

PROPUESTA DE INTERVENCIÓN PARA MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS EN LOS PUNTOS DE ATENCIÓN DE UNA EMPRESA DEL SECTOR LOGÍSTICO DE SANTIAGO DE CALI, COLOMBIA¹

Danna Carolina Mateus Cruz y Juliana Montes Rivera

Programa Salud Ocupacional

Institución Universitaria Antonio José Camacho

Recepción: 16/08/2018. Aceptado: 01/04/2019.

Cómo citar este artículo:

Mateus Cruz, D.C. & Montes Rivera, J. (2019). Propuesta de intervención para manipulación manual de cargas en los puntos de atención de una empresa del sector logístico de Santiago de Cali, Colombia. *Revista Sapientia* 11 (21), 46 - 55.

RESUMEN

A pesar de que la tecnología ha desarrollado herramientas especializadas para disminuir la carga física de trabajo, algunas actividades todavía requieren del uso de la fuerza humana (Norma OHSAS- 18001). Por ello es necesario conocer la actividad de los operadores logísticos para realizar una propuesta de intervención para el proceso de manipulación manual de cargas en los puntos de atención en una empresa del sector logístico en Santiago de Cali.

Este estudio es de tipo descriptivo y transversal y fue desarrollado con 20 personas que realizan el proceso de manipulación manual de carga, a quienes se les aplicó el Método OWAS (Ovako Working Analysis System), el cuestionario Nórdico y un análisis de riesgo por oficio.

El 75% de la población está expuesta a la categoría de riesgo 4; el nivel de riesgo causado por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético. El 5% en categoría de riesgo 2, tiene una postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético, y finalmente se encontró que el 20% en categoría de riesgo 3, tiene una postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético. El 60% de la población ha estado incapacitado en los últimos doce meses y el 35% de las personas ha tenido que reducir sus actividades en los últimos 12 meses a causa de los problemas lumbares.

El análisis de las condiciones en las que los operadores logísticos ejercen su labor, evidencia la necesidad de generar cambios en el proceso de manipulación manual de cargas que incidan en la mejora de las condiciones, de salud y seguridad en el trabajo.

¹ El presente artículo se basa en el trabajo de grado de la estudiante y actualmente egresada del programa de Salud Ocupacional, Danna Carolina Mateus Cruz, el cual se encuentra disponible para consulta en la Biblioteca de la Institución Universitaria Antonio José Camacho, sede principal. La siguiente es la referencia del trabajo de grado en mención: Mateus Cruz, D.C. (2014). Propuesta de intervención para la optimización de los procesos de manipulación manual de cargas en los puntos de atención en una empresa del sector logístico de la ciudad de Cali, 2014 (Trabajo de grado). Institución Universitaria Antonio José Camacho, Cali, Colombia.

PALABRAS CLAVES

Operadores Logísticos, Manipulación manual de cargas, Método OWAS, Cuestionario Nórdico, Condiciones laborales.

ABSTRACT

Although technology has developed specialized tools to reduce the physical workload, some activities still require the use of human force. (Standard OHSAS 18001). However, it is necessary to know the activity of the logistics operators to make an intervention proposal intervention for the process of manual handling of loads at points of service in a company in the logistics sector in Santiago de Cali. Descriptive and transversal study. Developed with 20 people who perform the process of manual handling of cargo, to whom the Owas method (Ovako Working Analysis System), was applied, the Nordic questionnaire and a risk analysis by trade. 75% of the population is exposed to risk category 4, the level of risk caused by this position has extremely harmful effects on the musculoskeletal system. 5% in risk category 2, with the possibility of causing damage to the musculoskeletal system and finally found that 20% in risk category 3, have a posture with harmful effects on the musculoskeletal system. 60% of the population has been disabled in the last twelve months and 35% of people have had to reduce their activities in the last 12 months because of lower back problems. The analysis of the conditions in which logistics operators perform their work, demonstrates the need to generate changes in the process of manual handling of loads that affect the improvement of conditions, health and safety at work.

KEY WORDS

Curriers, manual Manipulation of workloads, OWAS Method, Nordic Musculoskeletal Questionnaire (NMQ), working Conditions.

