, N. M. I. (2023). Estrés laboral y discapacidad cervical en trabajadores de la Empresa Cooperativa Minera en tiempo de pandemia Puno-2022. <https://hdl.handle.net/20.500.12394/12811>
25. Ruiz Bomboza, C. J., & Escobar Segovia, K. F. (2022). Trastornos lumbares por exposición a posturas prolongadas en trabajadores paleros y barrenadores de una empresa minera [Thesis, ESPOL. FIMCP]. <http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/56610>
26. Saltos Loza, V. E. (2022). Evaluación de capacidad aeróbica y síntomas somáticos en geólogos de exploración minera de la empresa Solgold Ecuador [BachelorThesis]. <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/12527>
27. Silva, G. de C. e. (2020). Sindicatos y políticas de salud y seguridad ocupacional: Normas colectivas de las categorías bancaria y de servicios de aseo y conservación en el municipio de Curitiba y región metropolitana en el período 2012 – 2016 [MasterThesis, Buenos Aires : FLACSO. Sede Académica Argentina.]. <http://repositorio.flacsoandes.edu.ec/handle/10469/16318>
28. Tello Coello, L. E., & García Bustos, S. (2020). Análisis estadístico de las causas de muerte de los hombres en Ecuador durante el año 2017 [Thesis, ESPOL. FCNM]. <http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/52625>
29. Vélez-Silva, D. A., Solano-Natera, R. J., & Ortíz-Barrios, M. (2023). Caracterización de Operación de Montacarga Para Identificación de Nivel de Riesgo Biomecánico en Empresa del Sector Minero: Un Caso de Estudio. *Boletín de Innovación, Logística y Operaciones*, 5(1), 40-52. <https://doi.org/10.17981/bilo.5.1.2023.04>
30. Vélez Valencia, J. O., Escobar Orozco, A., & Gallo Henao, P. (2020). Factores asociados al ausentismo de mineros del municipio de Segovia, Antioquía 2018. <http://hdl.handle.net/10946/4798>