

Jorge Daniel Maisincho-Santo; Manuel Ricardo-Velázquez; Becker Santiago Neto-Mullo

[DOI 10.35381/gep.v8i1.750](https://doi.org/10.35381/gep.v8i1.750)

Relación entre posturas forzadas y sintomatología musculoesquelética en linieros de Empresa Eléctrica Provincial Cotopaxi, Ecuador

Relationship between forced postures and musculoskeletal symptomatology in linemen of Empresa Electrica Provincial Cotopaxi, Ecuador

Jorge Daniel Maisincho-Santo

jorgems20@uniandes.edu.ec

Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ambato, Tungurahua
Ecuador

<https://orcid.org/0009-0003-1913-8325>

Manuel Ricardo-Velázquez

up.manuelricardo@uniandes.edu.ec

Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ambato, Tungurahua
Ecuador

<https://orcid.org/0000-0001-5357-8197>

Becker Santiago Neto-Mullo

ua.beckerneto@uniandes.edu.ec

Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ambato, Tungurahua
Ecuador

<https://orcid.org/0000-0001-6529-0828>

Recepción: 01 de diciembre 2025

Revisado: 19 de enero 2025

Aprobación: 26 de febrero 2025

Publicado: 01 de marzo 2026

Jorge Daniel Maisincho-Santo; Manuel Ricardo-Velázquez; Becker Santiago Neto-Mullo

RESUMEN

Los trastornos musculoesqueléticos constituyen un problema de salud a nivel mundial. Uno de los contextos laborales de mayor exposición a riesgos físicos y ergonómicos es la industria eléctrica, especialmente los linieros eléctricos que trabajan en altura. La investigación tuvo como objetivo relacionar las posturas forzadas y la sintomatología musculoesquelética en los linieros de mantenimiento de líneas y redes de la Empresa Eléctrica Provincial Cotopaxi. Se empleó el cuestionario nórdico estandarizado y el método REBA, aplicados a una población de 24 linieros. Se obtuvo una prevalencia de trastornos musculoesqueléticos del 79.2 %, presentes principalmente en los hombros, cuello, codo o antebrazo y espalda baja. El nivel de riesgo ergonómico identificado se comporta entre alto y muy alto, encontrándose una asociación estadísticamente significativa (media) entre el grado de exposición a riesgo ergonómico y la presencia de sintomatología musculoesquelética. Resulta necesaria la implementación de intervenciones ergonómicas inmediatas en el grupo evaluado.

Descriptores: Trastornos musculoesqueléticos; posturas forzadas; riesgo ergonómico; liniero eléctrico; seguridad y salud laboral. (Tesaurus UNESCO).

ABSTRACT

Musculoskeletal disorders constitute a global health problem. One of the occupational contexts with the greatest exposure to physical and ergonomic risks is the electrical industry, particularly linemen who work at height. The objective of this research was to examine the relationship between forced postures and musculoskeletal symptoms in line maintenance workers of Empresa Eléctrica Provincial Cotopaxi. The standardized Nordic questionnaire and the REBA method were applied to a population of 24 linemen. A prevalence of musculoskeletal disorders of 79.2 % was found, mainly affecting the shoulders, neck, elbow or forearm, and lower back. The level of ergonomic risk identified ranged from high to very high, with a statistically significant (moderate) association between the degree of ergonomic risk exposure and the presence of musculoskeletal symptoms. Immediate ergonomic interventions are necessary for the evaluated group.

Descriptors: Musculoskeletal disorders; forced postures; ergonomic risk; electrical lineman; occupational health and safety. (UNESCO Thesaurus).

Jorge Daniel Maisincho-Santo; Manuel Ricardo-Velázquez; Becker Santiago Neto-Mullo

INTRODUCCIÓN

La labor del liniero eléctrico es sumamente compleja, riesgosa y de gran importancia para la actividad fundamental del sector eléctrico. Entre sus actividades más relevantes se encuentra la ejecución de trabajos de construcción y mantenimiento de líneas y redes de mediano y bajo voltaje. Justamente, la identificación de los factores de riesgo a los que están expuestos los linieros eléctricos constituye una demanda de la empresa eléctrica de Cotopaxi, ante la presencia reiterada de molestias osteomusculares en los linieros de mantenimiento de líneas y redes. Dicha situación ha sido manifestada en varias ocasiones por los propios trabajadores, con el incremento del ausentismo y certificados médicos debido a esta condición. Ante lo cual resulta necesario investigar su asociación a factores de riesgo ergonómico como posibles causas del comportamiento actual manifestado.

La prevención de riesgos constituye una tarea de primer orden para la Seguridad y Salud Ocupacional. Garantizar entornos de trabajo saludables que favorezcan el desarrollo pleno de las habilidades y destrezas del individuo en su entorno de trabajo, constituye la meta principal. Cuando existe un desajuste entre las condiciones de trabajo y el trabajador, pueden surgir alteraciones patológicas que afectan la calidad de vida laboral (Revelo Ojeda, 2024; Rodríguez Ruíz y Pérez Mergarejo, 2014; Matute-Herrera et al., 2023).