INTRODUCCIÓN

Entre el año 2009 y 2013 se registraron en Colombia, según la Federación de Aseguradores Colombianos, FASECOLDA, más de 40.000 enfermedades laborales, que de acuerdo con la Segunda Encuesta Nacional de Condiciones de Seguridad y Salud en el Trabajo en el Sistema de Riesgos, para el 2012, el 88% de estas patologías fueron Desórdenes Músculo- Esqueléticos (DME); dentro de las que se encuentran enfermedades como el síndrome del túnel carpiano y las tendinitis, que se producen en las manos, codos y hombros; y los problemas de espalda, tales como el lumbago.

El lumbago en Colombia continúa siendo la segunda causa de morbilidad profesional reportada por las EPS y una de las principales causas de ausentismo laboral que entrañan un costo considerable para los sistemas de salud. Estos trastornos están presentes en diversos ambientes laborales, principalmente asociada a tareas que requieren una manipulación y transporte frecuente de cargas.

Esta patología es de origen multicausal y puede relacionarse con factores ligados al modo de vida como el sedentarismo o el tabaquismo; existen otros factores derivados a las características de trabajo, como la manipulación manual de cargas, y otros en general, como la distancia, edad, sexo e índice de masa corporal. Sin embargo, no se ha encontrado evidencia de que las variables de sexo y edad afecten significativamente las tasas de lesiones.

Aunque no sea causa de mortalidad, el lumbago resulta en números estimados, en 0,8 millones de días perdidos (0,1%) en todo el mundo, produciendo elevada pérdida económica para el trabajador, la empresa y los tesoros públicos (World Health Organization, 2014).

En el sector logístico, en especial en la manipulación manual de cargas, los riesgos se relacionan en particular con la fuerza, la repetición y la postura, utilizadas al realizar las diversas tareas. El concep-

to de trauma acumulativo se refiere fundamentalmente a la falta de recuperación del sistema músculo-esquelético, luego de una sobrecarga física o “uso frecuente e indebido” del cuerpo o segmento corporal involucrado, situación común en diversas tareas que requieren la manipulación y el transporte frecuente de cargas.

Los problemas de salud aparecen concretamente cuando el esfuerzo mecánico supera la capacidad de carga y en este proceso, se adoptan comportamientos y condiciones inseguras como posturas forzadas o incorrectas al realizar la manipulación manual de mercancías.

El tema de interés de esta investigación se refiere a aquellos esfuerzos físicos que son parte fundamental de la actividad laboral de un operador logístico. El esfuerzo mecánico muy intenso y repetitivo, en especial cuando faltan las condiciones de trabajo adecuadas, o cuando no se tienen las herramientas necesarias, puede ser causa de molestias dorso lumbares inespecíficas y enfermedad discal relacionados con la manipulación manual de cargas.

La realización de este estudio es importante, porque permitió desarrollar una propuesta de intervención para la optimización del trabajo con la finalidad de proponer soluciones a la situación actual de los procesos de recolección de carga.

MARCO TEÓRICO

Los factores que intervienen en la generación de la sintomatología de dolor lumbar y lesiones músculo-esqueléticas han sido estudiados desde diversos puntos de vista: fisiológicos, biomecánicos y epidemiológicos. Los autores Westgaard & Winkel (2009) han reflejado esta situación, como se ilustra en Figura 1, de manera bastante clara, mediante un modelo que trata de explicar la relación entre los factores de carga física y el dolor lumbar, teniendo en cuenta las diversas líneas de investigación abiertas sobre este problema.

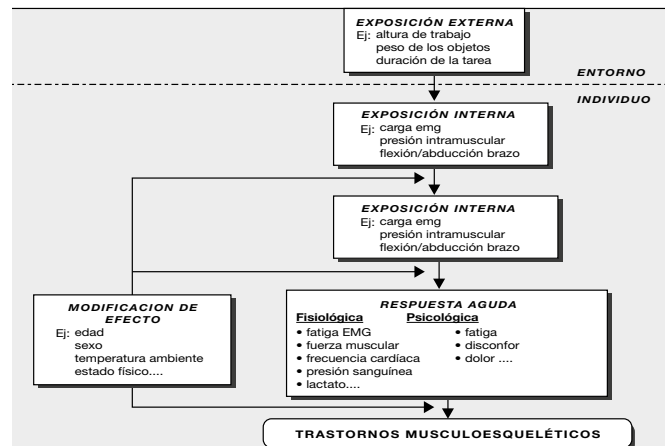


Fig. 1. Modelo de Westgaard & Winkel (2009). Relación entre los factores de carga física y los traumas músculo-esqueléticos.

