



Especialización en Salud y Seguridad y Ocupacional con Mención en Ergonomía Laboral

Proyecto de Titulación asociado al Programa de Investigación sobre Seguridad y Salud en el Trabajo.

Trastornos musculo esqueléticos relacionados con actividades de minería subterránea.

Carlos Alberto Quishpe Paucar

Estudiante.

Correo electrónico: caquishpe.eerr@uisek.edu.ec

DIRECTOR

Ing. MSc. Vasconez Ruben
ruben.vasconez@uisek.edu.ec

Fecha: Diciembre 2019

RESUMEN

Objetivo: El presente estudio busca determinar la relación que existe entre las actividades desarrolladas en el desate manual de roca y los trastornos musculo esqueléticos que se podrían generar en los trabajadores expuestos en una mina subterránea de la provincia de Zamora Chinchipe.
Material y métodos: Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal; se utiliza el cuestionario Nórdico de auto reporte de molestias - síntomas para la recolección de datos y la evaluación RULA (Rapid upper limb assessment) para determinar el nivel de riesgo ergonómico en 10 trabajadores de entre 20 y 30 años con 1 año de antigüedad promedio, en la provincia de Zamora Chinchipe.

Resultados: A través del cuestionario Nórdico se evaluó 10 trabajadores de entre 20 y 30 años en donde el 100% son hombres y han realizado su actividad actual 1 año aproximadamente; los resultados revelan que todos han tenido algún tipo de dolor en cuello, hombro, espalda dorsal/lumbar, antebrazo, muñeca-mano y un 40% ha necesitado cambiar de puesto de trabajo; este resultado se ha reflejado a través de la Evaluación RULA, donde de acuerdo a las posturas como por ejemplo el brazo levantado 120° y abducido, a mano en flexión mayor a 15° y desvío radial ha generado con riesgo nivel 4; siendo un trabajo en donde existe riesgo ergonómico y requiere realizar controles inmediatos.

Conclusión: Los resultados del estudio mostraron que existe una alta prevalencia de trastornos musculo esqueléticos, siendo las más afectadas la región de cuello y columna dorsal – lumbar y se requieren realizar medidas de control tan pronto como sean posibles para evitar el deterioro de la salud de los trabajadores.

Palabras clave: Desate manual de roca, trastorno musculo esquelético, ergonomía.

ABSTRACT

Objective: The present study seeks to determine the relationship that exists between the activities developed in the manual unleashing of rock and skeletal muscle disorders that could be generated in workers exposed in an underground mine in the province of Zamora Chinchipe.

Material and methods: A descriptive cross-sectional study was carried out; The Nordic self-report of discomfort questionnaire - symptoms for data collection and the RULA (Rapid upper limb assessment)

assessment is used to determine the level of ergonomic risk in 10 workers between 20 and 30 years old with 1 year of average seniority, in the province of Zamora Chinchipe.

Results: During the Nordic questionnaire, 10 workers between 20 and 30 years of age were evaluated, where 100% are men and have carried out their current activity for approximately 1 year; the results reveal that everyone has had some type of pain in the neck, shoulder, dorsal / lumbar, forearm, wrist-hand and 40% have needed to change jobs; This result has been reflected through the RULA Evaluation, where according to the postures such as the arm raised 120 ° and abducted, by hand in flexion greater than 15 ° and radial deviation has generated with level 4 risk; being a job where there is ergonomic risk and requires immediate controls.

Conclusion: The results of the study showed that there is a high prevalence of skeletal muscle disorders, the neck and dorsal - lumbar region being the most affected and control measures are required as soon as possible to avoid deterioration of the health of Workers.

Keywords: Manual rock unleash, skeletal muscle disorder, ergonomics.