El desarrollo tecnológico ha conducido a modificaciones en los puestos de trabajo, en las condiciones en que se ejecuta la actividad laboral, y por consiguiente a nuevos riesgos laborales que deben ser evaluados y detectados para una correcta prevención. Como ejemplo de ello se encuentran los riesgos ergonómicos, entendidos como aquellos que pueden conducir a trastornos musculoesqueléticos (TME) en el trabajador, debido a la adopción de posturas forzadas, movimientos repetitivos y manipulación manual de cargas (Aguiar Cargnin et al., 2023; Carmona Rodríguez et al., 2022).

Los TME son lesiones de músculos, tendones, nervios y articulaciones, localizados en

Jorge Daniel Maisincho-Santo; Manuel Ricardo-Velázquez; Becker Santiago Neto-Mullo

mayor medida en las regiones de las manos, hombros, espalda y cuello. Constituyen un importante problema de salud en la población trabajadora a nivel mundial. Tienen un impacto tanto físico como psicológico y social debido a la afectación que provocan en la productividad, la eficiencia empresarial, la satisfacción con el trabajo, el incremento del ausentismo laboral y de los costos por atención médica (Barragán-Aldaz et al., 2023). Se ubican entre las enfermedades profesionales más importantes y de mayor prevalencia en el ámbito laboral, tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo (Cargnin et al., 2020; Grass Llopiz, 2018).

Pueden tener manifestaciones desde leves hasta graves, llegando a ser en algunos casos incapacitantes. Incluso están fuertemente relacionados con el deterioro de la salud mental y de las capacidades funcionales. Para su prevención resulta necesario realizar una evaluación de las tareas, las condiciones en las que se ejecutan, los medios e instrumentos utilizados, analizando en cada caso en qué medida exceden o no las capacidades físicas del trabajador (Montalvo Prieto et al., 2015).

Existen en la literatura especializada cuatro teorías desde las que se explica el surgimiento de estas lesiones: la teoría de la interacción multivariante de factores genéticos, morfológicos, psicosociales y biomecánicos; la teoría diferencial de la fatiga; la teoría acumulativa de la carga, y la teoría del esfuerzo excesivo (Villavicencio Soledispa et al., 2019).

Según un reporte de la Organización Mundial de la Salud (OMS) alrededor de 1 710 millones de personas padecen de afecciones musculoesqueléticas. Se destaca que a pesar de que con la edad se incrementa el riesgo de padecer estas patologías, la población joven laboralmente activa también puede desarrollarlos, siendo el dolor lumbar una de las manifestaciones de mayor prevalencia, responsable en muchos casos de la jubilación anticipada, teniendo un impacto económico y social considerable (OMS, 2021).

La Organización Panamericana de la Salud y la Organización Mundial de la Salud (OPS/OMS), dando cumplimiento a las disposiciones y recomendaciones de la

Jorge Daniel Maisincho-Santo; Manuel Ricardo-Velázquez; Becker Santiago Neto-Mullo

Organización Internacional del Trabajo (OIT), sugieren la evaluación sistemática de las condiciones de trabajo a través de encuestas nacionales que permitan la identificación de peligros y evaluación de riesgos en las instituciones laborales, y la elaboración de matrices de exposición a riesgos para cada puesto. Sus esfuerzos se han enfocado al fortalecimiento de la seguridad y salud laboral en los estados miembros, a través de la organización de comisiones subregionales y locales que reúnen expertos en salud ocupacional (Montalvo Prieto et al., 2015).

En diferentes países de Latinoamérica se han reportado cifras alarmantes que denotan la presencia marcada de esta problemática en la región. En Venezuela, según el Instituto Nacional de Prevención, Salud y Seguridad Laboral, los síntomas musculoesqueléticos constituyen la primera causa de enfermedad ocupacional. En Chile, el 71 % de los ausentismos estuvieron asociados a trastornos musculoesqueléticos (Caraballo Arias, 2013; Ministerio de Salud, 2012).

En una investigación realizada por Ramírez Pozo y Montalvo Luna (2019) en una refinería de Lima, Perú, se encontró una elevada prevalencia (52.9 %) de trastornos musculoesqueléticos en tronco y extremidades superiores. La Resolución 513 del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, declara la importancia de identificar los factores de riesgo ergonómicos en los puestos de trabajo para la prevención de trastornos musculoesqueléticos, destacando la manipulación de cargas, las posturas forzadas y los movimientos repetitivos (IESS, 2016).

La industria eléctrica constituye uno de los contextos laborales de mayor exposición a riesgos físicos y ergonómicos. Su estudio y prevención constituye una tarea primordial de los especialistas de seguridad ocupacional, debido no solo a las enfermedades ocupacionales derivadas, sino también a las consecuencias nocivas de un error de operación o accidente laboral durante el trabajo en alturas y con sistemas eléctricos energizados, asociados al desgaste psicofísico provocado por la exposición mantenida a condiciones inseguras de trabajo (Hernández Chang y Medina Macías, 2021).

