



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería de Minas

“EVALUACIÓN ERGONÓMICA PARA REDUCIR
LOS RIESGOS MUSCULOESQUELÉTICOS DE
LOS OPERADORES DE MAQUINARIA PESADA
EN MINA, LA LIBERTAD, 2018”

Trabajo de investigación para optar al grado de:

Bachiller en Ingeniería de Minas

Autor:

Juan Joel Ríos Infantes

Asesor:

Mg. Ing. Cesar Pol Arévalo Aranda

Trujillo - Perú

2018



ACTA DE AUTORIZACIÓN PARA PRESENTACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

El Asesor Ing. Mg. Jorge Luis Alfaro Rosas, docente de la Universidad Privada del Norte, facultad de Ingeniería, carrera profesional de Ingeniería de Minas, ha realizado el seguimiento del proceso de formulación, desarrollo, revisión de fondo y forma (cumplimiento del estilo APA y ortografía) y verificación en programa de antiplagio del Trabajo de Investigación del o los estudiantes(s)/egresado (s):

Juan Joel Ríos Infantes.

Por cuanto, **CONSIDERA** que el Trabajo de Investigación titulado **“EVALUACIÓN ERGONÓMICA PARA REDUCIR LOS RIESGOS MUSCULOESQUELÉTICOS DE LOS OPERADORES DE MAQUINARIA PESADA EN MINA, LA LIBERTAD, 2018”**, para optar al grado de bachiller por la Universidad Priva del Norte, reúne las condiciones adecuadas en forma y fondo, por lo cual, **AUTORIZA** su presentación.

Trujillo, 21 de enero del 2019



Ing. Mg. Jorge Luis Alfaro Rosas
Asesor



ACTA DE EVALUACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

El Sr(a) Ing. Danny Stephan Zelada Mosquera, Coordinador de la carrera de Ingeniería de Minas de la Universidad Privada del Norte, ha procedido a realizar la evaluación del Trabajo de Investigación del (o los) estudiante (s)/egresado (s):

Juan Joel Ríos Infantes

Para aspirar al grado de bachiller con el Trabajo de Investigación titulado **“EVALUACIÓN ERGONÓMICA PARA REDUCIR LOS RIESGOS MUSCULOESQUELÉTICOS DE LOS OPERADORES DE MAQUINARIA PESADA EN MINA, LA LIBERTAD, 2018”**.

Luego de la revisión, en forma y contenido, del Trabajo de Investigación expresa el siguiente resultado:

Aprobado

Calificativo:

() Excelente: De 20 a 18.

Sobresaliente: De 17 a 15.

() Bueno: De 14 a 13.

Desaprobado

Trujillo, 21 de enero del 2019



P Ing. Danny Zelada Mosquera
Coordinador de Carrera

DEDICATORIA

A mi querido Dios, que ha estado,
está y estará guiando todos mis pasos,
protegiendo y brindándome fortaleza
para seguir adelante.

A mi querida madre, la Sra. Olga, por ser
gran ejemplo de fortaleza, lealtad y
trabajo que a lo largo de mi vida me
ha enseñado.

A mis amados hijos, Patrick y Antonella
que son mi mayor bendición y mi motivo
de superación.

JOEL RÍOS

AGRADECIMIENTO

Un agradecimiento especial a las personas que con su paciencia y valioso apoyo,
impulsaron para la culminación de esta anhelada meta.

A los docentes de la carrera de Ingeniería de Minas por su comprensión y
colaboración para el desarrollo del presente trabajo.

Al asesor Mg. Ing. Cesar Pol Arévalo Aranda por sus importantes recomendaciones
y consejos necesarios en la realización del presente proyecto.

El autor

Tabla de contenido

ACTA DE AUTORIZACIÓN PARA PRESENTACIÓN DEL INVESTIGACIÓN	2
ACTA DE EVALUACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	3
DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTO	5
ÍNDICE DE TABLAS	7
ÍNDICE DE FIGURAS	8
RESUMEN	9
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	10
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA	13
CAPÍTULO III: RESULTADOS	15
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	22
REFERENCIAS	26

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1. Artículos incluidos en la revisión según las palabras clave utilizada... 11	11
Tabla N° 2. Relación de Universidades referenciadas en los diferentes artículos... 15	15
Tabla N°3. Porcentaje de artículos publicados en función del tipo de metodología utilizada..... 15	15

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1. Estrategia de búsqueda empleada.....	14
Fig. 2. Evolución del número de artículos publicados por año (2015-2017).....	16
Fig. 3. Ubicación geográfica de los Estados Unidos de América, país al que pertenecen los artículos en estudio.....	17

