



Trabajo de fin de carrera titulado

**“PREVALENCIA DE DOLOR LUMBAR Y NIVEL DE RIESGO DE  
MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS EN BODEGUEROS DE UNA  
EMPRESA DE CERÁMICA”**

**Realizado por:**

SANDRA KARINA BONILLA URQUIZO

**Director de Proyecto:**

Dr. Leonardo Javier Nolvos Alvarado

Como requisito para la obtención del título de: **MÁSTER EN  
ERGONOMÍA LABORAL**

Quito, febrero de 2021

## **DECLARACIÓN JURAMENTADA**

Yo, SANDRA KARINA BONILLA, con cédula de identidad # 0604190843, declaro bajo juramento que el trabajo aquí desarrollado es de mi autoría que no ha sido previamente presentado por ningún grado a calificación profesional y, que se ha consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración, cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondiente a este trabajo, a la UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normativa institucional vigente.



Sandra Karina Bonilla Urquizo

C.C.: 0604190843

## **DECLARATORIA**

El presente trabajo de investigación titulado:

**“PREVALENCIA DE DOLOR LUMBAR Y NIVEL DE RIESGO DE  
MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS EN BODEGUEROS DE UNA  
EMPRESA DE CERÁMICA”**

Realizado por:

**SANDRA KARINA BONILLA URQUIZO**

Como requisito para la Obtención del Título de:

**MÁSTER EN ERGONOMÍA LABORAL**

Ha sido dirigido por el profesor

**Dr. Leonardo Javier Nolivos Alvarado, Mgs.**

Quien considera que constituye un trabajo original de su autor



Dr. Leonardo Javier Nolivos Alvarado.

**DIRECTOR**

## **PROFESORES INFORMANTES**

Después de revisar el trabajo presentado. Lo ha calificado como apto para su defensa oral ante el tribunal examinador.



Dra. Pamela Merino Salazar. MD, MSc, PHD



Dra. Yolis Yajaira Campos Villalt, MD, MSc, PHD



## Maestría en Ergonomía Laboral

Proyecto de Titulación asociado al Programa de Investigación sobre Seguridad y Salud en el Trabajo, línea Ergonomía y factores humanos.

**TÍTULO:** Prevalencia de dolor lumbar y nivel de riesgo de manipulación manual de cargas en bodegueros de una empresa de cerámica.

### MAESTRANTE

Sandra Karina Bonilla Urquiza  
skbonilla.merg@uisek.edu.ec

### DIRECTOR/A

Dr. Leonardo Nolivos  
Leonardo.nolivos@uisek.edu.ec

Fecha: Diciembre 2020

**RESUMEN:** **Objetivo:** Estimar la prevalencia de dolor lumbar y determinar el nivel de riesgo por manipulación manual de cargas en bodegueros de una empresa de cerámica en la ciudad de Quito en el 2020. **Método:** Se realizó un estudio de tipo descriptivo transversal en 30 trabajadores que se desempeñan en el puesto de bodeguero. Se utilizó el cuestionario nórdico de Kuorinka para determinar la frecuencia de la sintomatología por segmento corporal y se evaluó el nivel de riesgo de manipulación manual de cargas mediante de la ecuación de NIOSH para tareas múltiples. **Resultados:** La percepción de dolor lumbar es de 66,67% de la población de estudio en el último año, 26,7% de casos tuvo control por un especialista y atribuyen estas molestias al trabajo. el nivel de riesgo por manipulación manual de cargas de acuerdo al índice de levantamiento compuesto es elevado. **Conclusión:** En un lapso de tiempo los dolores lumbares generarán sintomatología que podría desencadenar en una probable enfermedad ocupacional debido al nivel elevado por manipulación manual de carga. Se debe tomar medidas de prevención con la finalidad de mejorar las condiciones de este puesto de trabajo.

**Palabras clave:** Dolor lumbar, manipulación manual de carga, Trastornos músculos esqueléticos, Riesgo, Cuestionario Nórdico, ergonomía.

### ABSTRACT

**Objective:** To estimate the prevalence of low back pain and determine the risk level of manual handling of loads among warehousemen of a ceramic tile company located in the city of Quito in 2020. **Method:** A transversal descriptive cross-sectional was carried out in a population of 30 warehousemen. The Nordic questionnaire (Kuorinka, 1987) was used to determine the frequency of the symptoms per body segment, and the risk factor of manual handling of loads was evaluated by using the NIOSH lifting equation for multiple tasks. **Results:** It was found that 66.67% of the population reported low back pain in the last year. At total of 26% of cases was examined by a specialist, and they believe the pain is caused by work. Based on the composite lifting index, the risk level of manual handling of loads is high. **Conclusion:** Overtime, low back pain might lead to an occupational disease due to the high level of manual handling of loads. It is recommended to take preventive measures to improve the conditions in the workplace.