En una investigación desarrollada por Márquez Sañay (2022) y Villavicencio Soledispa

Jorge Daniel Maisincho-Santo; Manuel Ricardo-Velázquez; Becker Santiago Neto-Mullo

et al. (2019) con trabajadores de la empresa eléctrica de Riobamba, Ecuador, se obtuvo una elevada prevalencia de trastornos musculoesqueléticos, siendo la lumbalgia la afectación más frecuente en los trabajadores que se desempeñan en el cargo de liniero eléctrico.

La Empresa Eléctrica Provincial de Cotopaxi S. A, es una empresa dedicada a la generación, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica. Al formar parte de los sectores estratégicos de Ecuador, trabaja para garantizar la provisión del servicio de calidad para la población de la región. Para ello presta especial atención a la seguridad y salud de su talento humano, con el cumplimiento de la normativa legal establecida en materia de seguridad ocupacional.

Partiendo de esta situación problemática, la presente investigación se propuso como objetivo relacionar las posturas forzadas y la sintomatología musculoesquelética presente en los linieros de mantenimiento de líneas y redes de la Empresa Eléctrica Provincial Cotopaxi.

MÉTODO

La investigación fue de tipo prospectivo, transversal y relacional, dado que los datos utilizados fueron recopilados durante el transcurso del estudio, medidas en una sola ocasión y se analizaron posibles relaciones entre variables. Se empleó un enfoque mixto, al utilizarse instrumentos y análisis de corte cuantitativo y cualitativo. El primero permitió cuantificar el nivel de riesgo ergonómico y la prevalencia de síntomas musculoesqueléticos que están afectando a la población en estudio, mientras que el segundo posibilitó realizar un análisis de la actividad y las condiciones de trabajo, principalmente a través de la observación.

Fueron utilizados métodos de nivel teórico del conocimiento, tales como el analítico-sintético, el inductivo-deductivo y el histórico-lógico, empleados en el proceso de revisión de la literatura especializada sobre el tema, el análisis de la producción científica de referencia, los resultados de investigaciones anteriores y la selección y

Jorge Daniel Maisincho-Santo; Manuel Ricardo-Velázquez; Becker Santiago Neto-Mullo

definición de categorías y variables a incluir en el presente estudio. Como método de nivel empírico se empleó la observación científica de la actividad laboral para la detección de riesgos ergonómicos, así como la medición a través de instrumentos que permitieron la cuantificación de las variables de estudio.

Se empleó el Cuestionario nórdico estandarizado y el método REBA. El cuestionario permitió la identificación de TME en los linieros eléctricos. Esta técnica, publicada en 1987, es ampliamente utilizada en el contexto de la vigilancia de TME, existiendo diversos estudios que han demostrado su utilidad principalmente en el sector de la salud, la industria manufacturera y la agricultura. En este caso se empleó una versión estandarizada para la población chilena, la cual fue aplicada a 114 trabajadores de sectores diversos, alcanzando valores de concordancia entre 0.119 y 0.435, valores predictivos positivos entre 0 y 53.6 % y valores predictivos negativos entre 80.3 y 100 % (Martínez y Alvarado Muñoz, 2017).

El método REBA fue utilizado para el análisis de las posiciones adoptadas por el trabajador durante la ejecución de las tareas. Su aplicación permitió estimar el nivel de riesgo ergonómico al que se encuentran expuestos los trabajadores, en términos de riesgo de desarrollar lesiones musculoesqueléticas, indicando en cada caso la urgencia con que se deberían aplicar las acciones correctivas (Diego Mas y Asencio, 2015).

El universo estudiado estuvo conformado por los 58 trabajadores linieros que laboran en la Empresa Eléctrica Provincial de Cotopaxi, mientras que la población estuvo constituida por la totalidad de los trabajadores linieros (24 personas) del grupo de mantenimiento de líneas y redes, perteneciente a la Dirección Técnica de la institución. Se trabajó con esta población partiendo del interés de la empresa. Solamente se permitió el acceso del investigador al grupo de trabajadores tomado como muestra.

Fueron incluidos en el estudio los linieros del grupo de mantenimiento de líneas y redes que estuvieron en disposición de participar en el estudio a través de la firma del consentimiento informado, mientras que se excluyeron aquellos trabajadores que no desearon participar en el estudio.

Jorge Daniel Maisincho-Santo; Manuel Ricardo-Velázquez; Becker Santiago Neto-Mullo

Los datos fueron tabulados en Excel y por el Paquete Estadístico SPSS, versión 24. Se realizaron análisis descriptivos de frecuencias y porcentajes, y análisis de correlaciones para variables cualitativas con la aplicación de estadígrafo Chi-Cuadrado.

RESULTADOS

En la Tabla 1, se ilustra la distribución de la población objeto de estudio atendiendo a variables sociodemográficas, tales como, género, edad, experiencia en el cargo, nivel de escolaridad y lateralidad, las cuales resultan de utilidad para análisis posteriores.

Tabla 1.
Comportamiento de las variables sociodemográficas y laborales.

Variables	n	%	Variables	n	%		
Género	Femenino	0	0,0	Experiencia en el cargo	Menos de 3 años	6	25,0
	Masculino	24	100,0		Entre 3 y 5 años	8	33,3
Edad	20-29 años	7	29,2		Entre 5 y 10 años	7	29,2
	30-39 años	13	54,2		Más de 10 años	3	12,5
	40-49 años	4	16,7		Total	24	100,05
	Total	24	100,0	Universitario	0	0,0	
Lateralidad	Derecha	24	100,05	Nivel de escolaridad	Bachillerato	24	100,0
	Izquierda	0	0,0		Básico	0	0,0
	Total	24	100,0		Total	24	100,0

Elaboración: Los autores.