Fuente: Instituto de Seguridad e Higiene en el Trabajo, España (2010).

De acuerdo con estos autores, existen factores de exposición externa, ligados al entorno físico de trabajo (tales como, la altura del plano de trabajo, el peso de los objetos o la duración de la tarea) que se asocian con factores de exposición interna, como la carga, la presión y la flexión/abducción, estos factores internos (en el individuo) darían lugar a una respuesta a corto plazo (aguda) que podría ser de diferente tipo: fisiológica (por ejemplo, una fatiga muscular).

Se define la fatiga muscular como el aumento progresivo en el esfuerzo requerido para producir un determinado nivel de fuerza, seguido por la incapacidad progresiva para mantener dicha fuerza de forma continua o repetida.

El estudio de la carga física se basa en los tipos de trabajo muscular, que son el estático y el dinámico. La carga estática viene determinada por las posturas, mientras que la dinámica está determinada por el esfuerzo muscular, los desplazamientos y el manejo de cargas.

Osalan (2018), en un estudio de las enfermedades profesionales osteomusculares y factores de riesgo ergonómicos, en conjunto con el Instituto Vasco

de Seguridad y Salud Laborales, afirma que la consecuencia directa de una carga física excesiva será la fatiga muscular, que se desencadena en una serie de trastornos musculoesqueléticos que se traducirá en patología osteomuscular, aumento del riesgo de accidente, disminución de la productividad y calidad del trabajo, en un aumento de la insatisfacción personal o en incomfort.

Se refiere que del 13% al 19% de la población masculina en edades entre 15 y 59 años, que vive actualmente en la subregión de las Américas, a la cual pertenece Colombia, está altamente expuesto al conjunto de factores de riesgo derivados de la fatiga por carga física, descritos como asociados al síndrome doloroso lumbar. Este porcentaje es de 3 a 6% para mujeres de la mencionada región.

La fatiga física o muscular es la disminución de la capacidad física del individuo, debida a una tensión muscular estática, dinámica o repetitiva o a una tensión excesiva del conjunto del organismo o a un esfuerzo excesivo del sistema psicomotor musculoesquelético.

Cuando la carga física de trabajo supera la capacidad del individuo se llega a un estado de fatiga muscular, que se manifiesta como una sensación desagradable de cansancio y malestar, acompañada de una disminución del rendimiento.

La fatiga es un fenómeno complejo que depende, tanto de los factores relativos a la tarea y las condiciones en que se realiza, como de las características individuales (la edad, el sexo, el entrenamiento, la dieta, entre otros).

Por lo tanto, los traumas músculo-esqueléticos de origen laboral abarcan una amplia gama de enfermedades inflamatorias y degenerativas del sistema locomotor, entre las cuales se encuentran: Inflamaciones de los tendones (tendinitis y tenosinovitis), que se manifiestan en profesiones con períodos prolongados de trabajo repetitivo y trastornos degenerativos de la columna, que afectan habitualmente al cuello o a la región dorso lumbar

y se manifiestan sobre todo en personas que realizan trabajos manuales o trabajos físicos pesados.

La carga física o postural puede ser valorada mediante métodos biomecánicos y fisiológicos, pero la capacidad del individuo de tolerarla, depende de las características propias de cada uno, es por esto que no ha sido posible determinar valores límites permisibles de exposición a la carga física. Existen condiciones propias de cada persona que pueden predisponer o en ocasiones generar DLI (Dolor Lumbar Inespecífico): edad, género, peso, hábito de fumar, patologías sistémicas, patologías congénitas, secuelas de trauma.

A continuación, en la tabla 1 se presenta la relación de causalidad entre el daño a la columna lumbar y los factores de riesgo.