**Keywords:** low back pain, manual handling of loads, Musculoskeletal disorders, Risk, Nordic questionnaire, ergonomics..

---

## Introducción

Los trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo son de vital inquietud en la industria <sup>1</sup> ya que están relacionados con el ausentismo y la productividad de los trabajadores y también se ve relacionado con los costos de producción. <sup>2</sup> Dichos trastornos se catalogan como la inflamación y la fatiga, mismos que se ven desencadenados en una condición emergente en forma de dolor, sufriendo un malestar en músculos, tendones, ligamentos, articulaciones, nervios periféricos y vasos sanguíneos, cómo es el caso a nivel lumbar. <sup>3</sup>

El dolor lumbar representa uno de los principales trastornos musculoesqueléticos <sup>3</sup> en la industria afectando a varios trabajadores en sus actividades laborales. De acuerdo a las investigaciones realizadas en Europa los trastornos musculoesqueléticos representan un 59% de todas las enfermedades profesionales, siendo estos la principal causa del ausentismo laboral de más de 3 días de reposo<sup>4</sup>, Según el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) Riesgos del Trabajo, en el 2015 las afecciones Osteomusculares se registraron bajo el diagnóstico de Lumbalgia crónica más hernia de disco se registraron en el 23%<sup>5</sup>, esto es un problema ya que afecta la funcionalidad de la persona, incrementa la discapacidad laboral elevando el deterioro de la función física <sup>6</sup> de las personas, por ende eleva los costos económicos a nivel de producción. <sup>4</sup>

Referente a la manipulación manual de cargas, en particular colocar la carga de un nivel a otro constituyen unos de los principales peligros para la seguridad y salud de los trabajadores en la industria, <sup>4</sup> la misma influye sustancialmente con los trastornos musculoesqueléticos y costos que resultan de estos <sup>7</sup> se estiman que pueden ser \$ 171.7 millones de dólares en los países en desarrollo <sup>8</sup>. La rotación excesiva, movimientos repetitivos de cintura, <sup>9</sup> las inclinaciones hacia los lados durante la manipulación manual de cargas incrementan el riesgo de sufrir dolor de espalda. <sup>3</sup> Sin embargo de varias revisiones no se han podido establecer a ciencia cierta la relación causal entre estas dos. <sup>4</sup>

La manipulación manual de cargas se considera la actividad más complicada y puede conducir a trastornos musculoesqueléticos entre los trabajadores expuestos y es una de las mayores preocupaciones en muchas industrias <sup>3</sup> ya que conduce a un número significativo de lesiones graves por sobreesfuerzo <sup>10</sup>. Los trabajadores de bodega realizan tareas donde la carga es recogida desde diferentes alturas o los pesos son variables para poderlos colocar en el lugar de destino, es decir realizan tareas múltiples, donde tienen que levantar una caja de una estantería, girar su cintura, llevar una caja, bajarla de un nivel a otro, cómo por ejemplo en el área de paletizado de mercadería. <sup>7</sup> . En empresas que realizan la distribución de producto terminado para diferentes áreas sea Nacionales o Internacionales este tipo de tarea es inherente, este tipo de procesos son poco tecnificados y se requiere mano de obra que ejecute las tareas pesadas. Las

exposiciones a manipulación manual de cargas han sido vinculadas con las afecciones de dolores lumbar,<sup>11</sup> no obstante, de acuerdo a las revisiones bibliográficas no hay fuerte evidencia de la relación causa a nivel laboral. <sup>12</sup> <sup>4</sup>

De acuerdo a los reportes de Departamento médico de la empresa una empresa de la ciudad de Quito, cuya actividad es de despacho de cerámica en contenedores la principal atención dada es por molestias a nivel lumbar y los índices de ausentismos son altos. Por lo expuesto, se realizará un estudio al personal de los bodegueros, cuya actividad principal es la manipulación manual de cargas de varios pesos para cargar contenedores al día.