El 100 % de los trabajadores evaluados son del género masculino, en edades comprendidas entre 23 y 45 años, con un promedio de 32.8 años y el predominio de trabajadores con edades inferiores a los 40 años. El grado de escolaridad en todos los casos es medio o de bachillerato, debido a que es el nivel mínimo exigido para laborar como liniero eléctrico. Se observa cómo el 58.3 % de los empleados del grupo poseen una antigüedad laboral en la institución menor a cinco años, aunque existen trabajadores con una vasta experiencia en la actividad que exceden los 10 años de trabajo, constituyendo referentes importantes en torno a aprendizaje, habilidades y

Jorge Daniel Maisincho-Santo; Manuel Ricardo-Velázquez; Becker Santiago Neto-Mullo

disciplina, competencias de gran relevancia para la labor del liniero.

Al estudiar la prevalencia de síntomas asociados a TME en diferentes regiones corporales, a partir de la evaluación de los datos arrojados por el Cuestionario nórdico estandarizado se observa una prevalencia alta de TME en los linieros del área de mantenimiento de líneas y redes, en tanto el 79.2 % refiere haber experimentado episodios de molestia, dolor o discomfort en los últimos 12 meses, en al menos una de las regiones corporales exploradas. En la Tabla 2 se muestran estos resultados según la localización de las dolencias.

Tabla 2.

Localización de las molestias.

Localización de las molestias	Frecuencia	Porcentaje
Hombros	9	47.4 %
Cuello	7	36.8 %
Codo o antebrazo	4	21.1 %
Espalda baja (región lumbar)	4	21.1 %
Tobillos o pies	2	10.5 %
Muñeca o mano	1	5.3 %
Espalda alta (región dorsal)	1	5.3 %
Caderas o piernas	0	0.0 %
Rodillas	0	0.0 %

Elaboración: Los autores.

Se aprecia el predominio de sintomatología asociada a los miembros y regiones superiores, lo cual guarda estrecha relación con la adopción de posturas forzadas durante la labor, que serán abordadas con detenimiento más adelante. Vale desatacar que en el 43.1% de los casos, las alteraciones manifestadas han impedido realizar el trabajo en algún momento durante los últimos 12 meses, y el 15.6 % de los sujetos ha experimentado episodios de dolor en la última semana.

En un 23.6 % se ha necesitado de atención médica especializada, con intervención farmacológica y fisioterapéutica. Sin embargo, el cambio de labor o actividad se ha

Jorge Daniel Maisincho-Santo; Manuel Ricardo-Velázquez; Becker Santiago Neto-Mullo

presentado sólo en un 19.5 % de los casos. Este hecho puede estar asociado a la afectación salarial que supone el cambio de ocupación, incluso de manera temporal. Según la Tabla 3, los episodios de dolor han prevalecido por más de 30 días no consecutivos en la mayoría de los trabajadores afectados.

Tabla 3.
Duración de las molestias en los últimos 12 meses.

Tiempo	Frecuencia	Porcentaje
De 1 a 7 días	6	31.6 %
De 8 a 30 días	5	26.3 %
Más de 30 días no seguidos	8	42.1 %
Siempre	0	0.0 %
Total	19	100 %

Elaboración: Los autores.

El comportamiento anterior guarda relación con el nivel de severidad de las molestias vivenciadas, lo cual fue evaluado por el propio trabajador en un intervalo de 1 (intensidad leve) a 5 (intensidad severa). En la Tabla 4 se hace referencia a esta información.

Tabla 4.
Intensidad de las molestias.

Nivel de severidad	Frecuencia	Porcentaje
1	0	0.0 %
2	3	15.8 %
3	5	26.3 %
4	9	47.4 %
5	2	10.5 %
Total	19	100 %

Elaboración: Los autores.

Estos resultados son significativos, en tanto indican un nivel de dolor percibido que tiende a ser elevado en más del 50 % de los casos. Sin embargo, a pesar de ello la

Jorge Daniel Maisincho-Santo; Manuel Ricardo-Velázquez; Becker Santiago Neto-Mullo

mayoría de los trabajadores ha continuado desempeñando su labor, aun cuando el 100 % manifieste que el surgimiento de las dolencias se encuentra asociado a la actividad laboral, y no a causas de otra índole. Este comportamiento denota la existencia de una baja percepción de los riesgos ergonómicos a los que se encuentran expuestos y el impacto en su salud.

Para realizar el análisis postural a través del método REBA se seleccionaron dos actividades: “cambio de tirafusibles”, por ser la tarea que los linieros de mantenimiento de redes realizan con más frecuencia como parte de su jornada laboral y el “tendido de cables” por ser la que más esfuerzo físico requiere por parte del trabajador.