RESUMEN

La ergonomía ha ganado la visibilidad e importancia debido a su valor de reducción de lesiones musculoesqueléticas en los trabajadores de todos los sectores y ocupaciones. Este trabajo pretende realizar una evaluación ergonómica para reducir riesgos musculoesqueléticos de los operadores de maquinaria pesada en Mina, La Libertad. Se ha realizado una revisión sistemática de la literatura de la base de datos PROQUEST, se incluyeron artículos originales de revistas científicas indexadas en el período comprendido entre el año 2015 y el año 2018 y se seleccionó como único país a los Estados Unidos. Las lesiones musculoesqueléticas se pueden adquirir en los diferentes ámbitos laborales donde interrelaciona el hombre, constituyendo una de las principales causas de ausentismo laboral y se han incrementado de una manera desorbitada en los últimos años. De esta manera las empresas mineras deben capacitar, concientizar e implementar mejoras ergonómicas entre todos sus colaboradores generando un ambiente saludable y mejorando el rendimiento del trabajador. Algunas limitaciones de esta investigación fue apoyarse en una sola base de datos y considerar a un solo país de publicación de artículos, siendo necesario incluir otros criterios y fuentes científicas para futuras investigaciones, daría como resultado mayor información para los estudios.

PALABRAS CLAVES: Ergonomía, Salud en el trabajo, Conducción de vehículos.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

La Minería a cielo abierto es una actividad que brinda trabajo a miles de personas en nuestro país, propiciando una economía rentable para sus empleados, a costa de jornadas de doce horas de trabajo continuo, exponiendo al personal a altas posibilidades de adquirir lesiones musculoesqueléticas simples hasta irreversibles que afectaría su vida cotidiana. En este sentido, se reconoce a la ergonomía como una alternativa fundamental en la reducción de lesiones musculoesqueléticas; ya que tiene por objetivo el conocer las capacidades y limitaciones humanas, aplicándolas en la mejora de la interrelación de las personas con las actividades o entornos que nos rodean. (White, 2015)

La propia Asociación Internacional de Ergonomía (IEA) la define como “aquella disciplina científica que tiene como objetivo esclarecer las interacciones entre los seres humanos y demás elementos de un sistema, y la profesión que aplica principios teóricos, datos y métodos para diseñar optimizando el bienestar humano y el rendimiento global del sistema productivo” .

El objetivo principal de un programa de ergonomía debe ser diseñar la interfaz hombre-máquina para maximizar la productividad, eficiencia, calidad y comodidad de una operación. La ergonomía proactiva trata de descubrir problemas potenciales antes de que se produzcan. (White, 2015).

La buena noticia es que no es necesario esperar un problema antes de abordarlo. Practicar un enfoque proactivo para la ergonomía del lugar de trabajo permite resolver los problemas antes de que ocurra una lesión. Los trastornos musculoesqueléticos (MSD, por sus siglas en inglés) son generalmente tratables y menos costosos en las primeras etapas,

pero a menudo son irreversibles y costosos más adelante. Las reclamaciones de compensación laboral por un caso de lesiones en la espalda pueden costar o incluso superar los \$ 40,000 (MacLeod, 2006).

La investigación también ha reconocido que la calidad puede mejorar con un diseño ergonómico sólido. Un estudio en un entorno de ensamblaje encontró que las deficiencias de calidad eran tres veces más comunes para las tareas de ergonomía mal diseñadas en comparación con otras tareas (Eklund, 1995).

Los motivos que llevaron a realizar esta investigación fueron la gran cantidad de operadores de maquinaria pesada en Mina, La Libertad, que presentan lesiones musculoesqueléticas severas, debido a una falta de prevención y aplicación correcta de la ergonomía; actualmente se evidencia con descansos médicos y permisos de los trabajadores que les afecta en su desenvolvimiento laboral y hasta en su vida diaria. Se pretende, entonces proponer una mejora ergonómica para reducir los riesgos musculoesqueléticos de los operadores de maquinaria pesada en Mina.

Este trabajo de investigación pretende responder a las siguientes preguntas:

¿De qué manera incide una mejora ergonómica en la reducción de riesgos musculoesqueléticos en los operadores de maquinaria pesada en Mina, La Libertad?

¿Cuál es la situación actual generada por lesiones musculoesqueléticas de los operadores de maquinaria pesada en Mina, La Libertad?

Por lo expuesto, la presente revisión sistemática plantea los siguientes objetivos:

- Proponer una mejora ergonómica para reducir los riesgos musculoesqueléticos de los operadores de maquinaria pesada en Mina, La Libertad.

- Diagnosticar la situación actual generada por lesiones musculoesqueléticas de los
operadores de maquinaria pesada en Mina, La Libertad.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

Se realizó una revisión sistemática de la literatura científica de la base de datos multidisciplinaria PROQUEST, utilizando las siguientes palabras clave: ergonomía, seguridad en el trabajo y conducción de vehículos (en inglés).