El presente trabajo tiene como objetivo estimar la prevalencia de dolor lumbar y determinar el nivel de riesgo de manipulación manual de cargas en bodegueros de una empresa de cerámica, mediante la aplicación del cuestionario Nórdico y la ecuación NIOSH para tareas múltiples con el fin de establecer medidas correctivas o preventivas correspondientes. Finalmente dejar un precedente para posibles investigaciones y mejoras en el área de bodega, mediante el desarrollo de culturas preventivas para estas tareas de carga de contenedores. En el Ecuador existe paletizado de cajas de toda índole por ello es necesario contribuir con un estudio descriptivo de referencia para poder comenzar a trabajar en prácticas que ayudarán al personal que trabaje en esta actividad.

---

## Método

El presente estudio es de tipo descriptivo transversal, se llevó a cabo en una empresa de despacho de piezas cerámicas del sector Industrial de Quito Ecuador en los meses de noviembre y diciembre del 2020. En la bodega de despacho trabajan 35 trabajadores, de los cuales de acuerdo a Departamento Médico de la empresa 5 presentan trastornos musculoesqueléticos previos, por lo cual se los excluye, por ende, son 30 trabajadores los que se analizarán en el presente estudio. La principal función es despacho de mercadería a proveedores nacionales e internacionales, su jornada de trabajo es de 8 horas de lunes a viernes, con periodos de descanso de 15 minutos, los cuales son destinados para refrigerio en la segunda hora, otra pausa de 30 minutos para el almuerzo a la quinta hora de su jornada de trabajo, la población tiene un rango de edad de 22 a 50 años, rotan las tareas entre los bodegueros y auxiliares de bodega, apilan mercadería en el contenedor cuyas dimensiones son de aproximadamente de altura de 2.9 metros, 12 metros de largo y 2.5 metros de ancho, ubicado en pallet en el contenedor inician tomando la mercadería desde este hasta llegar al techo del contenedor. Por otro lado, se excluye las actividades de empuje y arrastre que realizan en sector y sólo se evaluará levantamiento de cargas desde el pallet de piezas hasta el contenedor.

Las variables de interés son el dolor lumbar del grupo de los trabajadores que son diferentes en edad, peso, altura. Para la obtención de la información se solicitó la debida autorización a la empresa, así como el consentimiento informado a cada uno de los

empleados que laboran en esta área, por fines confidenciales y de privacidad de las personas este estudio se realizará sin publicar nombre específico de ninguna de las partes. La recopilación de información se realizó mediante fuentes primarias, cómo la observación in situ, encuestas y entrevistas al personal para recopilar la información de talla, peso, tiempo de trabajo en el puesto de los trabajadores, pesos de los materiales que dispone la bodega y el lugar donde deben apilarse, registro administrativo de ausentismos. Se aplicó el cuestionario Nórdico de Kuorinka,<sup>13</sup> dicho cuestionario es una herramienta de recopilación de datos que permitirá realizar una segregación de las sintomatologías relacionadas con el dolor lumbar en un periodo de tiempo establecido. Durante la ejecución se explicó a cada participante cada ítem a responder, indicándoles también que esta herramienta es de carácter investigativo. Dada la situación actual de la pandemia mundial se realizó el cuestionario fuera de su puesto de trabajo, en un área al aire libre donde puedan contestar cada pregunta de forma tranquila y fiable. Los datos recopilados por el cuestionario Nórdico de Kuorinka<sup>14</sup> fueron procesados en Microsoft Excel, de la misma forma los datos recopilados de las características de la población, su edad, antigüedad en el puesto, talla, peso, capacitaciones y atenciones en los recibidas en departamento médico se determinó la frecuencias absolutas y porcentajes de los datos obtenidos relacionarlos.

Para la variable de manipulación manual de carga se aplicó el método de la ecuación NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health)<sup>15</sup>. La aplicación del método<sup>16</sup> comenzó con la observación de 15 minutos del puesto y de cada una de las tareas a realizar, el equipo de trabajo está formado por estiban la carga y el ayudante quien transporta los productos y acomoda la mercadería en la posición de arranque para la colocación de cada pallet y finaliza colocando etiquetas y registrando el producto de despacho, con esta información se verificó si la tarea es simple o múltiple, se tomó las dimensiones de las alturas de las cajas, condiciones climáticas y posterior se tomó información de distancia horizontal, vertical y ángulo de asimetría con un flexómetro y un goniómetros, se filmó el proceso y con datos que varían de acuerdo a la altura de la carga se calculó el índice de levantamiento compuesto<sup>15</sup> mediante el software Estudio Ergo.