Tabla 1. Relación de causalidad entre el daño a la columna lumbar y los factores de riesgo

Factor de riesgo	Evidencia fuerte (+++)	Evidencia (++)	Insuficiente evidencia (+/0)
Levantamiento	+++		
Posturas incómodas		++	
Trabajo pesado		++	
Vibración de cuerpo entero	+++		
Postura prolongada			+/0

Fuente: Instituto de Seguridad e Higiene en el Trabajo, España (2010)

METODOLOGÍA

Este estudio es de tipo transversal y descriptivo y fue desarrollado con 20 personas que realizan el proceso de manipulación manual de carga de mercancía en los puntos de atención de la ciudad de Cali, a quienes se les aplicó el Método OWAS, el cuestionario Nórdico y un análisis de riesgo por oficio.

Como criterios de exclusión se consideraron los auxiliares de despacho que conducen el camión y funcionarios de los puntos de atención, quienes en un comienzo reciben la mercancía directamente del remitente.

Se observaron las diferentes posturas adoptadas por el trabajador durante el desarrollo de la tarea, en su jornada laboral en los puntos de recolección, permitiendo identificar hasta 252 posiciones diferentes como resultado de las posibles combinaciones de la postura de la espalda, brazos, piernas y peso de la carga.

En la población objeto de estudio se aplicó un consentimiento informado, procedimiento mediante el cual se garantiza que el sujeto ha expresado voluntariamente su intención de participar en la investigación, después de haber comprendido la información que se le ha dado acerca de los objetivos del estudio, los beneficios, las molestias, los posibles riesgos y las alternativas, sus derechos y responsabilidades. En esta investigación se realizaron filmaciones durante el proceso de recolección manual de mercancía.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

El 100% de la población está representada por el género masculino. Respecto a la edad de los operadores logísticos se encuentra en un rango de 22 y 46 años, con una media de 33 años.

Se presentó un promedio de antigüedad del cargo de 29 meses, siendo 84 meses el máximo tiempo referido de permanencia en la empresa y 4 meses el tiempo mínimo. Esto demuestra que no hay homogeneidad en la antigüedad, lo cual podría deberse a la alta rotación de personal.

Dentro de las características corporales de los participantes, se encontró que el peso de los operadores está en un promedio de 79 Kg., siendo el rango mínimo 65 y el máximo 98. De acuerdo al Índice de Masa Corporal se encontró que 55% presenta

un IMC alto entre 25 y 30 Kg/m², es decir, “sobre peso”. El 30% presenta un IMC “ideal” entre el rango de 20 a 25 Kg/m², y el 15% presenta un IMC mayor a 30 Kg/m², lo cual se considera “obesidad leve”.

Tabla 2: Resultados Índice de Masa Corporal

Rango IMC	N	%	Descripción
20-25	6	30%	IMC ideal
25-30	11	55%	sobre peso
30-35	3	15%	Obesidad leve
TOTAL	20	100%	

Fuente: Mateus, C. & Montes, J. (2014).

El Método OWAS clasifica a las personas en categorías dependiendo de las posturas adaptadas al manipular cargas. Cada Categoría de riesgo, a su vez, determina cuál es el posible efecto sobre el sistema músculo-esquelético del trabajador de cada postura recopilada, así como la acción correctiva a considerar en cada caso. Se encontró que el 75% de la población está expuesta a la categoría de riesgo 4, lo cual indica que la carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético. El 20% de la población está expuesta a la categoría 3, postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético, y finalmente se encontró que el 5% de la población está expuesta a un nivel de riesgo 2, con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético. Cabe resaltar que ningún operador logístico tiene un nivel de riesgo 1, lo cual indica que todos trabajan en condiciones no ideales y que aumenta la posibilidad de sufrir daño en dicho sistema.

Tabla 3. Clasificación de nivel de riesgo de acuerdo con el Método OWAS

Categoría Riesgo OWAS	n (%)
1. Postura normal sin efectos dañinos en el SME (Sistema Músculo -Esquelético)	0(0%)
2. Postura con posibilidad de causar daño al SME	1 (5%)

3. Postura con efectos dañinos sobre el SME	4 (20%)
4. La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el SME	15(75%)

Fuente: Mateus, C. & Montes, J. (2014).

