

**UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN**  
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental



**Análisis del riesgo disergonómico con modelo multinivel y su  
relación musculoesquelético en trabajadores de una empresa  
multimarca, Pucallpa, Perú.**

Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero Ambiental

**Autor:**

Marcio Aldair Pereyra López

**Asesor:**

Ing. Orlando Alan Poma Porras

Pucallpa, Septiembre del 2024

## DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Yo Orlando Alan Poma Porras, docente de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental, de la Universidad Peruana Unión.

DECLARO:

Que la presente investigación titulada: **“Análisis del Riesgo Disergonómico con Modelo Multinivel y su Relación Musculo-esquelético en Trabajadores de una Empresa Multimarca, Pucallpa, Perú”** del autor Marcio Aldair Pereyra López tiene un índice de similitud de 17% verificable en el informe del programa Turnitin, y fue realizada en la Universidad Peruana Unión bajo mi dirección.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponde ante cualquier falsedad u omisión de los documentos como de la información aportada, firmo la presente declaración en la ciudad de Lima, a los 13 días del mes de setiembre del año 2024.



---

Ing. Orlando Alan Poma Porras

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

255

En Lima, Ñaña, Villa Unión, a 10 día(s) del mes de setiembre del año 2024 siendo las 10:30 horas, se reunieron los miembros del jurado en la Universidad Peruana Unión Campus Lima, bajo la dirección del (de la) presidente(a):

Mg. Milda Amparo Cruz Huaranga, el (la) secretario(a): Mg. J. Tiara del Carmen Gutierrez Rodriguez y los demás miembros: Mg. Jackson Edgardo Pérez Corpio y el (la) asesor(a) Ing. Orlando Alan Poma

con el propósito de administrar el acto académico de sustentación de la tesis titulado: "Análisis del riesgo disergonómico con modelo multinivel y su relación musculoesquelético en trabajadores de una empresa multimarca Pucallpa, Perú" del(los) bachiller(es): a) Marcio Aldair Pereyra López

b) \_\_\_\_\_  
c) \_\_\_\_\_

conducente a la obtención del título profesional de:

Ingeniero Ambiental

El Presidente inició el acto académico de sustentación invitando al (a la) / a (los) (las) candidato(a)s hacer uso del tiempo determinado para su exposición. Concluida la exposición, el Presidente invitó a los demás miembros del jurado a efectuar las preguntas, y aclaraciones pertinentes, las cuales fueron absueltas por al (a la) / a (los) (las) candidato(a)s. Luego, se produjo un receso para las deliberaciones y la emisión del dictamen del jurado.

Posteriormente, el jurado procedió a dejar constancia escrita sobre la evaluación en la presente acta, con el dictamen siguiente:

Bachiller (a): Marcio Aldair Pereyra López

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
Aprobado	17	B+	Muy bueno	Sobresaliente

Bachiller (b): \_\_\_\_\_

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	

Bachiller (c): \_\_\_\_\_

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	

(\*) Ver parte posterior

Finalmente, el Presidente del jurado invitó al (a la) / a (los) (las) candidato(a)s a ponerse de pie, para recibir la evaluación final y concluir el acto académico de sustentación procediéndose a registrar las firmas respectivas.

\_\_\_\_\_  
Presidente/a

  
\_\_\_\_\_  
Secretaría

\_\_\_\_\_  
Asesoría

\_\_\_\_\_  
Miembro

\_\_\_\_\_  
Miembro

\_\_\_\_\_  
Bachiller (a)

\_\_\_\_\_  
Bachiller (b)

\_\_\_\_\_  
Bachiller (c)

Esta sustentación fue realizada de manera virtual u online sincrónica según menciona el Reglamento General de Grados y Títulos.

## **AGRADECIMIENTOS**

Finalizar esta tesis representa el cierre de una etapa importante en mi vida, y no podría haberlo logrado sin Dios, quien es él que permite que yo esté aquí en un constante crecimiento profesional y también al apoyo de muchas personas a lo largo del camino.

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a mi asesor, y los distintos docentes, por su guía, paciencia y valiosos consejos durante todo este proceso. Su conocimiento y dedicación fueron fundamentales para el desarrollo de este trabajo.