Introducción

En la actualidad, Ecuador adjudicó 275 concesiones mineras legales a mediana y gran escala bajo el proceso de subasta y remate que permitirán una inversión de \$1.250 millones hasta el 2021. Con esto la expectativa es que también crezca el porcentaje del Producto Interno Bruto (PIB), del 1,6 al 4% en los próximos tres años para así convertirse en el primer monto de ingreso y dejar más abajo la producción petrolera o la exportación de banano y cacao.

[1]

En el presente año han iniciado actividades de extracción y procesamiento de minerales (oro, plata y bronce) en la provincia de Zamora Chinchipe; en donde se desarrolla el Proyecto de investigación en una mina subterránea.

Siendo la minería subterránea a gran escala una actividad que está empezando a desarrollarse en el Ecuador es importante evaluar los trastornos musculoesqueléticos (TME) que se podrían generar en personal que desarrolla tareas de desate manual de roca; esta actividad se refiere a la técnica que permite detectar y botar oportunamente las rocas sueltas, evitando así que caigan imprevistamente de improviso y provoquen daños y lesiones. La operación de desate se debe realizar las veces que sea necesario; esto dependerá de las condiciones del terreno y de las operaciones que allí se efectúen, debe debiendo estar siempre presente en el desarrollo de una excavación en roca.

[5]

Los trastornos musculoesqueléticos (TME) cada año cobran mayor importancia a nivel nacional y mundial. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), este tipo de trastornos constituye una de las principales causas de ausentismo laboral en todo el mundo y es un área prioritaria de la salud laboral. Según la Agencia Europea de Salud y Seguridad en el Trabajo (AESS), estos trastornos se han incrementado de una manera exponencial en las últimas décadas, afectando a trabajadores de todos los sectores y ocupaciones, independientemente de la edad y género.

[3]

Los TME de origen laboral en el cuello y en las extremidades superiores son alteraciones de estructuras corporales como los músculos, articulaciones, tendones, ligamentos, nervios, huesos y el sistema circulatorio, causadas o agravadas fundamentalmente por el trabajo y el entorno en el que este se desarrolla. Los síntomas pueden tardar mucho tiempo en desarrollarse y se pueden manifestar en forma de dolor, incomodidad, entumecimiento y cosquilleo.

Las personas que padecen este tipo de trastornos pueden experimentar hinchazón en las articulaciones, disminución de la movilidad o de la fuerza de agarre de objetos y cambio de coloración en la piel de las manos o los dedos.

Entre los ejemplos específicos de este tipo de trastornos se incluyen el síndrome del túnel carpiano, la tendinitis y el síndrome del dedo blanco. [2]

Por posturas inadecuadas a las posiciones del cuerpo fijas o restringidas, las posturas que sobrecargan músculos y tendones (flexiones y extensiones), posturas que cargan las articulaciones de una manera asimétrica (los giros y desviaciones), las posturas que producen carga estática en la musculatura.

Los efectos derivados en una postura de trabajo inadecuada continúan a menos que se tomen medidas que evalúen y reduzcan el problema.

[2]

Objetivo.

Determinar los trastornos músculo esqueléticos que se puedan presentar en cuello, hombros y zona lumbar, en trabajadores de minas subterráneas en la empresa mediante la aplicación del Cuestionario Nórdico Estandarizado específico y su relación con variables sociodemográficas y ocupacionales se determinará la sintomatología del trabajador y a través de la evaluación RULA determinar el nivel de riesgo; para poder establecer las medidas ergonómicas necesarias sobre los trabajos de minería.

Material y Método

Estudio descriptivo de corte transversal que se realizó en una población de minería subterránea del departamento de mina mediante la aplicación de la evaluación RULA y el Cuestionario Nórdico Estandarizado específico.

La población evaluada se constituyó por 10 empleados hombres que laboran en el área de mina, de la provincia de Zamora Chinchipe, los trabajadores desempeñan funciones de desate manual de roca para la operación la extracción del mineral.

La información recopilada fue directamente con cada trabajador de la empresa, los datos obtenidos para el cuestionario Nórdico y RULA se tomaron en el mes de septiembre 2019.