Se encontró que la edad no es un factor directamente relacionado con el riesgo, pues el promedio de edad de los operadores que se encuentran en la categoría de riesgo 2 es de 34 años, mientras que el promedio de edad de los que tienen un riesgo 4 es de 35.2 años. El Índice de Masa Corporal (IMC) tiene un promedio para los riesgos 2, 3 y 4, respectivamente de 29.07, 27.25 y 26.44 kg/m²; todos estos promedios se clasifican en el mismo rango correspondiente a personas con sobrepeso, lo cual puede indicar una relación del IMC con las condiciones de riesgo. Sin embargo, en la tabla 4, el 30% de la población tiene un IMC ideal y de igual manera clasifican en un riesgo que posiblemente puede causar daños a la zona dorso lumbar. El promedio de antigüedad en el cargo versus el nivel de riesgo 3 tiene un promedio de antigüedad de 11 meses, el nivel 2 tiene un promedio de 28 y el nivel 4 un promedio de cerca de 34 meses.

Tabla 4. Análisis riesgo comparado con las características sociodemográficas

Categoría Riesgo	Promedio Edad	Promedio IMC	Promedio de Antigüedad en el cargo meses	Promedio de Distancia recorrida/ m
1	0	0	0	0
2	34.00	29.07	28.00	3.00
3	28.75	27.25	11.00	8.25
4	35.20	26.44	33.87	13.13

Fuente: Mateus, C. & Montes, J. (2014).

El promedio de distancia recorrida es de casi 12 metros, evidenciando que las exigencias de la tarea están por encima de las posibilidades de respuesta del trabajador en relación con su carga física postural. Adicionalmente, en este caso existe

una sobrecarga a la que el operador logístico no puede hacer frente, debido a la jornada laboral tan extensa de 12 horas, pues para el cálculo del peso máximo recomendable, cuando la manipulación tenga que ser manual, los factores como la forma de la carga, la frecuencia de manipulación, las distancias a recorrer y las características personales de los trabajadores deben considerarse.

Al analizar el promedio de la distancia recorrida por cada operador logístico, se puede apreciar que el riesgo es directamente proporcional con la distancia, pues dicho promedio para la categoría de riesgo 2 es apenas de 3 metros, mientras que para el nivel 3 es de 8.25 y para el riesgo 4 es de 13.13.

De las 20 personas del estudio, alrededor del 60% ha estado incapacitado en los últimos doce meses, de los cuales el 15% está en riesgo 3 y el 45% en riesgo 4. Del mismo modo se evidencia que el 35% de las personas ha tenido que reducir sus actividades en los últimos 12 meses, a causa de los problemas lumbares. Otro dato relevante que se evidencia es que el 75% de la población objeto de estudio se encuentra en un nivel de riesgo 4, lo que podría indicar que las incapacidades tienen una tendencia en aumento.

Tabla 5. Incapacidades en los últimos 12 meses en relación al riesgo

Cuál es el tiempo total durante los últimos 12 meses en el que los problemas lumbares le han impedido realizar sus actividades normales?	Riesgo			
	2	3	4	Total
1= 0 días	1 (5%)	1 (5%)	6 (30%)	8 (40%)
2= 1 - 7 días	0 (0%)	1 (5%)	5 (25%)	6 (30%)
3=8 - 30 días	0 (0%)	1 (5%)	3 (15%)	4 (20%)
4=más de 1 mes pero no todos los días.	0 (0%)	1 (5%)	1 (5%)	2 (10%)
Total	1 (5%)	4 (20%)	15 (75%)	20 (100%)

Fuente: Mateus, C. & Montes, J. (2014).

El 100% de las personas manifiesta que no ha cambiado de trabajo ni ha estado hospitalizado a causa de problemas lumbares, pero es importante resaltar que, debido a las categorías de riesgo asociadas a las personas, de no intervenir pronto, y por su tendencia a incrementarse, estas estadísticas podrían cambiar.