A mi alma mater, la Universidad Peruana Unión, por brindarme las herramientas y el espacio para crecer académicamente y personalmente, a mi Padres por su constante apoyo, ellos son los principales responsables de mi desarrollo como persona, a mi familia por su compañía ha sido un pilar fundamental a mi vida.

Finalmente, a mis amigos más cercanos, quienes durante este recorrido siempre fueron apoyo, brindándome ánimos, risas cuando más lo necesitada. Su amistad ha sido un refugio en los momentos de mayor desafío.

A todos ustedes, gracias de corazón. Este Logro también es Suyo.

# **Análisis del Riesgo Disergonómico con Modelo Multinivel y su Relación Musculoesquelético Trabajadores de una Empresa Multimarca, Pucallpa, Perú.**

## **Analysis of the Dysergonomic Risk with a Multinivel Model and its Musculoskeletal Relationship in Workers Of Multibrand Company, Pucallpa, Perú**

Pereyra López, Marcio Aldair <sup>1</sup>; Poma Porras, Orlando Alan<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Peruana Unión, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, EP. Ingeniería Ambiental, Lima, Perú; 0009-0005-5726-7325; marciopereyra@upeu.edu.pe.

<sup>2</sup>Universidad Peruana Unión, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, EP. Ingeniería Ambiental, Lima, Perú; 0000-0003-0033-7765; opoma@upeu.edu.pe.

**Correspondencia:** [marciopereyra@upeu.edu.pe](mailto:marciopereyra@upeu.edu.pe)

**Resumen:** La presente investigación tuvo como objetivo: identificar la asociación entre los factores de riesgo disergonómico y las lesiones Musculoesqueléticas (LME) en trabajadores de la empresa MP Distribuidores E.I.R.L. **Materiales y métodos:** Estudio con enfoque cuantitativo, diseño no experimental, tipo descriptivo correlacional y corte transversal. Se encuestó a 17 trabajadores de la empresa. Se empleó el cuestionario Nórdico Estandarizado y una lista de chequeo basada en el Método REBA (Rapid Entire Body Assessment). **Resultados:** La mayoría de los trabajadores tenían entre 21 a 40 años y fueron de sexo masculino. La frecuencia de las LME en el área lumbar (24%), cuello (29%), y dorsal (24%). Las posturas forzadas, los movimientos repetitivos y el esfuerzo de manos y pies no se asociaron a las LME ( $p>0,05$ ). **Conclusiones:** Existe asociación entre los factores de riesgo disergonómicos y las LME en trabajadores de la empresa MP Distribuidores E.I.R.L.

**Palabras claves:** Factores de riesgo; ergonomía; sistema musculoesquelético.

**Abstract:** The objective of this research was to identify the association between dysergonomic risk factors and musculoskeletal injuries (SCI) in workers from the company MP Distribuidores E.I.R.L. **Materials and methods:** A quantitative study, non-experimental design, descriptive correlational type and cross-sectional. 17 workers from the company were surveyed. The Nordic Standardized Questionnaire and a checklist based on the REBA Method (Rapid Entire Body Assessment) were used. **Results:** Most workers were between 21 and 40 years old and were male. The frequency of SCI in the lumbar area (24%), neck (29%), and dorsal (24%). Forced postures, repetitive movements and effort of hands and feet were not associated with SCI ( $p>0,05$ ). **Conclusions:** There is an association between dysergonomic risk factors and LME in workers of the company MP Distribuidores E.I.R.L.

**Keywords:** Risk factors; ergonomics; musculoskeletal system.

## **1. Introducción**

La ergonomía es el estudio de los factores que afectan a las personas y su entorno de trabajo. Por tanto, una gestión inadecuada del clima laboral puede provocar problemas a los empleados, como fatiga, baja motivación, bajo rendimiento e insatisfacción [1]. Por su parte, el trabajo es parte de una dinámica social que consiste en la participación y construcción de la sociedad y permite que el individuo, a través de su profesión, se haga socialmente productivo, sin embargo, ciertas condiciones de exposición al trabajo, como la sobrecarga de actividades, es un factor de exposición a los riesgos laborales [2]. Los riesgos disergonómicos están relacionados con el riesgo de exposición a eventos no deseados en el trabajo, los cuales están relacionados con la carga en la columna, tareas repetitivas, carga pesada, mobiliarios inadecuados, malas posturas y tiempo de postura, entre otros [3]. En ese sentido, nos planteamos el objetivo de analizar el riesgo disergonómico y su relación musculo esquelética en trabajadores de la empresa MP Distribuidores E.I.R.L, Pucallpa, Perú, 2024. Asimismo, la investigación es de gran importancia por sus beneficios tangibles, como la reducción de lesiones y costos asociados, la mejora de la productividad y eficiencia, el cumplimiento normativo, la mejora del compromiso y la satisfacción del empleado, la reducción del ausentismo laboral y la mejora del clima laboral y la cultura de seguridad.