Se observó la adopción de posturas forzadas que comprometen prácticamente todas las regiones corporales evaluadas en el 100 % de los casos. Se requieren movimientos de extensión del cuello por encima de un ángulo de 20 grados, flexión de rodillas, extensión del tronco, flexión de antebrazos por encima de los 100 grados, torsión de muñecas y flexión de los brazos en 90 grados, soportando un peso de 5.5 kg correspondiente a la vara pértiga, instrumento con el cual se realiza el cambio de tirafusibles en el poste. Esta postura se adopta de manera sostenida durante aproximadamente cinco minutos, y se realiza de cuatro a seis veces durante cada jornada. En la tabla 5 se presentan los valores de los niveles de riesgo al que se encuentra expuesto el grupo de trabajadores evaluado.

Tabla 5.
Nivel de riesgo.

Nivel de riesgo	Frecuencia	Porcentaje
Muy alto	15	62.5 %
Alto	8	33.3 %
Medio	1	4.2 %
Total	24	100 %

Elaboración: Los autores.

Con el propósito de comprobar o desestimar la hipótesis de investigación, se procedió a

Jorge Daniel Maisincho-Santo; Manuel Ricardo-Velázquez; Becker Santiago Neto-Mullo

aplicar la prueba exacta de Fisher, teniendo en cuenta que se trabajó con una muestra pequeña. Esta prueba permitió analizar la significación estadística utilizada en el análisis de tablas de contingencia, para variables nominales. En la Tabla 6 se presentan los resultados obtenidos al correlacionar las variables sociodemográficas y nivel de riesgo ergonómico identificado, con la presencia de sintomatología musculoesquelética.

Tabla 6.

Tabla cruzada entre variables sociodemográficas, nivel de riesgo ergonómico y presencia de sintomatología musculoesquelética.

		Ha presentado molestias musculoesqueléticas		No ha presentado molestias musculoesqueléticas		Sig.
Nivel de riesgo ergonómico	Muy alto	14	93.3 %	1	6.7 %	
	Alto	5	62.5 %	3	37.5 %	
	Medio	0	0.0 %	1	100 %	
Edad en intervalos	20-29 años	2	28.6 %	5	71.4 %	0.000
	30-39 años	13	100 %	0	0.0 %	
	40-49 años	4	100 %	0	0.0 %	
Experiencia en el puesto	Menos de 3 años	1	16.7 %	5	83.3 %	0.000
	Entre 3 y 5 años	6	100 %	0	0.0 %	
	Entre 5 y 10 años	9	100 %	0	0.0 %	
	Más de 10 años	3	100 %	0	0.0 %	

Elaboración: Los autores.

Los resultados refieren que existen diferencias estadísticamente significativas, representadas por un nivel de significancia inferior a 0.05, entre todas las variables contrastadas con respecto a la presencia de sintomatología musculoesquelética. En el caso del nivel de riesgo, se aprecia un mayor porcentaje de trabajadores que han vivenciado molestias en aquellos que han sido identificados con un nivel de riesgo ergonómico muy alto debido a la adopción de posturas forzadas durante la jornada de trabajo, con respecto a aquellos diagnosticados con un nivel de exposición inferior a riesgo ergonómico. En el caso de la edad, se observa como existe una tendencia más

Jorge Daniel Maisincho-Santo; Manuel Ricardo-Velázquez; Becker Santiago Neto-Mullo

marcada a padecer afectaciones musculoesqueléticas en aquellos trabajadores cuyas edades oscilan entre los 30 y 39 años, ocurriendo lo mismo con aquellos linieros que superan los tres años de experiencia de trabajo en el puesto.

Para analizar la fuerza de la asociación encontrada entre el nivel de riesgo ergonómico y la presencia de molestias musculoesqueléticas, se calculó el coeficiente de correlación V de Cramer, cuyo resultado se muestra en la Tabla 9.

Tabla 7.

Resultados del cálculo del coeficiente de correlación V de Cramer.

Nominal por Nominal	Valor	Significación aproximada
Phi	0.539	0.031
V de Cramer	0.539	0.031
N de casos válidos	24	

Elaboración: Los autores.

Se obtuvo una fuerza de asociación media entre ambas variables, al alcanzarse un valor del coeficiente por encima de 0.50 y un nivel de significancia de 0.031.

DISCUSIÓN

La prevalencia de los grupos etarios comprendidos entre los 20 y los 40 años da cuenta de una población de trabajadores mayoritariamente joven. Ello se debe principalmente a los requerimientos de la actividad del liniero eléctrico, los cuales al estar expuestos a condiciones de alto riesgo físico y requerir de la realización de manipulaciones complejas que demandan fuerza y precisión, se hace imprescindible contar con un alto nivel de destrezas, agilidad y estado óptimo de los órganos de los sentidos. De este modo, el deterioro cognitivo y físico que se produce con el avance de la edad es contraproducente con la labor del liniero eléctrico, siendo una exigencia del puesto contar con trabajadores jóvenes.