Tabla 6. Hospitalización y cambio de trabajo en relación con la clasificación de riesgo

¿Ha estado hospitalizado a causa de problemas lumbares?				
	Riesgo			
	2	3	4	Total
NO	1 (5%)	4 (20%)	15 (75%)	20 (100%)
Total	1 (5%)	4 (20%)	15 (75%)	20 (100%)
Ha cambiado de trabajo o actividad por problemas lumbares				
	Riesgo			
	2	3	4	Total
NO	1 (5%)	4 (20%)	15 (75%)	20 (100%)
Total	1 (5%)	4 (20%)	15 (75%)	20 (100%)

Fuente: Mateus, C. & Montes, J. (2014).

El análisis de las condiciones en las que los operadores logísticos ejercen su labor, evidencia la necesidad de generar cambios en el proceso de manipulación manual de cargas que incidan en la mejora de las condiciones de salud y seguridad en el trabajo.

La relación observada entre la carga postural y el Índice de Masa Corporal, no están directamente relacionados, sin embargo, otros factores como la edad, antigüedad en cargo y la extenuante jornada laboral pueden ser factores que conduzcan a la aparición de fatiga antes de las 12 horas de trabajo, y como consecuencia pueden llegar a aparecer lesiones osteomusculares y dorso lumbares.

En los resultados encontrados se puede apreciar que el riesgo es directamente proporcional con la distancia, lo que evidencia la necesidad de generar cambios en la manipulación manual de cargas y la implementación de nuevas herramientas que inci-

dan en la mejora de las condiciones, la valoración de los trabajadores y la gestión en la salud ocupacional.

RECOMENDACIONES

En este proyecto se materializan algunos factores de riesgos, tales como la sobrecarga física, posturas forzadas o esfuerzos intensos (cargar, empujar, hablar) que conllevan a que las capacidades humanas se vean sobrepasadas por la exigencia de la labor desempeñada en relación con las condiciones de trabajo encontradas, según el Análisis de Riesgo por Oficio (ARO) que incrementa la probabilidad de la aparición de un DLI (Dolor Lumbar Inespecífico).

Para generar una intervención integral desde la Ergonomía, este modelo permite organizar un proceso de mejoramiento continuo por fases, que contempla una caracterización o diagnóstico, un posterior control y seguimiento como lo muestra la figura 2.

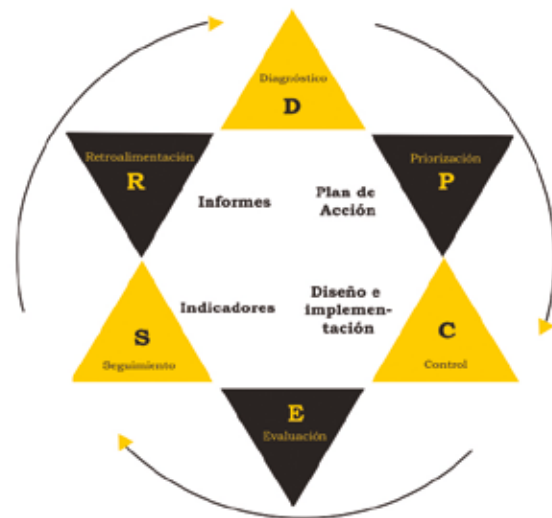


Fig. 2. Proceso de mejoramiento continuo para la prevención de Dolor Lumbar y Desórdenes Músculo-esqueléticos

Fuente: Publicación Universidad Nacional de Colombia/ Positiva Compañía de seguros (2011)

En primer lugar, se debe tener en cuenta si es posible reducir el efecto de las exigencias físicas que acarrea el proceso de manipulación manual de cargas con la implementación de algunos de los siguientes métodos, los cuales ayudan a disminuir los factores de riesgo derivados de esta actividad.

Utilización de equipos mecánicos controlados de forma manual:

Estas ayudas no eliminan de una forma total la manipulación manual de cargas, pero la reducen considerablemente. En general se emplean equipos como carretillas, carros, mesas elevadoras, carros de plataforma elevadora, cajas y estanterías rodantes.