## **2. Materiales y Métodos**

La investigación tuvo un enfoque cuantitativo, ya que se basó en datos numéricos cuantificables a través de la estadística descriptiva. Asimismo, tuvo un diseño no experimental, transversal, correlacional y descriptivo. La población y muestra de estudio estuvo comprendida por 17 trabajadores de la empresa MP Distribuidores E.I.R.L. Para la recolección de los datos se consideraron los siguientes instrumentos: Para la variable riesgo disergonómico se utilizó el método Rapid Entire Body Assessment (REBA) el cual es aplicado para medir la postura forzada, actividad muscular y manipulación de carga o agarre [4]. Para la variable lesiones muscoesqueléticas se empleó el Cuestionario Nórdico Estandarizado, este cuestionario se centra en preguntas sobre los síntomas observados en trabajadores físicamente activos, especialmente los de origen biomecánico.

## **3. Resultados**

Una vez obtenidos los datos a través de las técnicas e instrumentos aplicados, se elaboró una matriz mediante el programa Excel, con los datos de los trabajadores y el puntaje obtenido por grupo según el método REBA. Luego se elaboraron los gráficos y tablas utilizando el programa SPSS versión 25 y se presentaron los resultados. En general, los problemas ergonómicos relacionados con la posición se muestran basándose en los resultados del método REBA. Para las posiciones activas, se muestran las partes del cuerpo que son más variables y plantean riesgos ergonómicos para todos los trabajadores de la empresa en estudio. En el caso de movimientos repetitivos, se va señalar las áreas que son más propensas a realizar estos movimientos.

### 3.1. Datos generales

**Tabla 1.** Características descriptivas de la muestra

<b>VARIABLES</b>	<b>Fi</b>	<b>%</b>
<b>Sexo</b>		
Femenino	4	23.5
Masculino	13	76.5
<b>Edad</b>		
20 - 30 años	3	17.7
31 - 40 años	10	58.8
41 años a más	4	23.5
<b>Área</b>		
Administrativo	6	35.3
Almacén	2	11.8
Reparto y ventas	9	52.9
<b>Cargo</b>		
Administrativo	1	5.9
Almacén	2	11.8
Apoyo/crédito	1	5.9
Caja	1	5.9
Digitador	1	5.9
Gerencia	1	5.9
Reparto	3	17.6
Supervisor	1	5.9
Ventas	6	35.3

Fuente: Elaboración propia.

De los datos obtenidos en la tabla 1, podemos observar que el 76.5% de los trabajadores son del sexo masculino y el 23.5% del sexo femenino; preponderando los que se encuentran en el rango de edad de 31 a 40 años (58.8%); asimismo, el 53.9% laboran en el área de reparto y ventas.

### 3.2. Resultados de los tipos de posturas y las lesiones muscoesqueléticas

**Tabla 2.** Lesiones muscoesqueléticas en los trabajadores

<b>Lesiones Muscoesqueléticas</b>	<b>N° de trabajadores</b>	<b>%</b>
Lesión de cuello	5	29
Lesión de hombro	1	6
Lesión dorsal	4	24
Lesión Lumbar	4	24
Lesión codo/brazo	1	6
Lesión muñeca/mano	2	12
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>100</b>

Fuente: Base de datos de los encuestados.

De los datos obtenidos en la tabla 2, podemos observar que entre las lesiones muscoesqueléticas más frecuentes en los trabajadores de la empresa MP Distribuidores E.I.R.L., se tiene las lesiones del cuello (29%), lumbares (24%) y de dorsal (24%).