PROCESO DE RECOLECCION DE INFORMACIÓN

Durante el proceso de búsqueda se definieron como descriptores los siguientes términos: "ergonomics", "health at work", "driving of vehicles". Para la búsqueda avanzada de la literatura científica se estableció un protocolo con la combinación de los términos. ["ergonomics") AND ("health at work") AND ("driving of vehicles")]

CRITERIOS PARA INCLUSIÓN Y EXCUSIÓN

Se incluyeron artículos originales de Revistas científicas indexadas publicados en la base de datos Proquest, en idioma inglés, entre los años 2015 – 2018 y se seleccionó como único país a los Estados Unidos de América.

Los artículos se exportaron a una base de datos en Microsoft Excel, para un mayor estudio.

De los 20 resultados de la búsqueda se descartaron 14, porque no estudian el problema específico planteado en esta investigación.

Los 6 artículos seleccionados se resaltaron, como muestra la tabla 1.

Tabla 1.

Artículos incluidos en la revisión según las palabras clave utilizadas

Título	Autores	Lugar de Publicación	Año	Volumen
Aging Workers & Ergonomics: A Fresh Perspective	Fox, Robert R	Des Plaines	2015	60
Multivariate Statistical Assessment of Muscular and Aerobic Work Capacity	Lindberg, Ann-Sofie	San Francisco	2015	10
Prevention of Nurses' Work-Related Musculoskeletal Disorders.	Weiner, Chava, RN, MA	Thousand Oaks	2015	63
Proactive Ergonomics: Stopping Injuries Before They Occur	White, Catherine M	Des Plaines	2015	60
Toolbox Talks: Insights for Improvement	Kaskutas, Vicki	Des Plaines	2016	61
Musculoskeletal Disorders Construction: Practical Solutions From the Literature	Choi, Sang D	Des Plaines	2016	61
A Review of Design and Policy Interventions to Promote Nurses.	Nejati, Adeleh	Thousand Oaks	2016	64
The Impact of Physical and Ergonomic Hazards.	Harmse, Johannes L	Basel	2016	13
The Prevalence of and Risk Factors Associated with Musculoskeletal Disorders among Sonographers in Central China: A Cross-Sectional Study	<u>Feng, Qingmin; Liu, Shenglin; Yang, Lei; Xie, Mingxing; Zhang, Qiang.</u>	San Francisco	2016	11
US long-haul truck driver health demands integrated approach	<u>Hege, Adam; Perko, Michael; Apostolopoulos, Yorghos; Sönmez, Sevil; Strack, Robert.</u>	Bingley	2016	9

Work-Family Balance and Alternative Work Schedules	Wadsworth, Lori L	Thousand Oaks	2016	45
The Health and Working Conditions of Women Employed in Child Care	Linnan, Laura	Basel	2017	14
A socioecological framework for research on work and obesity.	Choi, BongKyoo	London	2017	29
Characteristics of occupational musculoskeletal disorders of five sectors in service industry between 2004 and 2013	<u>Hyun-Woo, Choi; Young-Ki, Kim; Kang, Dong- Mug; Jong-Eun, Kim; Bo-Young, Jang.</u>	London	2017	29
Assessing work-related musculoskeletal symptoms among otolaryngology residents	<u>Wong, Kevin; Grundfast, Kenneth M; Levi, Jessica R.</u>	Maryland Heights	2017	38
Circumstances of fall-related injuries by age and gender.	Timsina, Lava R	San Francisco	2017	12
Full-shift and task-specific upper extremity muscle activity among US large-herd dairy parlour workers	<u>Douphrate, David I; Fethke, Nathan B; Nonnenmann, Matthew W; Rodriguez, Anabel; Hagevoort, Robert;</u>	London	2017	60
Lost in translation: The challenge of adapting integrated approaches.	Sorensen, Glorian	San Francisco	2017	12
Human-centred design in global health.	Bazzano, Alessandra	San Francisco	2017	12
The effect of physical exertion on volunteers wearing self- contained.	Mthombeni, Siyanda	Grahamstown	2017	29

CAPÍTULO III. RESULTADOS

La búsqueda de artículos de la base de datos multidisciplinaria PROQUEST arrojó un total de 20 artículos originales de revistas científicas indexadas, en el periodo de tiempo de 2015 a 2018, en idioma inglés y se seleccionó como país a los Estados Unidos de América.

En la figura 1 se muestra criterios de inclusión y de exclusión que se aplicaron hasta la obtención de 6 artículos para la presentación de resultados.

En los 6 artículos seleccionados se procedió a la identificación de la tipología, su naturaleza público o privada, el tipo de estudio, la revista y el año de publicación, como lo muestran los estudios presentados en la tabla 2.