Se utilizó un método de evaluación ergonómica ya que nos ayudará a identificar y valorar los diferentes factores de riesgo presentes en el puesto de trabajo para, posteriormente, en base a los resultados implementar medidas preventivas y correctivas y así mismo promover la calidad del ambiente laboral y el bienestar del trabajador.

El método utilizado es RULA Fue desarrollado en 1993 por el Institute for Occupational Ergonomics. Permite evaluar la exposición a factores de riesgo que provocan una elevada carga postural y que pueden ocasionar trastornos en los miembros superiores del cuerpo. Es importante destacar que: • Aunque el método considere otros factores como las fuerzas ejercidas o la repetitividad, debe emplearse sólo para evaluar la carga postural. • Aunque la aplicación del método requiera datos de otras partes del cuerpo (tronco, piernas...), la valoración se centra exclusivamente en el riesgo en las extremidades superiores. Para el análisis y tabulación de las variables se utilizó el programa Excel. Se presentan los

análisis descriptivos de los resultados del método RULA y de los síntomas musculoesqueléticos que se presentan según el cuestionario nórdico.

[4]

El instrumento de recolección de datos consistió en la aplicación del cuestionario Nórdico de auto reporte de molestias y síntomas, instrumento diseñado y validado por Kuorinka y se lo desarrolló para la detección y análisis de síntomas musculoesqueléticos es una herramienta usada para la detección de síntomas músculo esqueléticos como dolor, malestar, entumecimiento u hormigueo. Se compone de dos secciones importantes: La primera que contiene un grupo de preguntas de elección obligatoria que identifican las áreas del cuerpo donde se presentan los síntomas; esta sección cuenta con un mapa del cuerpo donde se identifica los sitios anatómicos donde se pueden ubicar los síntomas: cuello, hombros, parte superior de la espalda, codos, parte inferior de la espalda, muñecas y manos, las caderas, los muslos, las rodillas y por último los tobillos y pies. La segunda parte se refiere a preguntas relacionadas sobre el impacto funcional de los síntomas reportados en la primera parte: la duración del problema, si ha sido evaluado por un profesional de la salud y la presentación reciente de los mismos. Incluye, entre otras, preguntas acerca de las molestias en los últimos 12 meses y 7 días, y la intensidad del dolor en los últimos 7 días.

[6]

La aplicación del cuestionario Nórdico de síntomas músculo esqueléticos se realizó a los 10 trabajadores expuestos. Se realizó un análisis descriptivo de los datos. Para las variables de tipo cualitativo, donde sus atributos son nominales, se presentaron tablas de distribución estadística de frecuencias invariadas, mostrando la frecuencia absoluta (equivalente al número de casos favorables al evento que se analiza) y la frecuencia relativa (participación porcentual del número de casos favorables al evento que se analiza con respecto al número total de casos). Para las variables de tipo cuantitativo, se presentaron las principales medidas de tendencia central y de dispersión. Los datos se analizarán realizando la medida de asociación entre las variables sociodemográficas y de hábitos frente a la sintomatología y su localización.

Resultados

Para el presente trabajo se han analizado 10 trabajadores que realizan actividades de desate manual de roca para lo cual se analizan el 100% en sus actividades. Se trata de realizar un análisis y diagnóstico veraz. Cada evidencia es analizada con el método RULA y el cuestionario Nórdico.

En la Tabla 1 se ha establecido que el 100% del personal son hombres de edades de entre 20 y 30 años siendo personas jóvenes que están iniciando su vida laboral en el primer año y el 100% tienen educación de bachillerato.