## Resultados

En la tabla 1 se observa las características sociodemográficas y laborales de la población de estudio. La población del estudio se encuentra en edad de los 22 a 50 años, esta población se distribuye en rangos de edad a personas de 22 a 30 con un porcentaje de 33,33 %, de todos los colaboradores el 46,67% de estos trabajadores lleva en la empresa laborando entre 7 a 15 años. El personal que labora se encuentra en los rangos de estaturas de 156 a 170 cm, predominando el rango de personas con estatura superiora a 160 cm.

De las entrevistas realizadas al jefe del sector y departamento médico, se indica que el personal ha recibido capacitaciones en manipulación manual de carga dictada por los responsables del sector dentro de los 2 últimos años. Departamento Médico indica

que tiene registrado atenciones por molestias lumbares al 30% de la población de este sector y que para cubrir los ausentismos reubican a personal de otro sector.

**Tabla 1 Características de la población de estudio.**

	RANGO	N	%
<b>RANGO DE EDAD (AÑOS)</b>	22 a 30	11	36,66
	31 a 40	10	33,33
	41 a 50	9	30
<b>ANTIGÜEDAD (AÑOS)</b>	1 a 6	13	43,33
	7 a 15	14	46,66
	16 a 20	4	13,33
<b>TALLA (CM)</b>	156 a 160	13	43,33
	161 a 170	17	56,67
<b>PESO (KG)</b>	58 a 65	17	56,67
	66 a 74	13	43,33
<b>CAPACITACIÓN (ÚLTIMOS AÑOS)</b>	2-4	19	66,33
	4-10	11	36,66
<b>ATENCIONES ULTIMO MES (RANGO DE EDAD)</b>	22 a 30	2	6,66
	31 a 40	7	23,33

La tabla 2 muestra las principales molestias músculo esqueléticas presente en el área de bodega. Las molestias más frecuentes se encontraron en hombro (60%) y región lumbar (66,7%), seguidos por dolores de cuello, codo y finalmente muñeca esto en el lapso de un año.

**Tabla 2 Presencia de Sintomatología de dolor por región corporal**

		N	%
<b>CUELLO</b>	SI	7	23,33
	NO	23	76,67
<b>HOMBRO</b>	SI	18	60,00
	NO	12	40,00
	I	8	26,67
	D	8	26,67
	AM	2	6,67
<b>LUMBAR</b>	SI	20	66,67
	NO	10	33,33
<b>CODO O ANTEBRAZO</b>	SI	6	20,00
	NO	24	80,00
	I	4	13,33
	D	2	6,67
	AM	0	0,00
<b>MANO O MUÑECA</b>	SI	4	13,33
	NO	26	86,67
	I	0	0,00
	D	2	6,67
	AM	2	6,67

En la tabla 3 se resumen la información sobre prevalencia de molestias por regiones del cuerpo y duración de cada episodio, el dolor lumbar se presenta en los últimos 7 días, en la escala de dolor lo atribuyen a 3, finalmente atribuye (26,7 %) estas molestias a que fueron ocasionadas por el trabajo. Estos valores son seguidos por dolores de hombro de igual forma atribuidos al trabajo.