Los 6 artículos en estudio se publicaron entre los años 2015 y 2017. La evolución del número de artículos por año se muestra en la figura 2.

El 50% de los artículos se publicó en el año 2017. El 100% de los artículos revisados fueron revisiones sistemáticas. El porcentaje de artículos publicados en función del tipo de metodología utilizada se muestra en la tabla 3.

La ubicación geográfica de los Estados Unidos de América, país al que pertenecen las instituciones en estudio se muestra en la figura 3.

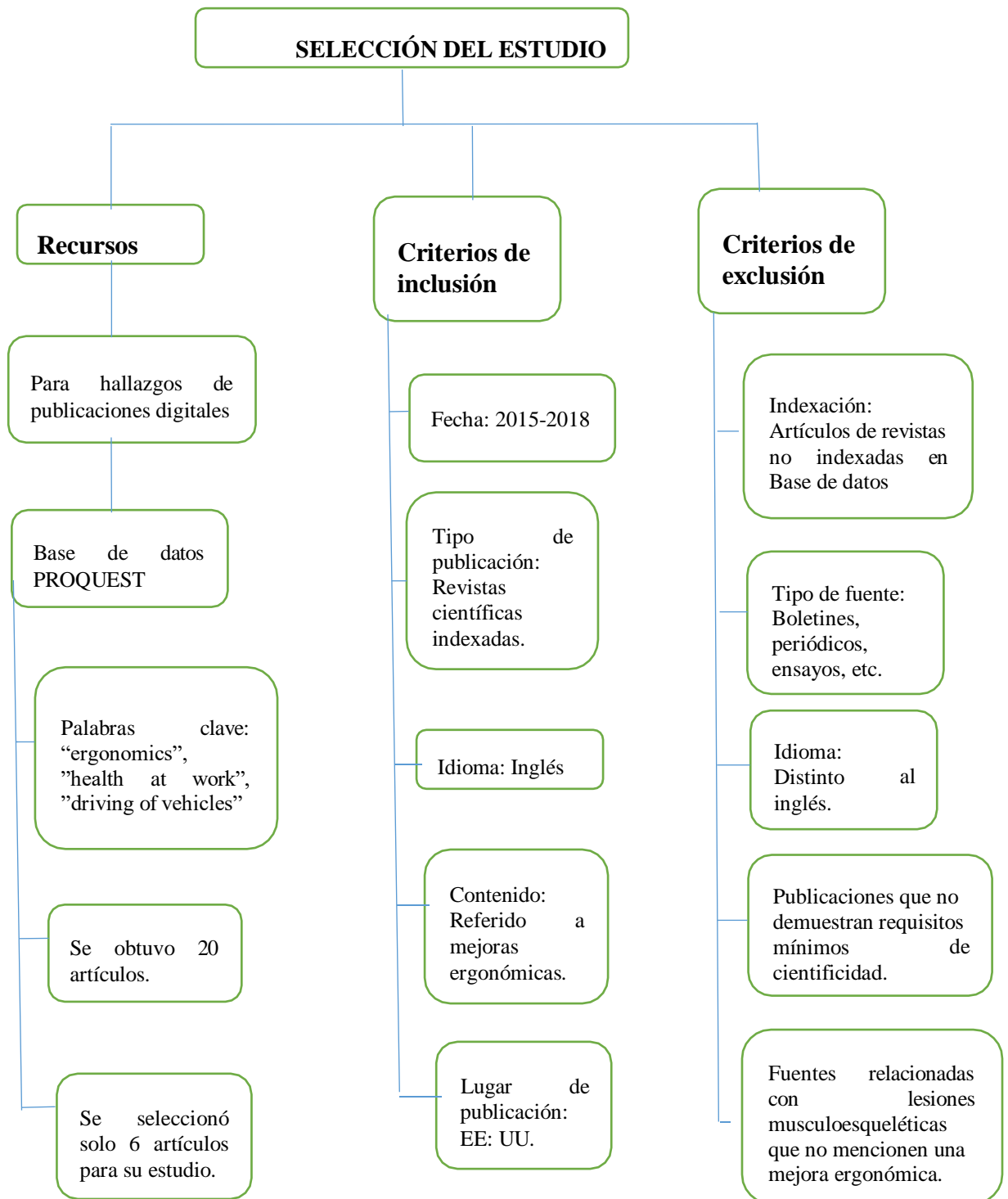


Figura 1. Estrategia de búsqueda empleada.