**Tabla 3.** Asociación entre posturas forzadas con la presencia de lesiones muscoesqueléticas

<b>Posturas forzadas</b>		<b>Lesiones músculo esqueléticas</b>				<b>p*</b>
		<b>Si</b>		<b>No</b>		
		<b>N°</b>	<b>%</b>	<b>N°</b>	<b>%</b>	
Mantiene la espalda inclinada hacia adelante más de 30 grados cabeza por más de 2 horas	Si	8	72.7	4	66.7	0.512
	No	3	27.3	2	33.3	
Mantiene los codos extendidos entre el hombro y abdomen por más de 2 horas	Si	7	63.6	1	16.7	0.432
	No	4	36.4	5	83.3	
Mantiene la espalda hacia adelante en más de 30 grados por más de 2 horas	Si	9	81.8	1	16.7	0.256
	No	2	18.2	5	83.3	
Mantiene el cuello doblado y/o girado más de 30 grados por más de 2 horas	Si	1	9.1	4	66.7	0.341
	No	10	90.9		33.3	
Parado(a) por más de 2 horas al día	Si	11	100.0	0	0.0	0.128
	No	0	0.0	6	100.0	

Fuente: Base de datos de los encuestados.

En la tabla 3, se puede observar a trabajadores que mantienen la espalda inclinada hacia adelante, más de 30 grados por más de 2 horas, el 72,7% manifestó LME, mientras que un 66,7% no lo

presentó. Al comparar las diferentes posturas forzadas con la presencia de las LMF, el análisis bivariado reportó que no existen diferencias estadísticamente significativas.

**Tabla 4.** Asociación entre movimientos repetitivos con la presencia de lesiones muscoesqueléticas

Movimientos repetitivos		Lesiones músculo esqueléticas				p*
		Si		No		
		N°	%	N°	%	
Moviliza los hombros por más de 4 veces por minuto	Si	2	81.8	1	16.7	0.521
	No	9	18.2	5	83.3	
Moviliza el cuello por más de 4 veces por minuto	Si	3	27.3	4	66.7	0.634
	No	8	72.7	2	33.3	
Moviliza los codos por más de 4 veces por minuto	Si	4	36.4	1	16.7	0.432
	No	7	63.6	5	83.3	
Moviliza las manos por más de 6 veces por minuto durante 2 horas.	Si	1	9.1	0	0.0	0.742
	No	10	90.9	6	100.0	

Fuente: Base de datos de los encuestados.

En la tabla 4, en cuanto a los movimientos repetitivos, de los trabajadores que moviliza los hombros por más de cuatro veces por minuto, el 81,8% manifestó tener LME, mientras que 16,7% no lo presentó. Al comparar los diferentes movimientos repetitivos con la presencia de las LME, el análisis bivariado reportó que no existen diferencias estadísticamente significativas.

**Tabla 5.** Asociación entre movimientos repetitivos con la presencia de lesiones muscoesqueléticas

Manipulación de cargas		Lesiones músculo esqueléticas				P*
		Si		No		
		N°	%	N°	%	
Levanta peso de 40 Kg 1 vez por día	Si	8	72.7	0	0.0	0.285
	No	3	27.3	6	100.0	
Levanta peso de 25 Kg por más de 12 veces por hora	Si	2	18.2	0	0.0	0.162
	No	9	81.8	6	100.0	
Levanta peso de 5 kg. Más de dos veces por minuto	Si	10	90.9	5	83.3	0.671
	No	1	9.1	1	16.7	
Levanta peso menos de 3 Kg más de 4 veces por minuto	Si	10	90.9	4	66.7	0.012
	No	1	9.1	2	33.3	

Fuente: Base de datos de los encuestados.

En la tabla 5, se puede apreciar que del total de los trabajadores que levantan peso de 40Kg una vez por día, el 72.7% manifestaron tener LME, mientras que 0,0% no presentó ninguna LME. Asimismo, los trabajadores que levantan peso menos de 3 Kg más de 4 veces por minuto, el 90,9% presentó LME, mientras que 66.7% no lo manifestó, siendo esta diferencia estadísticamente significativa ( $p=0,012$ ); es decir levantar peso menos de 3 Kg más de 4 veces por minuto, está asociado a de presentar una LME.