Jorge Daniel Maisincho-Santo; Manuel Ricardo-Velázquez; Becker Santiago Neto-Mullo

La existencia de una población de trabajadores hombres en su totalidad es un comportamiento que con frecuencia se observa en el sector eléctrico y que ha sido objeto de numerosas investigaciones, cuya interpretación incluye elementos asociados a las exigencias físicas del puesto, las motivaciones, y otras más agudas que alertan sobre la existencia de brechas de género. Aun cuando este punto no constituye objeto de esta investigación, merece la pena dedicarle algunas líneas y reflexiones, atendiendo a que la dimensión social también juega un papel esencial en la percepción de riesgos (Jirón et al., 2023; Serrano Lorenzo et al., 2023).

El nivel de escolaridad en todos los casos es medio al ser el requisito mínimo exigido para el puesto. Ello constituye una premisa esencial para la incorporación de nuevos conocimientos y habilidades que son desarrolladas como parte de un continuo y sistemático programa de preparación integral, que incluye evaluaciones periódicas del nivel de conocimientos y destrezas adquiridas. Los entrenamientos contra averías y las evaluaciones sobre el dominio de las normas de operación, son actividades incorporadas a su plan de capacitación que garantizan el desarrollo de la labor acorde a los procedimientos establecidos, y minimizan la ocurrencia de violaciones y errores de operación que pueden desencadenar accidentes laborales graves y mortales.

La alta prevalencia de trastornos musculoesqueléticos en linieros eléctricos encontrada en esta investigación, coincide con hallazgos de estudios anteriores. Tal es el caso de la investigación desarrollada por Benalcázar Amanta (2022) con linieros de construcciones eléctricas de la empresa eléctrica Riobamba en Ecuador. Igualmente, Maisincho Santo (2023) y Villavicencio Soledispa et al. (2019) encontraron en una población de 271 linieros una prevalencia del 63 % de afecciones musculoesqueléticas. Las áreas de localización de las molestias percibidas guardan una estrecha relación con las posturas forzadas adoptadas durante la jornada de trabajo. La mayor parte de las afectaciones se ubican en la región del tronco y extremidades superiores: hombros (47.4 %), cuello (36.8 %), antebrazo o codo y espalda baja (21.1 % per cápita), debido a que justamente son estas las áreas con mayores estructuras osteomusculares y

Jorge Daniel Maisincho-Santo; Manuel Ricardo-Velázquez; Becker Santiago Neto-Mullo

ligamentarias comprometidas en las posturas adoptadas durante el cambio de tirafusibles y el tendido de cables, a lo cual se le suma soportar una carga superior a 5 kg asociada al instrumento de trabajo utilizado. Según Ruiz Ruiz (2018) toda carga superior a 3 kg constituye un potencial riesgo de afectación dorso-lumbar cuando se manipula en condiciones ergonómicas desfavorables. Ambas constituyen las tareas más recurrentes y que requieren mayor esfuerzo físico por parte del liniero, así como la adopción de mayor número de posturas forzadas (hiperextensiones e hiperflexiones). Zipaquirá Vargas (2017) y Balladares Galán et al. (2024) plantea que las posturas forzadas sobrecargan los músculos y tendones, llegando a provocar lesiones especialmente en la región del tronco y las extremidades superiores e inferiores. Este resultado quedó comprobado estadísticamente en este estudio al encontrarse correlaciones significativas entre el nivel de exposición a riesgo ergonómico y la presencia de sintomatología musculoesquelética.

Al igual que en investigaciones anteriores, se encontró una alta asociación entre la edad y la experiencia en el puesto, con la manifestación de trastornos musculoesqueléticos. En este sentido datos similares fueron encontrados por Benalcázar Amanta (2022), en tanto las regiones de mayor afectación entre linieros fueron la espalda baja, hombros y codos, en los trabajadores entre 31 y 40 años, que equivale al 43 % de la población estudiada. Este resultado muestra también que la aparición de estos trastornos no es privativa de la población más adulta o envejecida, al encontrarse presente igualmente en la población joven laboralmente activa, especialmente aquella que supera los 30 años, denotando la incidencia negativa de las condiciones de trabajo en este comportamiento. En la investigación de Zipaquirá Vargas (2017) con 66 linieros de una empresa de energía en Colombia, la antigüedad en el cargo puntuó como una de las variables de mayor correlación con la presencia de molestias musculoesqueléticas, siendo mayor en los trabajadores que tenían entre tres y 12 años de permanencia en el cargo.

Jorge Daniel Maisincho-Santo; Manuel Ricardo-Velázquez; Becker Santiago Neto-Mullo

Las principales limitaciones de este estudio se deben a la imposibilidad de acceder a una población de estudio mayor, por las características de la labor del liniero, normas de la institución laboral, así como el interés de la empresa por realizar el estudio solo con el grupo seleccionado. No obstante, es válido destacar que esta investigación ofrece herramientas útiles no solo para comprender la situación actual del grupo e implementar medidas ergonómicas, sino además para implementar la misma metodología para el diagnóstico posterior en otros grupos y departamentos de trabajo, en el momento que la institución lo considere oportuno y necesario. Los resultados serán incorporados al diagnóstico de peligros y plan de prevención de riesgos que elabora el departamento de seguridad y salud ocupacional del centro.