Tabla 2

Relación de Universidades referenciadas en los diferentes artículos

Institución	Tipo de institución	Tipo de estudio	País de publicación	Revista de publicación	Año
Universidad de Michigan	Pública	Cuantitativo	Estados Unidos	American Society of Safety Engineers	2015
Universidad de San Francisco	Pública	Descriptivo	Estados Unidos	PLos One	2016
Universidad Estatal de los Apalaches	Pública	Descriptivo	Estados Unidos	International Journal of Workplace Health Management	2016
Institución no indicada por el estudio	-	Experimental	Estados Unidos	Annals of Occupational and Environmental Medicine	2017
Boston Medical Center	Pública	Experimental	Estados Unidos	American Journal of Otolaryngology	2017
University of Texas Health Science Center at Houston	Pública	Cuantitativo	Estados Unidos	Ergonomics	2017

Tabla 3

Porcentaje de artículos publicados en función del tipo de metodología utilizada

Año	Cuantitativo	Descriptivo	Experimental
2015	100		
2016		50	50
2017	33.3		66.7
total	33.3	33.3	33.3

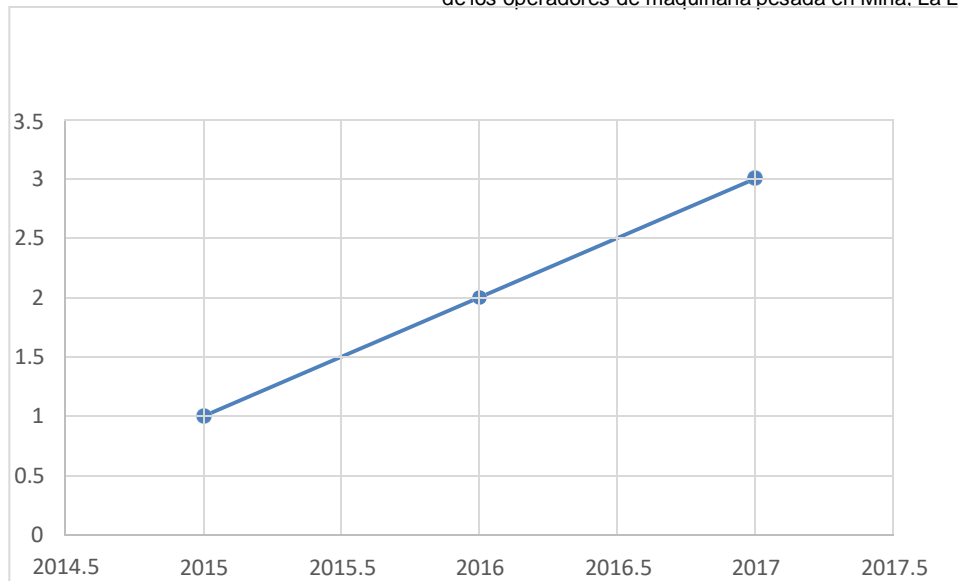


Figura 2. Evolución del número de artículos publicados por año (2015-2017)



Figura 3. Ubicación geográfica de los Estados Unidos de América, país al que pertenecen los artículos en estudio.

El trabajo de White, Catherine M. (2015) enfatiza que la ergonomía ha ganado la visibilidad e importancia debido a su valor de reducción de lesiones musculoesqueléticas anunciado históricamente, proporcionando recomendaciones para los controles administrativos como incrementar las pausas entre las actividades o modificar las técnicas de trabajo en un esfuerzo, guardar partes del cuerpo en una postura neutral. La investigación también ha reconocido que la calidad puede mejorar con el diseño ergonómico sólido, teniendo en cuenta los atributos seguros relacionados con buena ergonomía, imagine los beneficios que ergonomía puede conseguir cuando se aplica correctamente en el trabajo. Finalmente, indica que aplicando una mejora ergonómica se reduce significativamente los costos indirectos de una empresa, evitando las ausencias laborales por descansos médicos.

El trabajo de Feng, Qingmin; Liu, Shenglin; Yang, Lei; Xie, Mingxing; Zhang, Qiang. (2016) recalca que debemos evitar posturas difíciles en los centros de trabajo como doblar el tronco, presiones directas, retorcer o doblar el cuello hacia adelante, y resalta la importancia de usar algunos dispositivos de mejora en las actividades repetitivas llámese reposabrazos, footrest (reposapiés), etc. Este estudio indica una incidencia alta de trastornos musculoesqueléticos de los trabajadores cuando se resiste a aplicar mejoras ergonómicas. Por lo tanto, es necesario mejorar el conocimiento de trastornos musculoesqueléticos por el entrenamiento, y la ergonomía de su ambiente de trabajo actual abordando trabajo físico, factores psicológicos y equipo / instalación - relacionados.