Características	Total de trabajadores	
	n	%
Sexo		
Masculino	10	100
Femenino	0	0
Edad		
Mayor 20 años	10	100
Mayor 30 años	0	0
Antigüedad		
Menor 12 meses	10	100
Mayor 12 meses	0	0
Actividades extra		
Si	2	20
No	8	80
Educación		
Inicial	0	0
Básica	0	0
Bachiller	10	100

En la tabla 2 podemos definir que los trabajadores han indicado haber sentido molestias o dolores en diferentes partes de cuerpo, en mayor prevalencia a nivel de cuello en 50%, hombro en 40%, mano - muñeca en 40% y dorsal o Lumbar 30%; refieren a la carga de trabajo, malas posturas, estrés y falta de espacio.

De estas personas el 20% indica desarrollar actividades adicionales en su jornada de descanso.

Siendo una operación nueva en la provincia y cada uno de los trabajadores inicio su relación laboral en el último año, el 100% tiene una antigüedad menor a 1 año comprendiendo edades de entre 20 y 30 años.

Tabla 1. Características de los sujetos de estudio.

Tabla 2. Número y porcentaje de trabajadores según las características que presentaron molestias musculoesqueléticas según el Cuestionario Nórdico

	Cuello		Hombro		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Sexo										
Masculino	5	50	4	40	3	30	1	10	4	40
Edad										
20-30 años	5	50	4	40	3	30	1	10	4	40
Antigüedad										
< 12 meses	5	50	4	40	3	30	1	10	4	40
Actividades extra										
Si	1	10	0	0	0	0	0	0	1	10

evaluación RULA en el lugar donde desarrollan actividades de desate manual de roca identificado siguiente: Tabla 4.

En la table 3 se puede establecer que todos los trabajadores han sentido algún tipo de molestia en los últimos 12 meses, a nivel del cuello señalan el 50%, hombro el 30%, muñeca-mano el 40%, dorsal el 30% y codo antebrazo el 10%; así mismo indican haber tenido interferencia en sus actividades en un 40% por dolores en cuello, hombro y muñeca

Tabla 3. Trabajadores con molestias musculoesqueléticas según el cuestionario Nórdico.

	Cuello		Hombro		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Ha tenido molestias en los últimos 12 meses.	5	50	4	40	3	30	1	10	4	40
Interferencia en las actividades.	4	40	4	40	2	20	0	0	4	40
Tratamiento médico.	2	20	3	30	1	10	0	0	3	30
Molestias en los últimos 7 días.	4	40	4	40	3	30	1	10	3	30

Al agarrar el acuñador y levantarlo por sobre los hombros se genera un ángulo de 110° además de encontrarse abducidos generan una calificación de 5; los antebrazos están a 90° y por la generación de golpes y cruzar la media del cuerpo causan una calificación de 2; las muñecas al encontrarse flexionadas y desviadas radialmente generan una puntuación de 4; debido al peso del acuñador y generación de golpes la puntuación de fuerza es 3.

Para poder observar la roca que debe desatar el cuello del trabajador se encuentra en extensión generando una puntuación de 4.

Para la evaluación de la postura adoptada para desarrollar el desate manual de roca

se utiliza un acuñador de 4m y peso aproximado de 10kg sujetándolo a 45° con las dos manos golpear la roca provocando que caigan las rocas sueltas de la bóveda y frente de desarrollo; para el análisis del nivel de riesgo ergonómico se aplicara la

Siendo estos los puntos más críticos en el trabajo de desate manual obtenemos una puntuación final es 7 y nivel de riesgo ergonómico 4 siendo este un nivel de riesgo alto.

La actuación requerida según la evaluación RULA indica que debe realizarse un análisis y cambios inmediatos en el trabajo.



Especialización en Salud y Seguridad y Ocupacional con Mención en Ergonomía Laboral

Discusión

Los resultados del presente estudio demostraron que la población estudiada, predominaba el sexo masculino, de entre 20 y 30 años que inician su primer año de labores en la empresa, se observó que tuvieron mayor prevalencia de síntomas musculoesqueléticos en todo el personal, tales hallazgos son similares a los de otros estudios realizados en actividades mineras en donde al evaluar los riesgos ergonómicos para los obreros de mina determinaron que existían posturas forzadas que habían generados trastornos musculoesqueléticos.