#### **4. Discusión**

De los resultados obtenidos se puede observar que el total de los trabajadores de la 99 empresa MP Distribuidores E.I.R.L., refieren que padecen alguna lesión muscoesquelética, entre las cuales resaltan las lesiones del cuello (29%), lumbares (24%) y de dorsal (24%). Al respecto, la Organización Mundial de la Salud [5], refiere que hay 1710 millones de personas con Trastornos Musculo Esquelético (TME) en todo el mundo. Desde 1990, el dolor más común es el dolor de espalda y afecta a 568 millones de personas. Curiosamente, los datos de la literatura muestran que estas quejas son significativamente mayores en determinadas poblaciones profesionales y/o sectores ocupacionales en comparación con la población general. Esto tiene relación con los resultados de la asociación entre posturas forzadas con la presencia de lesiones muscoesqueléticas, de las cuales se observó a trabajadores que mantienen la espalda inclinada hacia adelante, más de 30 grados por más de 2 horas, el 72,7% manifestó LME, mientras que un 66,7% no lo presentó.

Los resultados obtenidos tienen similitud con la investigación realizada por García y Sánchez [6], sobre la Prevalencia de trastornos musculoesqueléticos en docentes universitarios que realizan teletrabajo en tiempos de COVID-19, el cual fue un estudio transversal. Participaron 110 docentes a los que se les aplicó el cuestionario Nórdico de Kuorinka validado en el Perú. Obtuvieron como resultados que la prevalencia de los trastornos musculoesqueléticos por segmento fue en el 100% ( $n=110$ ) de la población encuestada. Se encontró con mayor frecuencia en la columna dorso-lumbar 67,2% ( $n=74$ ) y en el cuello 64,5% ( $n=71$ ), en menor porcentaje en el hombro 44,5% ( $n=49$ ), muñeca/mano 38,2% ( $n=42$ ) y en el codo/antebrazo 19,1% ( $n=21$ ). Los docentes relacionaron estos trastornos musculoesqueléticos a posturas prolongadas en el rango de 26,8% - 50% y 12,5% -26,8% a largas jornadas laborales.

#### **5. Conclusiones**

Este estudio nos permite concluir que los factores de riesgo disergonómicos provocan lesiones muscoesqueléticas, tal y como sugiere nuestra hipótesis. Pudimos demostrar esta relación utilizando métodos como REBA, el cuestionario nórdico y la prueba de Fisher. Las posiciones forzadas y el transporte de cargas son un problema en todas las actividades relacionadas con el sector empresarial estudiado, por lo que los trabajadores están expuestos diariamente a estas condiciones y desarrollan enfermedades profesionales de larga duración. Por eso es muy importante seguir las indicaciones especificadas en la Resolución Ministerial N° 375-2008-TR y realizar seguimientos ergonómicos, pausa activa, entre otros controles que permitan crear un ambiente positivo y seguro que promueva la salud y el bienestar general de los trabajadores.

## Referencias

1. Esteva, C. (2001). SALUD LABORAL La ergonomía y la planificación del trabajo en la oficina de farmacia. *Offarm*. 2001. 20(1), 100-103. [Fecha de consulta: 2 de mayo del 2021]. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-saludlaboral-la-ergonomia-planificacion-13759>
2. Da Cruz, F., Martínez, M. & Costa, E. (2023). Factores asociados a síntomas de trastornos musculoesqueléticos en profesores de la red pública municipal de Cuiabá-MT, Brasil. *Enfermería Global*, 22(72), 341-379. Epub 04 de diciembre de 2023. <https://dx.doi.org/10.6018/eglobal.553891>
3. Torres, S. (2023). Riesgo ergonómico y trastornos musculoesqueléticos en trabajadores de industria alimentaria en el Callao en el 2021. *Horizonte Médico (Lima)*, 23(3), e2207. Epub 13 de septiembre de 2023. <https://dx.doi.org/10.24265/horizmed.2022.v23n3.04>
4. Hignett, S. y McAtamney, L. (2000). REBA: Rapid Entire Body Assessment. *Applied Ergonomics*, 31, pp.201-205.
5. Organización Mundial de la Salud – OMS (2021). Trastornos musculoesqueléticos [Internet]. Organización Mundial de la Salud; Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions>
6. García, E. y Sánchez, R. (2020). Prevalencia de trastornos musculoesqueléticos en docentes universitarios que realizan teletrabajo en tiempos de COVID-19. *Anales de la Facultad de Medicina*. [Internet]. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1025-55832020000300301&lng=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-55832020000300301&lng=es).