Tabla 3 Prevalencia de molestias músculo-esquelética

PARÁMETROS		CUELLO		HOMBRO		DORSAL O LUMBAR		CODO O ANTEBRAZO		MUÑECA O MANO	
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
<i>¿Cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses?</i>	1 - 7 días	2,0	6,7	8,0	26,7	10,0	33,3	3,0	10,0	2,0	6,7
	8 - 30 días	3,0	10,0	6,0	20,0	5,0	16,7	3,0	10,0	2,0	6,7
	> 30 días no seguidos siempre	1,0	3,3	2,0	6,7	4,0	13,3	2,0	6,7	1,0	3,3
<i>¿Cuánto dura cada episodio?</i>	< 1 hora	2,0	6,7	4,0	13,3	1,0	3,3	0,0	0,0	3,0	10,0
	1 - 24 horas	3,0	10,0	8,0	26,7	3,0	10,0	1,0	3,3	1,0	3,3
	1 - 7 días	2,0	6,7	3,0	10,0	12,0	40,0	3,0	10,0	1,0	3,3
	1 - 4 semanas	0,0	0,0	2,0	6,7	1,0	3,3	2,0	6,7	0,0	0,0
	> 1 mes	0,0	0,0	1,0	3,3	1,0	3,3	2,0	6,7	0,0	0,0
	0 días	4,0	13,3	1,0	3,3	1,0	3,3	4,0	13,3	4,0	13,3
	1 - 7 días	2,0	6,7	13,0	43,3	7,0	23,3	4,0	13,3	1,0	3,3
<i>¿Cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?</i>	1 - 4 semanas	1,0	3,3	4,0	13,3	5,0	16,7	2,0	6,7	0,0	0,0
	> 1 mes	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	16,7	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>¿Ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses?</i>	SI	0,0	0,0	2,0	6,7	8,0	26,7	2,0	6,7	0,0	0,0
	NO	7,0	23,3	16,0	53,3	10,0	33,3	7,0	23,3	5,0	16,7
<i>¿Ha tenido molestias en los últimos 7 días?</i>	SI	3,0	10,0	8,0	26,7	12,0	40,0	3,0	10,0	1,0	3,3
	NO	4,0	13,3	10,0	33,3	6,0	20,0	7,0	23,3	4,0	13,3
<i>Póngale nota a sus molestias entre 0 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes)</i>	1	2,0	6,7	4,0	13,3	3,0	10,0	3,0	10,0	2,0	6,7
	2	4,0	13,3	3,0	10,0	4,0	13,3	2,0	6,7	1,0	3,3
	3	1,0	3,3	4,0	13,3	5,0	16,7	4,0	13,3	2,0	6,7
	4	0,0	0,0	3,0	10,0	3,0	10,0	1,0	3,3	0,0	0,0
	5	0,0	0,0	2,0	6,7	1,0	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>¿A qué atribuye estas molestias?</i>	Trabajo	2,0	6,7	8,0	26,7	8,0	26,7	3,0	10,0	1,0	3,3
	Deportes	3,0	10,0	4,0	13,3	6,0	20,0	4,0	13,3	4,0	13,3
	Otros	2,0	6,7	6,0	20,0	4,0	13,3	3,0	10,0	0,0	0,0

En la tabla 4 representa las medidas de las cajas de productos terminados que varía desde los 40 cm hasta los 72 cm, en el contenedor ingresan alrededor de 1600 a 2500 piezas de acuerdo a las órdenes de despacho, para cargar ingresan pallet de 3 y 4 pisos dependiendo del producto a colocar, la forma de las cajas es rectangular.

**Tabla 4 Características de los productos de carga**

PRODUCTO	PESO Kg	LARGO cm	ANCHO cm	ALTO cm
Producto 1	10	40	20	43
Producto 2	12	40	21	72
Producto 3	15	40	70	37
Producto 4	20	45	70	50

Las condiciones ambientales del lugar de trabajo con de 22°C con una humedad relativa de 45% de acuerdo a las condiciones climáticas reportadas en el medidor de temperatura. en la tabla 5 se resume las variables de distancia horizontal, vertical ángulos de asimetría, existe control en el origen, cada piso del pallet es una subtarea, con una frecuencia de duración corta con estos datos se ingresó en el software estudio Ergo y se calcula el índice de levantamiento simple que en el origen se encuentran desde 0.6 que son rangos aceptables a 3,7 que son niveles elevados

**Tabla 5 Índice de levantamiento manual de carga en el origen**

PESO	H1	HF	VI	VF	AI	AF	HM	VM	DM	AM	FM	CM	LPR	ILO
10	20	30	152	20	15	12	1,0	0,8	0,9	1,0	0,9	1,0	12,0	0,8
	25	35	112	60	12	15	1,0	0,9	0,9	1,0	0,9	1,0	15,0	0,7
	30	40	92	100	20	16	0,8	1,0	1,0	0,9	0,9	1,0	14,3	0,7
	25	35	72	140	16	10	1,0	1,0	0,9	1,0	0,9	1,0	16,1	0,6
10	30	25	152	160	18	15	0,8	0,8	1,0	0,9	0,9	1,0	11,6	0,9
	35	20	112	120	15	10	0,7	0,9	1,0	1,0	0,9	1,0	11,5	0,9
	20	25	72	80	12	10	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	1,0	18,3	0,6
12	25	35	32	40	15	10	0,7	0,9	1,0	1,0	0,9	1,0	11,3	0,9
	40	35	122	37	15	18	0,6	0,9	0,9	1,0	0,8	1,0	7,8	1,5
	45	40	77	82	12	20	0,6	1,0	1,0	1,0	0,8	1,0	9,3	1,3
12	35	34	32	127	12	22	0,7	0,9	0,9	1,0	0,8	1,0	9,0	1,3
	40	35	122	165	12	15	0,6	0,9	0,9	1,0	0,8	1,0	8,4	1,4
	30	35	77	37	20	10	0,8	1,0	0,9	0,9	0,8	1,0	12,6	1,0
15	35	30	32	82	18	15	0,7	0,9	0,9	0,9	0,8	1,0	9,2	1,3
	45	55	112	20	40	20	0,6	0,9	0,9	0,9	0,8	1,0	6,9	2,2
	40	60	72	60	20	25	0,6	1,0	1,0	0,9	0,8	1,0	10,8	1,4
15	50	45	42	100	15	30	0,5	0,9	0,9	1,0	0,8	1,0	7,1	2,1
	45	40	112	140	45	25	0,6	0,9	1,0	0,9	0,8	1,0	7,7	2,0
	50	50	72	160	42	15	0,5	1,0	0,9	0,9	0,8	1,0	6,9	2,2
20	45	55	42	20	40	20	0,6	0,9	1,0	0,9	0,8	1,0	8,1	1,9
	52	45	137	25	35	18	0,5	0,8	0,9	0,9	0,8	1,0	5,5	3,7
	45	40	87	75	30	20	0,6	1,0	1,0	0,9	0,8	1,0	8,9	2,3
20	40	50	37	125	45	25	0,6	0,9	0,9	0,9	0,8	1,0	7,7	2,6
	35	40	137	165	40	35	0,7	0,8	1,0	0,9	0,8	1,0	9,0	2,2
	30	45	87	25	45	35	0,8	1,0	0,9	0,9	0,8	1,0	11,2	1,8
20	35	40	37	75	40	35	1,0	0,9	0,9	0,9	0,8	1,0	13,4	1,5