DESARROLLO DE LA PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

El proyecto fue desarrollado en una empresa del sector logístico de la ciudad de Cali. De acuerdo a la aplicación de Método OWAS y las categorías de riesgo calculadas para las posturas observadas en las distintas partes del cuerpo, permitiendo identificar las posturas y posiciones más críticas, así como las acciones correctivas necesarias para mejorar el puesto, definiendo, de esta forma, una guía de actuaciones para el rediseño de la tarea evaluada y el diseño de la propuesta de intervención. Se sugiere que se desarrolle un proceso de diseño por un grupo interdisciplinario de especialistas entre ingeniería y diseño que tenga en cuenta todas las necesidades ya planteadas y requerimientos de los puntos de atención, operadores logísticos y la empresa del sector logístico, pues las ayudas mecánicas existentes se pueden acoplar a algunos puntos de atención, pero no son viables en otros, debido al espacio.

Lo que se pretende con esta propuesta de intervención es generar un producto que incluya los mejores beneficios de varias herramientas existentes para lograr mejorar las condiciones laborales y que estas sean adecuadas para el proceso. La figura 3 muestra una posible solución a esta necesidad, con

una estiba ajustable a lo largo y ancho que facilita el almacenamiento seguro de la mercancía, utilizando amarras de acople rápido, y su mecanismo tipo tijera permite cuadrar el nivel de la plataforma para evitar la flexión del tronco, y ruedas con freno para poder desplazarse desde el punto de recolección hasta el camión.

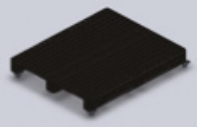


<p>Estiba ajustable Tipo tijera con llantas dirigibles y freno</p>	<p>Facilita el almacenamiento seguro de la mercancía y evita la flexión de tronco, levantamiento de miembros superiores y constante movimiento giratorio.</p>	
	<p>Mecanismo tipo tijera para fijar el nivel de la superficie y evitar la flexión del tronco.</p>	
	<p>Esta estiba cuenta con amarras de acople rápido para asegurar la mercancía mientras se transporta.</p>	

Figura 3. Propuesta de diseño.
Fuente: Mateus, C. & Montes, J. (2014).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barbadillo C., Rodríguez, A. y Herrero, M. (2001). Epidemiología y repercusión laboral. *Lumbalgias*. *Jano*; 61, pp. 101-5.
- Barondess, J., Cullen, M., Lauter, B. (2001). *Musculoskeletal disorders and the workplace: Low back and upper extremities*. Washington, DC: National Academy of Sciences.
- Battié, M., Bigos, S., Fisher, L., Hannson, T., Nachemson, A., Splenger, D. Wortley, M., Zeh, J. (1989). Isometric lifting strength. As a predictor of industrial back pain reports. *Spine*, 14(8), pp. 851-856.
- Biering-Sörensen, F. (1982). Low back trouble in a general population of 30, 40, 50 and 60 year old men and woman. Study design, representativeness and basic results. *Danish Medicine Bulletin*, pp. 29:289.
- Caillard, J. F. (1987). Le risque lombalgique professionnel à l' hospital. *Etude au centre hospitalier de Rouen*. *Arca Mal Prof* 48, pp. 623-7.
- FACTS 71. Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo. (2007). Introducción a los trastornos musculoesqueléticos de origen laboral. Recuperado de [file:///C:/Users/Docente/Downloads/Factsheet_71_-_Introduccion_a_los_trastornos_musculoesqueleticos_de_origen_laboral%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Docente/Downloads/Factsheet_71_-_Introduccion_a_los_trastornos_musculoesqueleticos_de_origen_laboral%20(1).pdf)
- Gallego, Y. (2001). *Métodos de evaluación de la carga física de trabajo*. Instituto de ergonomía MAPFRE. Barcelona, España.
- Humbría, A. (2004). Consulta monográfica de columna lumbar. Protocolo de investigación clínica, ¿cómo son los pacientes con lumbalgia crónica inespecífica? *Revista Española de Reumatología*, 31(8), pp. 453-61.
- Instituto de Seguridad e Higiene en el trabajo. (2010). *Lumbalgia aguda o crónica*. Recuperado de <http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Informacion%20estructural/TrastornosFrecuentes/espalda/ficheros/Lumbalgia.pdf>
- Kelsey J., Githens, P., White, A., Holford, T., Walter, S., O'connor, T., Ostfeld, A., Weii, U., Southwick, W. & Calogero, J. (1984). An epidemiological study of lifting and twisting at the job and risc for acute prolapsed lumbar intervertebral disc. *Journal of Orthopaedic Research*, 2, pp. 61-66.
- Martín, M., Beltrán, P., García, L., Hijazi, H., Vela, F., Sánchez, M. (1992). Epidemiología y hallazgos radiológicos de la lumbalgia crónica. En: *Avances en traumatología y cirugía ortopédica. II. Cirugía del raquis*. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo, pp. 219-225.
- Marras, W. (2005). The future of research in understanding and controlling work-related low back disorders. *Ergonomics*, pp. 464-477.
- Mateus Cruz, D.C. (2014). *Propuesta de intervención para la optimización de los procesos de manipulación manual de cargas en los puntos de atención en una empresa del sector logístico de la ciudad de Cali, 2014 (Trabajo de grado)*. Institución Universitaria Antonio José Camacho, Cali, Colombia.
- Ministerio de la Protección Social. (2006). *Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Dolor Lumbar Inespecífico y Enfermedad Discal Relacionados con la Manipulación Manual de Cargas y otros Factores de Riesgo en el Lugar de Trabajo*. Bogotá, Colombia.
- National Institute for Occupational safety and Health (NIOSH). (1997). *low back Musculoskeletal disorders and workplace factors; a critical review of epidemiologic evidence for work-related musculoskeletal disorders of the neck, upper extremity and low back*. Edited by Bernard, B. Cincinnati, Ohio.
- Norma OHSAS 18001. (2007). *Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) Carga física y mental en el trabajo*. Recuperado de <http://www.infotepvg.edu.co/cienaga/hermesoft/por->