CONCLUSIONES

Los linieros de mantenimiento de líneas y redes de la empresa eléctrica objeto de estudio son una población masculina predominantemente joven con un promedio de edad de 32.8 años. El nivel de escolaridad en todos los casos es medio o de bachillerato, y con una permanencia en el centro inferior a cinco años en el 53.3 % de los casos.

Existe una elevada prevalencia de trastornos musculoesqueléticos (79.2 %) en las regiones de los hombros, cuello, codo o antebrazo y espalda baja. En el 43.1 % de los casos las alteraciones le han impedido realizar la actividad laboral en algún momento, llegando el 23.6 % a requerir asistencia médica. Los episodios de dolor han tenido una intensidad alta en la mayoría de los casos, y una duración de hasta 30 días.

Se observó la adopción de posturas forzadas que comprometen prácticamente todas las regiones corporales evaluadas en el 100 % de los casos. Se adoptan movimientos de extensión del cuello por encima de un ángulo de 20 grados, flexión de rodillas, extensión del tronco, flexión de antebrazos por encima de los 100 grados, torsión de muñecas y flexión de los brazos en 90 grados, soportando un peso de 5.5 kg correspondiente a la vara pértiga. El nivel de riesgo ergonómico al que se encuentran

Jorge Daniel Maisincho-Santo; Manuel Ricardo-Velázquez; Becker Santiago Neto-Mullo

expuestos los linieros mayormente se comporta entre alto y muy alto.

Se encontraron asociaciones significativas entre la edad, el tiempo de trabajo en el puesto y el grado de exposición a riesgo ergonómico, con respecto a la presencia de sintomatología musculoesquelética en la población estudiada. Por último, se obtuvo una fuerza de asociación media entre el nivel de exposición a riesgo ergonómico y la presencia de molestias musculoesqueléticas, al alcanzarse un valor del coeficiente V de Cramer de 0.539, lo cual demuestra la relación de dependencia existente entre ambas variables. Partiendo de estos resultados se requiere implementar intervenciones ergonómicas inmediatas y en breve tiempo.

FINANCIAMIENTO

No monetario.

AGRADECIMIENTO

A todos los actores sociales involucrados en el desarrollo de la investigación.

REFERENCIAS CONSULTADAS

- Aguiar Cargnin, Z., Ghizoni Schneider, D., y Niquini Rosa-Junior, J. (2023). Autocuidado digital en el manejo de los trastornos musculoesqueléticos de columna: revisión sistemática y metaanálisis. *Revista Latino-Americana de Enfermagem (RLAE)*, 31, e3909. <https://doi.org/10.1590/1518-8345.6423.3909>
- Balladares Galán, N., Gómez Picón, M., y Arana Blas, R. D. (2024). Factores de riesgos ergonómicos asociados al puesto de mantenimiento Subestación Eléctrica Enatrel Municipio Bonanza, Región Autónoma Costa Caribe Norte 2023. *Revista Científica Estelí*, 13(50), 5-20. <https://doi.org/10.5377/esteli.v13i50.18470>
- Barragán-Aldaz, K. B., Molina-Delgado, J. R., Comas-Rodríguez, R., y Navarrete-Arboleda, E. D. (2023). Prevalencia de trastornos musculoesqueléticos en el personal de salud operativo. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria De Ciencias De La Salud. Salud Y Vida*, 7(2), 598-605. <https://doi.org/10.35381/s.v.v7i2.3376>
- Benalcázar Amanta, A. E. (2022). *Lesiones musculoesqueléticas en el personal de*

Jorge Daniel Maisincho-Santo; Manuel Ricardo-Velázquez; Becker Santiago Neto-Mullo

linieros de construcciones eléctricas de la Empresa Eléctrica Riobamba S.A. en el año 2020. [Tesis de maestría, Universidad Regional Autónoma de los Andes]. Repositorio Digital Uniandes. <https://n9.cl/spawdo>

Carballo Arias, Y. A. (2013). Epidemiología de los trastornos músculo-esqueléticos de origen ocupacional. En L. Echezuria, M. Fernández, A. Rísquez & A. Rodríguez Alfonso (Eds.), *Temas de epidemiología y salud pública* (Tomo II, pp. 745-764). Venezuela: EBUC.

Cargnin, Z. A., Schneider, D. G., & Schneider, I. J. (2020). Prevalence and factors associated with nonspecific low back pain in nursing workers. *Texto & Contexto-Enferm*, 29, e20180311. <https://doi.org/10.1590/1980-265XTCE-2018-0311>

Carmona Rodríguez, A., Ávila Álvarez, J. C., y Noda Hernández, M. E. (2022). Evaluación de la carga postural en puestos de trabajo donde se utilizan computadoras. *Correo Científico Médico (CCM)*, 26(1), 1-16. <https://n9.cl/8xnvr>

Diego Mas, J. A., y Asencio, M. (2015). Método REBA-rapid entire body assessment. *Ergonautas*. Universidad Politécnica de Valencia. <https://n9.cl/a9ip>

Grass Llopiz, R. (2018). *Gestión de los riesgos ergonómicos con enfoque por procesos en los talleres no estatales de transformación del plástico de la empresa AVIL de Holguín.* [Tesis de grado, Universidad de Holguín]. Repositorio Universidad de Holguín, Cuba. <https://n9.cl/91dyqn>