En la tabla 6 se analizan los datos obtenidos del destino de la carga, en la cual existe control y ángulos de asimetría que varían de acuerdo a la posición final de la carga con estos valores se ingresa en el software para calcular el índice de levantamiento simple por tareas en el destino obteniendo una variación de acuerdo a la posición de la carga y el peso, estos valores varían

entre los niveles aceptable (0,5) con pesos de 10 Kg y elevado (3,2) con peso de 20 kg a la altura de 165 cm que depositan la carga, dato que no consta en las tablas. Finalmente, se calcula el índice de levantamiento compuesto, el cual indica que hay un nivel elevado en las tareas de bodeguero al carga piezas en los contenedores a medida que la carga sube, varia su ángulo.

**Tabla 6 Índice de levantamiento manual de carga en el destino e índice compuesto**

PESO	HMF	VMF	DMF	AMF	FMF	CMF	LPRF	ILF	ICO	ICF
10	0,8	0,8	0,9	1,0	0,9	1,0	10,9	0,9	1,7	2,3
	0,7	1,0	0,9	1,0	0,9	1,0	11,3	0,9		
	0,6	0,9	1,0	1,0	0,9	1,0	10,7	0,9		
	0,7	0,8	0,9	1,0	0,9	1,0	9,6	1,1		
10	1,0	0,8	1,0	1,0	0,9	1,0	13,7	0,7	1,9	1,7
	1,0	0,9	1,0	1,0	0,9	1,0	16,2	0,6		
	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	1,0	18,5	0,5		
	0,7	0,9	1,0	1,0	0,9	1,0	11,9	0,8		
12	0,7	0,9	0,9	0,9	0,8	1,0	9,0	1,3	4,0	3,7
	0,6	1,0	1,0	0,9	0,8	1,0	10,1	1,2		
	0,7	0,8	0,9	0,9	0,8	1,0	8,8	1,4		
12	0,7	0,7	0,9	1,0	0,8	1,0	8,0	1,5	3,5	3,5
	0,7	0,9	0,9	1,0	0,8	1,0	10,0	1,2		
	0,8	1,0	0,9	1,0	0,8	1,0	12,3	1,0		
15	0,5	0,8	0,9	0,9	0,8	1,0	5,7	2,7	4,2	5,2
	0,4	1,0	1,0	0,9	0,8	1,0	6,8	2,2		
	0,6	0,9	0,9	0,9	0,8	1,0	7,7	1,9		
15	0,6	0,8	1,0	0,9	0,8	1,0	8,4	1,8	4,6	5,1
	0,5	0,8	0,9	1,0	0,8	1,0	5,7	2,6		
	0,5	0,8	1,0	0,9	0,8	1,0	6,5	2,3		
20	0,6	0,9	0,9	0,9	0,8	1,0	7,1	2,8	6,7	5,9
	0,6	1,0	1,0	0,9	0,8	1,0	10,9	1,8		
	0,5	0,9	0,9	0,9	0,8	1,0	6,2	3,2		
20	0,6	0,7	1,0	0,9	0,8	1,0	7,4	2,7	4,2	5,8
	0,6	0,9	0,9	0,9	0,8	1,0	6,9	2,9		
	0,6	1,0	0,9	0,9	0,8	1,0	9,7	2,1		

## Discusión

El presente estudio muestra que el 66, 7% y 60% de las personas que trabajan en el puesto de han presentado molestias a nivel lumbar, y en los hombros, respectivamente. En cuanto al nivel de riesgo por manipulación manual de carga, se determinó que el riesgo es bajo a moderado para peso de 10 kg, para pallet que contienen carga de 12 a 20 kg el nivel de riesgo es de elevado.