[6][7].

Se observó una prevalencia de trastornos musculoesqueléticos en los trabajadores, la percepción de molestias y dolor fue en la región del cuello, columna dorsal/lumbar, muñecas resultados similares se encuentran en investigaciones realizadas con trabajadores de minería subterránea.

[6][7].

Analizando la antigüedad, edad y síntomas referidos por los trabajadores se ha establecido que existe relación con el trabajo desarrollado en el desate manual de rocas. Así mismo comparando los resultados entre el cuestionario Nórdico y la evaluación Rula podemos deducir una clara causalidad en los efectos detectados por los trabajadores en el presente año de trabajo.

Han sentido dolor y molestias principalmente en cuello, hombro y muñeca; resultados que coinciden con la evaluación RULA habiendo sido estas partes del cuerpo las que obtuvieron los puntajes más altos de riesgo.

De lo expuesto en este trabajo permite afirmar que los trabajadores realizan tareas de desate manual de roca en minería subterránea están expuestos a riesgos ergonómicos por posturas inadecuadas especialmente en extremidades superiores por posturas y cargas físicas mostradas; estas son causales de daño a la salud y seguridad de los trabajadores.

Por lo tanto, se debe realizar mejoras sustanciales en la forma como se realiza el trabajo para mejorar la seguridad y salud de los trabajadores; generando mejores métodos de trabajo, control sobre el tiempo de exposición, estableciendo pausas en el trabajo; y así de esta manera controlar y minimizando el riesgo.

Los estudios de ergonomía sobre las actividades mineras en el país son muy escasos siendo actividades que se las había desarrollado de manera artesanal o de manera ilegal en la pequeña y mediana minería; en esta etapa

se encuentra una gran oportunidad para desarrollar trabajos de investigación en ergonomía en la minería a gran escala que está iniciando en el país.

Conclusiones

Igualmente, incluir futuras líneas de investigación, fortalezas y limitaciones del estudio de investigación.

En este estudio hemos podido determinar que en actividades manuales de desate manual de roca en la minería subterránea el personal se encuentra expuesto a un alto riesgo ergonómico, en muchos casos el desconocimiento, la falta de formación, control e información aportarían al poco control del riesgo.

Siendo una actividad nueva en el Ecuador, personas con poca experiencia, personal joven de entre 20 y 30 años podemos observar que han iniciado con molestias y síntomas por las posturas tomadas en el desarrollo de sus actividades manuales.

Además de pocos estudios sobre las condiciones de trabajo en la minería subterránea a futuro podrían generar daños en la salud de los trabajadores, enfermedades ocupacionales de origen musculoesquelético y pérdidas de tiempo; por lo que es imprescindible iniciar con evaluaciones de riesgo en las condiciones 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] J. Guambaña, "ecuador-donde-hay-minerales-habra-mineria @ www.eluniverso.com," *El Universo*, 2019.
- [2] EVP, "478-posturas-forzadas @ ergodep.ibv.org," *Posturas forzadas*, 2019. [Online]. Available: <http://ergodep.ibv.org/documentos-de-formacion/2-riesgos-y-recomendaciones-generales/478-posturas-forzadas.html>.
- [3] M. A. Hermoza, "11982 @ revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe," 2016.
- [4] D. Pérez, "Métodos de evaluación ergonómica de puestos de trabajo Módulo 4," *Herramientas prevención riesgos laborales para pymes*, vol. 003–2015, p. 77, 2015.
- [5] P. Cubillos Velazquez, "Acuñadura manual, vol. 003–2015, p.

77, 2015.

- [6] Apud, E Meyer, F. (2009). Ergonomía para la industria minera. Chile.
- [7] M. Diaz. (2009). Seguridad y salud en trabajos de minería, p.111 México.