El trabajo de Hege, Adam; Perko, Michael; Apostolopoulos, Yorghos; Sönmez,

Sevil; Strack, Robert. (2016) menciona que el trabajo tienen riesgos y efectos considerables sobre la salud. Las deficientes condiciones de trabajo y la falta de información y concientización evitan la prevención y protección contra riesgos físicos. El propósito de este estudio es proveer una evaluación de tanta inocuidad ocupacional como salud y ascenso de salud de lugar de trabajo. La importancia, que los empleadores y trabajadores sepan dónde están los riesgos en sus organizaciones y controlarlos, es el objetivo principal de la gestión del riesgo, esto es eliminar o al menos reducirlos, tan bajo como sea razonablemente posible, para evitar daños en la salud de los empleados.

El trabajo de Hyun-Woo, Choi; Young-Ki, Kim; Kang, Dong-Mug; Jong-Eun, Kim; Bo-Young, Jang (2017) estudia las características de los trastornos musculoesqueléticos ocupacionales producto de las diferentes actividades que se desarrolla en el trabajo y pretende brindar alternativas para minimizar las lesiones. Esta investigación indica las medidas preventivas para los trastornos musculoesqueléticos de trabajo relacionados en la industria de servicios y ayudar priorizarlas.

El trabajo de Wong, Kevin; Grundfast, Kenneth M; Levi, Jessica R.(2017) evalúa los síntomas musculoesqueléticos relacionados con el trabajo. Los estudios previos han indicado que los síntomas musculoesqueléticos son comunes entre los trabajadores que no aplican mejoras ergonómicas durante la realización de sus actividades . El entrenamiento temprano puede ser el tiempo ideal de promover conocimientos de ergonomía y contraer los hábitos de trabajo seguros. El propósito de este estudio fue identificar y caracterizar los síntomas musculoesqueléticos presentes en los trabajadores.

Rodriguez, Anabel; Hagevoort, Robert;(2017) hace referencia que los trabajadores experimentan una incidencia alta de síntomas musculoesqueléticos causados por el mal diseño del equipo y del trabajo. El resultado puede ser dolor y daño a largo plazo en las manos, los brazos, el cuello, la espalda, los pies o las piernas. Se realiza diferentes estudios para corroborar su posición. Se concluye que las actividades realizadas con diseños ergonómicos de trabajo pueden ser más beneficioso para la salud y el rendimiento del trabajador.

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Este trabajo analizó artículos científicos disponibles en la base de datos Proquest sobre evaluaciones ergonómicas para reducir riesgos musculoesqueléticos publicadas entre 2015 y 2018. El objetivo fue realizar una evaluación ergonómica para reducir riesgos musculoesqueléticos en minería. A continuación se describe algunos aspectos considerados importantes y se analizan algunas limitaciones para la investigación.

Fueron identificados 6 artículos que respetaban los criterios de inclusión para la revisión. El 100% de los artículos revisados fueron revisiones sistemáticas. Se observó que el 50% de los artículos en estudio se publicó en el año 2017. Se puede evidenciar que este tema de gran importancia, todavía no tiene muchas publicaciones en esta base de datos.

De los artículos estudiados se obtiene que las lesiones musculoesqueléticas se pueden adquirir en los diferentes ámbitos laborales donde interrelaciona el hombre, constituyendo una de las principales causas de ausentismo laboral y se han incrementado de una manera desorbitada en los últimos años, afectando a trabajadores de todos los sectores y ocupaciones, independiente de la edad y el género.

De esta manera las empresas mineras deben capacitar, concientizar e implementar mejoras ergonómicas entre todos sus colaboradores generando un ambiente saludable y mejorando el rendimiento del trabajador.

Algunas limitaciones de esta investigación fue apoyarse en una sola base de datos y considerar a un solo país de publicación de artículos, siendo necesario incluir otros criterios y fuentes científicas en futuras investigaciones, para conocer en mayor proporción lo investigado en el tema.

A pesar de las limitaciones mencionadas, se debe considerar resaltantes los hallazgos de este estudio sobre la importancia de la ergonomía en todas las actividades que realiza el hombre.

El primer artículo en estudio abordó teóricamente este tema, el autor menciona que una mejora ergonómica reduce significativamente los costos indirectos de una empresa, evitando las ausencias laborales por descansos médicos. En el segundo artículo, los autores discuten la necesidad de mejorar el conocimiento de trastornos musculoesqueléticos por el entrenamiento, y la ergonomía de su ambiente de trabajo. En el tercer artículo, los autores analizan la importancia, que los empleadores y trabajadores sepan dónde están los riesgos en sus organizaciones y controlarlos, es el objetivo principal de la gestión del riesgo, esto es eliminar o al menos reducirlos, tan bajo como sea razonablemente posible. En el cuarto artículo se centran en las medidas preventivas para los trastornos musculoesqueléticos de trabajo en la industria de servicios y como ayudar para priorizarlas. En el quinto artículo, los autores discuten sobre la importancia de identificar y caracterizar los síntomas musculoesqueléticos presentes en los trabajadores, que debe ser un elemento fundamental para las empresas. Finalmente, el sexto artículo discute sobre las actividades realizadas con diseños ergonómicos de trabajo pueden ser más beneficiosas para la salud y el rendimiento favorable del trabajador.