talIG/home_1/recursos/julio_2017/05072017/manual-sst.pdf

Osalan. Instituto Vasco de Seguridad y Salud Laborales. (2018). Enfermedades Profesionales Osteomusculares y Factores de Riesgo Ergonómicos: Estudio Transversal Estudia la relación entre los factores de riesgo ergonómicos presentes en el lugar de trabajo y la aparición de enfermedades profesionales de carácter osteomuscular. Recuperado de http://www.osalan.net/datos/pu_84-95859-16-5-c.pdf

Patel, A. & Ogle, A. (2000). Diagnosis and management of acute low back pain. *Am Fam Physician*, 61, pp. 1779-1786.

Peña, J., Peña, C., Brieva, P., Pérez, M. y Humbría, A. (2002). Fisiopatología de la lumbalgia. *Revista Española de Reumatología*, 29, pp. 483-488.

Punnet. (2005). Estimating the global burden of low back pain attributable to combined occupational exposures. Copyright owner: Wiley-Liss, Inc.

Sauné, M., Arias, R., Lleget, M., Ruiz, A., Escribà, J. y Gil, M. (2003). Estudio epidemiológico de la lumbalgia. Análisis de factores predictivos de incapacidad. *Rehabilitación*, 37, pp. 3-10.

Waters T., Putz-Anderson V., Garg, A. & Fine, L. (1993). Revised NIOSH equation for the design and evaluation of manual lifting tasks. *Ergonomics*, 36(7), pp. 749-76.

Waters, T. (2004). National efforts to identify research issues related to prevention of work-related musculoskeletal disorders. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 14, pp. 7-12.

Westgaard, R. (2009). RCTs of ergonomic interventions. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.1136/oem.2009.048926>

World Health Organization. (2014). WHO Quality of Life-BREF (WHOQOL-BREF). Retrieved from http://www.who.int/substance_abuse/research_tools/whoqolbref/en/substance_abuse/research_tools/whoqolbref/en/

AUTORAS

Danna Carolina Mateus Cruz: Profesional egresada en Salud Ocupacional de la Institución Universitaria Antonio José Camacho. Correo electrónico: carito19_197@hotmail.com

Juliana Montes Rivera: Terapeuta Ocupacional. Magíster en Salud Ocupacional. Profesora hora cátedra del programa de Salud Ocupacional de la Institución Universitaria Antonio José Camacho. Correo electrónico: docente.uniajc@gmail.com