Hernández Chang, A., y Medina Macías, A. (2021). Evaluación del error humano en despachadores de carga eléctrica desde un enfoque sistémico. *Revista Cubana de Alternativas en Psicología*, 9(26), 74-84. <https://n9.cl/4qcwe9>

Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS). (2016). *Resolución No. C.D. 513: Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo*. Registro Oficial del Ecuador. <https://n9.cl/ywuz4>

Jirón, A. J., Sandino, M. V., y Dávila, C. J. (2023). *Diseño de Aplicación para Medición de Situación de Equidad de Género en el Sector Energético*. Actas del XV Congreso Iberoamericano de Computación para el Desarrollo - COMPDES2022. <https://n9.cl/7873d>

Maisincho Santo, J. D. (2023). *Relación entre posturas forzadas y sintomatología musculoesquelética en trabajadores linieros de la Empresa Eléctrica Provincial Cotopaxi S.A.* [Tesis de maestría, Universidad Regional Autónoma de los Andes].

Jorge Daniel Maisincho-Santo; Manuel Ricardo-Velázquez; Becker Santiago Neto-Mullo

Repositorio Digital Uniandes. <https://n9.cl/n6xupt>

Márquez Sañay, G. (2022). *Gestión de riesgos ergonómicos en los puestos de trabajo del personal operativo de la Empresa Eléctrica Riobamba S.A. en el periodo 2022*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Chimborazo]. Repositorio Digital UNACH. <https://n9.cl/3fafa>

Martínez, M. M., y Alvarado Muñoz, R. (2017). Validación del cuestionario nórdico estandarizado de síntomas musculoesqueléticos para la población trabajadora chilena, adicionando una escala de dolor. *Revista de Salud Pública*, 21(2), 41-51. <https://doi.org/10.31052/1853.1180.v21.n2.16889>

Matute-Herrera, A. M., Molina-Delgado, J. R., Comas-Rodríguez, R., y Matheu-González, C. (2023). Prevalencia de trastornos musculo esqueléticos en personal administrativo de un hospital. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria De Ciencias De La Salud. Salud Y Vida*, 7(2), 835-842. <https://doi.org/10.35381/s.v.v7i2.3472>

Ministerio de Salud. (2012). *Protocolos de vigilancia para trabajadores expuestos a factores de riesgo de trastornos musculoesqueléticos de extremidades superiores relacionados con el trabajo*. División de políticas públicas saludables y promoción. Departamento de salud ocupacional. Gobierno de Chile. <https://n9.cl/blyr0y>

Montalvo Prieto, A. A., Cortés Múnera, Y. M., y Rojas López, M. C. (2015). Riesgo ergonómico asociado a sintomatología musculoesquelética en personal de enfermería. *Hacia la Promoción de la Salud*, 20(2), 132-146. <https://doi.org/10.17151/hpsal.2015.20.2.11>

Organización Mundial de la Salud [OMS]. (2021). *Trastornos musculoesqueléticos*. <https://n9.cl/aqby7>

Ramírez Pozo, E. G., y Montalvo Luna, M. (2019). Frecuencia de trastornos musculoesqueléticos en los trabajadores de una refinería de Lima, 2017. *Anales de la Facultad de Medicina*, 80(3), 337-41. <https://doi.org/10.15381/anales.803.16857>

Revelo Ojeda, D. R. (2024). La incidencia de la formación continua en la ergonomía y la seguridad industrial. *Reincisol.*, 3(6), 136-158. [https://doi.org/10.59282/reincisol.V3\(6\)136-158](https://doi.org/10.59282/reincisol.V3(6)136-158)

Rodríguez Ruíz, Y., y Pérez Mergarejo, E. (2014). Procedimiento ergonómico para la

Jorge Daniel Maisincho-Santo; Manuel Ricardo-Velázquez; Becker Santiago Neto-Mullo

prevención de enfermedades en el contexto ocupacional. *Revista Cubana de Salud Pública*, 40(2), 279-285. <https://n9.cl/7r2x7>

Ruiz Ruiz, L. (2018). *Manipulación manual de cargas. Guía técnica del INSHT*. <https://n9.cl/gys5d>

Serrano Lorenzo, Y., Ascuy Aguilera, L., Roque Doval, Y., y Camellón Pérez, A. (2023). Reflexiones en torno a la equidad de género. Una mirada desde la temática energética. *Santiago, (esp.)*, 256-270. <https://n9.cl/rzn6g>

Villavicencio Soledispa, J. I., Espinoza López, S. E., Montufar Silva, M. R., y Castro Soledispa, J. C. (2019). Trastornos músculo- esqueléticos como factor de riesgo ergonómico en trabajadores de la Empresa Eléctrica de Riobamba. *La Ciencia al Servicio de la Salud y la Nutrición*, 10(2), 14-21. <https://doi.org/10.47187/cssn.Vol10.Iss2.93>

Zipaquirá Vargas, A. A. (2017). *Riesgo biomecánico en operarios y personal administrativo en una empresa del sector energético en Colombia*. [Tesis de maestría, Universidad del Rosario]. Repositorio Institucional E-docUR. https://doi.org/10.48713/10336_13636