Todos los artículos revisados coinciden con el gran valor de la ergonomía y que su implementación es ampliamente favorable para los trabajadores y las empresas, coincidiendo con los resultados de este estudio. Por ende, cabe resaltar la importancia de evitar prolongadas actividades repetitivas y se debería adaptar el lugar de trabajo a las características de la persona y no la persona al lugar de trabajo.

CONCLUSIONES

Las lesiones musculoesqueléticas se pueden producir en cualquier actividad que conlleve a una rutina y se desarrollan con lentitud a lo largo de meses o años, por eso la importancia de conocer los riesgos a los que estamos expuestos para poder aplicar los controles necesarios.

Las lesiones musculoesqueléticas causadas en el personal suelen ser muy dolorosas, pero sobre todo muy costosas que suponen pérdidas financieras no sólo para los trabajadores y sus familias, sino también para las empresas; por tal motivo se debe invertir en capacitar a los trabajadores que apliquen los principios de la ergonomía de una manera correcta.

La situación actual generada por lesiones musculoesqueléticas en los operadores de maquinaria pesada en Mina, La libertad, es lamentable, pues algunos presentan lesiones severas, de los 180 operadores del área de operaciones mina que incluye las 4 guardias, el 30% está involucrado en esta dolorosa realidad. Las edades de estos trabajadores oscilan entre 40 y 55 años, quienes empezaron a laborar en estas actividades desde muy jóvenes y debido a una falta de prevención y aplicación correcta de la ergonomía tienen que enfrentar lesiones musculoesqueléticas. Esta problemática actualmente se evidencia con descansos médicos, permisos de los trabajadores, hasta la paralización de sus labores en medio de la jornada de trabajo, pues en algunos casos tienen que ser trasladados al Centro Médico de la Mina, después derivados a las Clínicas de la Ciudad de Trujillo; motivo que les afecta en el aspecto laboral, económico y hasta en su vida diaria. La empresa también resulta perjudicada, ya que el equipo pesado se paraliza por falta de operadores y pone en riesgo la realización de sus objetivos de trasladar el mineral programado a la Chancadora Primaria o pilas de Lixiviación.

Se concluye que una mejora ergonómica reduce oportunamente las lesiones musculoesqueléticas de los trabajadores, se recomienda evitar prolongadas actividades repetitivas, realizar pausas activas cada dos horas y aplicar los principios de la ergonomía durante el trabajo, además se necesita el compromiso de la empresa que capacite al personal, propicie condiciones de confort y seguridad durante la jornada, situaciones que influyen en el rendimiento laboral. Los impactos positivos generados se verán reflejados en el incremento de la productividad de la empresa.

La participación activa y la voluntad de los trabajadores es un factor esencial en la implementación y éxito de mejoras ergonómica en cualquier empresa.

Los resultados encontrados son alentadores, sugiriendo el aumento de las investigaciones sobre las evaluaciones ergonómicas, de esa manera difundir, concientizar y/o reducir los riesgos musculoesqueléticos de los operadores de maquinaria en minería.

REFERENCIAS

- Douphrate, D. I., Fethke, N. B., Nonnenmann, M. W., Rodriguez, A., & Hagevoort, R. (2017). Full-shift and task-specific upper extremity muscle activity among US large-herd dairy parlour workers. *Ergonomics*. Recuperado de <https://search.proquest.com/>.
- Ergonomía, A. I. (Agosto de 2000). *International Ergonomics Association*. Obtenido de <https://www.iea.cc/>
- Feng, Q., Liu, S., Yang, L., Xie, M., & Zhang, Q. (2016). he Prevalence of and Risk Factors Associated with Musculoskeletal Disorders among Sonographers in Central China: A Cross-Sectional Study. *Plos one*. Recuperado de <https://search.proquest.com/>.
- Hege, A., Perko, M., Apostolopoulos, Y., Sönmez, S., & Strack, R. (2016). US long-haul truck driver health demands integrated approach. *International Journal of workplace Health Management*. Recuperado de <https://search.proquest.com/>.
- Hyun-Woo, C., Young-Ki, K., Kang, D.-M., Jong-Eun, K., & Bo-Young, J. (2017). Characteristics of occupational musculoskeletal disorders of five sectors in service industry between 2004 and 2013. *Annals of Occupational and Environmental Medicine*. Recuperado de <https://search.proquest.com/>.
- White, C. M. (2015). Proactive Ergonomics: Stopping Injuries Before They Occur. *American Society of Safety Engineers*. Recuperado de <https://search.proquest.com/>.
- Wong, K., Grundfast, K. M., & Levi, J. R. (2017). Assessing work-related musculoskeletal symptoms among otolaryngology residents. *American Journal of Otolaryngology*. Recuperado de <https://search.proquest.com/>.