En un estudio realizado sobre carga de trabajo y el dolor lumbar de Hoogendoorn<sup>17</sup> encontró relaciones importantes entre flexión, rotación y elevación de tronco en el trabajo lo que ocasiona ausencias laborales por dolor lumbar sin embargo el estudio realizado no se logró demostrar que estas fueran las causas de molestias lumbares en bodegueros. De acuerdo Luis A. Saavedra-Robinson<sup>18</sup> con la aplicación del cuestionario Nórdico se evidencia

que los trabajadores presentan sintomatología en todo el cuerpo con prevalencias de todos los cuerpos, cabe mencionar que este estudio se realiza con cargas de formas variable, evidenciando a distancia vertical del objeto, la torsión del tronco y el aumento de las lesiones musculoesqueléticas que sufren los estibadores en empresas portuarias, muy similar a la sintomatología presentada en los bodegueros. De igual forma los escasos estudios en el Ecuador por ejemplo Yaguari, Martha Fabiola<sup>19</sup> en una bodega de despacho de bebidas el 19% de los trabajadores presentaron molestias lumbares sean en trabajadores nuevos como antiguos, seguida de igual forma por molestias en dolor de hombro, codos. este estudio es similar ya que realizan el paletizado de carga para 22 personas que laboran en esta zona, en otra investigación de Cárdenas Verónica a asistentes de bodega se observó mayor prevalencia de sintomatología de zona lumbar en grupos de trabajadores de 35 a 40 años, seguida por hombros<sup>20</sup>. Esto

evidencia que hay prevalencia de molestias lumbares en trabajadores que realizan tareas múltiples como es el estibaje.

Los niveles de riesgo por manipulación manual de carga de acuerdo las investigaciones Yaguari, Martha Fabiola<sup>19</sup> y Cárdenas Verónica<sup>20</sup>, el índice de levantamiento compuesto varía en función de la forma de la carga, ángulos de asimetría, forma de agarre son factores que coinciden para disminuir los niveles de riesgo en los diferentes puestos de trabajo, concuerdan también que al realizar manipulación manual de cargas sobre los hombros el riesgo incrementa a pesar que son diferentes en pesos y pesos y configuraciones de la carga.

Una de las limitaciones de este artículo es que no se tomaron en cuenta la evaluación de otros peligros ergonómicos como posturas forzadas, empuje y arrastre que son posibles causas de la aparición de desórdenes musculoesqueléticos<sup>21</sup> en el personal que realiza la carga de contenedores, esto debido a la limitación de espacio en el lugar de trabajo dada las condiciones de la pandemia mundial no se pudo realizar filmaciones. Las posturas forzadas que mantienen el personal durante las actividades de carga de contenedores en futuros estudios permitiría relacionar con las otras molestias osteomusculares reportadas por el personal de bodega, así también podría correlacionarse el tiempo de trabajo, la edad con el dolor lumbar y el nivel de riesgo por levantamiento manual de cargas.

Es recomendable incrementar pausas en las actividades para que el personal tenga tiempos de recuperación entre tareas, además se requiere de capacitación en manejo adecuado de cargas a todo el personal para mitigar el ángulo de asimetría tanto en el origen como en el destino. Como medidas preventivas se podría implementar rotación del personal a tareas administrativas o de inspección, trabajar en plan de vigilancia de la salud enfocado a este tipo de dolencias y asignar un presupuesto para exámenes de periódicos de estos trabajadores, si se podría también trabajar en el diseño ergonómico de las cajas de los productos lo cual mejoraría el agarre de los trabajadores y además de los clientes. Para futuras investigaciones se debe tomar en consideración estudiar otros peligros y factores como posturas forzadas, rotación de puestos, edad del personal y su relación con su sintomatología relacionada con el nivel de riesgo por manipulación manual de carga.

Finalmente, se concluye que la mayor parte de la población del estudio presenta molestias a nivel lumbares seguidas por hombro, estas molestias las atribuyen al trabajo que realizan en la bodega en la tarea de carga de contenedores, manipulan pesos variables para despachar unos contenedores cuya tarea dura 2 horas esto de acuerdo a la evaluación con la ecuación NIOSH para levantamiento manual compuesto la interpretación del nivel de riesgos es elevado cuando las alturas son sobre los hombros.

## Referencias bibliográficas

1. Roland E. Economic Evaluation of ergonomic solution Part I Guidelines for the practitioner. 1992;10:161-71.
2. Pascual SA, Naqvi S. An investigation of ergonomics analysis tools used in industry in the identification of work-related musculoskeletal disorders. *Int J Occup Saf Ergon*. 2008;14(2):237-45.
3. A. D, H. A-S, M. M, R. D, S. M. Ergonomics intervention in a tile industry: A case of manual material handling. *J Res Health Sci*. 2012;12(2):109-13.
4. Muñoz Poblete C, Muñoz Navarro S, Vanegas López J. Discapacidad laboral por dolor lumbar: Estudio caso control en Santiago de Chile. *Cienc Trab*. 2015;17(54):193-201.
5. Sarango DS. INCIDENCIA DE LAS ENFERMEDADES PROFESIONALES EN EL ECUADOR. 2019.
6. Woolf AD, Vos T, March L. Best Practice & Research Clinical Rheumatology How to measure the impact of musculoskeletal conditions. *Best Pract Res Clin Rheumatol*. 2010;24(6):723-32.
7. Harari Y, Bechar A, Riemer R. Workers' biomechanical loads and kinematics during multiple-task manual material handling. *Appl Ergon*. 2020;83(September 2018).
8. Taylor P, Mohammadi H, Motamedzade M, Faghieh MA. Manual Material Handling Assessment Among Workers of Iranian Casting Workshops. 2013;(February 2015):37-41.
9. Plamondon A, Delisle A, Bellefeuille S, Denis D, Gagnon D, Larivière C. Lifting strategies of expert and novice workers during a repetitive palletizing task. *Appl Ergon*. 2014;45(3):471-81.
10. Scroll P, For D. Analysis of multiple activity manual materials handling tasks using A Guide to Manual Materials Handling. 2010;(July 2013):37-41.
11. Bakker EWP, Verhagen AP, Trijffel E Van, Lucas C, Koes BW. Spinal Mechanical Load as a Risk Factor for Low Back Pain A Systematic Review of Prospective Cohort Studies. 2009;34(8):281-93.
12. Roffey DM, Wai EK, Bishop P. Causal assessment of occupational sitting and low back pain: results of a systematic review. *Spine J*. 2010;10(3):252-61.
13. Kuorinka I, Jonsson B, Kilbom A, Vinterberg H, Biering-Sørensen F, Andersson G, et al. Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Appl Ergon*. 1987;18(3):233-7.
14. Martínez MM, Alvarado Muñoz R. Validación del Cuestionario Nórdico Estandarizado de Síntomas Musculoesqueléticos para la población trabajadora chilena, adicionando una escala de dolor. *Rev Salud Pública*. 2017;21(2):43.
15. NIOSH. Work practices guide for manual lifting. NIOSH Technical report. 1981. p. 1-183.
16. Taylor P, Waters TR, Putz-anderson V, Garg A, Fine LJ. Revised NIOSH equation for the design and evaluation of manual lifting tasks. (September 2013):37-41.
17. W E Hoogendoorn, P M Bongers, HCWdeVet, GAMariëns, W van Mechelen LMB. High physical work load and low job satisfaction increase the risk of sickness

- absence due to low backpain: results of a prospective cohort study. 2002;
18. Saavedra-robinson LA, F VLM, Pacheco-romero S. Biomechanical workload during manual lifting: A case study on seaport stevedores in Colombia Carga física biomecánica durante el levantamiento manual de cargas : un caso de estudio en estibadores portuarios en. 2019;18(4):71-80.
  19. Yaguari MF. Identificación, evaluación y propuesta de medidas de control de los riesgos ergonómicos biomecánicos por levantamiento de carga en el proceso de estibaje en el área de bodegas de ARCA continental. 2015.
  20. Cadena VL. Identificación y evaluación del riesgo ergonómico biomecánico de los asistentes de bodega y propuestas de medidas de control. 2015.
  21. Caicedo NX. Evaluación del riesgo ergonómico del personal de bodega en una empresa mayorista de tecnología y su relación con trastornos musculoesqueléticos. 2015.