RÚBRICA DE EVALUACIÓN DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN
RÚBRICA DE EVALUACIÓN DE REVISIÓN SISTEMÁTICA

Título de la investigación: EVALUACIÓN ERGONÓMICA PARA REDUCIR LOS RIESGOS MUSCULOESQUELÉTICOS DE LOS OPERADORES DE MAQUINARIA PESADA EN MINA, LA LIBERTAD, 2018							
Nombres y apellidos del evaluador : Ing. Jorge Luis Alfaro Rosas							
Sede: Trujillo		Carrera: Ingeniería de Minas			Facultad: Ingeniería		
CONDICIONES OBLIGATORIAS							
Coherencia		Los resultados, discusión y conclusiones responde a la pregunta y objetivo de la investigación				<input checked="" type="checkbox"/>	No
Consistencia		Cada una de las secciones del trabajo de investigación están debidamente sustentadas				<input checked="" type="checkbox"/>	No
Informe de similitud		Tiene 0% de similitud después de eliminar falsos positivos				<input checked="" type="checkbox"/>	No
CRITERIOS DE EVALUACIÓN							
Sección		Ítem	Reportado en la página #	Puntaje			
				Bien desarrollado	Parcialmente	No lo presenta	Puntaje obtenido
Título	Título	Identifica el reporte como una revisión sistemática.		0.5	0.25	0	0.5
Resumen	Resumen	Proporciona en 200 palabras: antecedentes; objetivos; fuentes de datos; criterios de elegibilidad, objeto de estudio; métodos de evaluación y síntesis del estudio; resultados; limitaciones; conclusiones.		1	0.5	0	1
Introducción	Justificación	Describe la justificación de la revisión en el contexto de lo que ya se conoce.		1	0.5	0	1
Introducción	Objetivos	Proporciona una declaración explícita de las preguntas que se están tratando con referencia al objeto de estudio.		2	1	0	1
Metodología	Criterios de elegibilidad	Especifica las características de los estudios considerados (por ejemplo, los estudios que miden la empleabilidad de los universitarios) y las características del informe (por ejemplo, los años considerados, el idioma y el estado de publicación).		1	0.5	0	1
Metodología	Recursos de información	Describe las bibliotecas virtuales consultadas para el estudio, por ejemplo: Ebsco, Redalyc, Google Académico, etc.		0.5	0.25	0	0.25

21/01/2019

Metodología	Búsqueda	Presenta la estrategia de búsqueda utilizada, por ejemplo palabras claves, limitadores utilizados (por ejemplo, periodo, tipos de documentos, idioma, etc.) de tal forma que pueda replicarse el estudio.	0.5	0.25	0	0.5
Metodología	Selección de estudios	Indica los criterios por los que descartó o incluyó estudios (por ejemplo, del total del resultado de la búsqueda se descartaron 5 porque no tenían instrumentos de medición de empleabilidad).	1	0.5	0	1
Metodología	Proceso de recopilación de datos	Describe el método de extracción de datos de los estudios (por ejemplo, en tablas que describen los estudios con campos como: año de publicación, revista, país, institución, tipo de estudio, etc.) y cualquier proceso para obtener y confirmar los datos de los estudios.	0.5	0.25	0	0.5
Resultados	Selección del estudio	Proporciona el número de estudios examinados, evaluados por elegibilidad e incluidos en la revisión, con razones para las exclusiones en cada etapa, idealmente con un diagrama de flujo.	2	1	0	2
Resultados	Características de los estudios	Para cada estudio, presenta las características para las que se extrajeron los datos (por ejemplo, año de publicación, revista, país, institución, tipo de estudio, etc.).	2	1	0	2
Resultados	Análisis global de los estudios	Presenta las características de los estudios de manera globalizada (por ejemplo, porcentaje de estudios por año de publicación, por tipos, por temas abordados, etc.) .	2	1	0	1
Discusión	Resumen de los resultados	Resume los principales hallazgos, incluyendo la fuerza de la evidencia para cada resultado principal; considera su relevancia para el objeto de estudio.	3	1.5	0	3
Discusión	Limitaciones	Discute las limitaciones en el estudio y el nivel de resultado (p. Ej., Riesgo de sesgo) ya nivel de revisión (por ejemplo, recuperación incompleta de la investigación identificada, sesgo de notificación).	1	0.5	0	0.5
Discusión	Conclusiones	Proporcionar una interpretación general de los resultados, responde la pregunta de la investigación, y las implicaciones para la investigación futura.	2	1	0	2
Puntaje total						17.25

Firma del evaluador

Firma y sello del director/coordinador de carrera

