

08-017

Physiological metrics assessment in a chemicals and petrochemicals company`s logistics department workload

Diana-Carolina Garzón-Leal^{1,2}; Alexandra Yepes-Boada²; Jose-Antonio Diego-Más¹

¹Universitat Politècnica de València; ²Universidad El Bosque ;

Identify which of the activities of manual manipulation of loads were considered as heavy work, according to the behavior of the cardiovascular load obtained in the logistics auxiliaries of a company of manufacture and commercialization of piping systems. Materials and methods: The type of study used was descriptive cross-sectional, the population under study were 706 workers who were calculated the Cardiovascular Charges, in the 81 activities evaluated, where 51 tasks were manual manipulation of loads and of these 21 tasks were classified as Work Heavy Physicist. Results: Using the SPSS statistical program, the different crosses were used to calculate the Cardiovascular Loads, if it was greater than or equal to 40%, the tasks would be classified as heavy physical work and less than 40% as non-heavy physical work. The most frequent type of manual manipulation of loads was the Push-Pull and the independent variables were not the irrigation factor. Conclusions: The heavy physical work was not related to the number of tasks assigned to each worker, age, BMI, or seniority in the company, but with the type of tasks performed, the time they carried out and their conditioning in front of the activity

Keywords: Occupational health; cardiovascular load; manual handling.

Evaluación de indicadores fisiológicos en la carga de trabajo del área logística para una empresa de químicos y petroquímicos.

Identificar cuáles de las actividades de manipulación manual de cargas se consideraban como trabajo pesado, de acuerdo al comportamiento de la carga cardiovascular obtenida en los auxiliares de logística de una empresa de fabricación y comercialización de sistemas de tuberías. Materiales y métodos: El tipo de estudio utilizado fue descriptivo transversal, la población a estudio fueron 706 trabajadores a quienes se le calculó la Carga Cardiovascular, en las 81 actividades evaluadas, donde 51 tareas hubo manipulación manual de cargas y de estas 21 tareas fueron catalogadas como Trabajo Físico Pesado. Resultados: Usando el programa estadístico SPSS se hicieron los diferentes cruces para calcular las Cargas Cardiovasculares, si esta era mayor o igual a 40% las tareas serian catalogadas como trabajo físico pesado y menor del 40% como trabajo físico no pesado. El tipo más frecuente de manipulación manual de cargas fue el de Empujar-Halar y las variables independientes no fueron el factor de riesgo. Conclusiones: El trabajo físico pesado no mostró relación con la cantidad de tareas asignadas a cada trabajador, edad, IMC, ni antigüedad en la empresa, sino con el tipo de tareas que realizaron, el tiempo que llevaban realizándola y su acondicionamiento frente a la actividad.

Palabras clave: Salud laboral; Riesgo Cardiovascular; Manipulación Manual de Cargas.

Correspondencia: Diana Carolina Garzon Leal diagar@posgrado.upv.es



Este obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

1. INTRODUCCIÓN

Las empresas a nivel mundial enfrentan a diario múltiples problemáticas de salud ocupacional, desencadenadas por manejo de cargas físicas manuales que generan cambios como: remplazo de personal, altas tasas de ausentismo por enfermedad laboral y accidentes de trabajo; estos a su vez afectan la productividad de dichas instituciones y traen grandes pérdidas económicas (Guzmán, 2014).

Cuando las cargas manuales pesadas sobrepasan la capacidad física del trabajador producen un sobreesfuerzo mantenido y reiterativo, que se manifestará como una fatiga muscular: aguda o crónica, local o general, que puede conllevar a patologías osteomusculares, además de aumentar el riesgo de accidentes laborales, disminuir la productividad y calidad del trabajo (Carballo et al., 2009).

Uno de los grandes aspectos del trabajo en el que se puede hacer importantes contribuciones es la adaptación a trabajos manuales pesados; en este tipo de tareas el trabajador aporta la parte más importante de la energía requerida para el cumplimiento de una determinada función, esto puede ser bastante crítico particularmente cuando se realizan trabajos o tareas en condiciones especiales como: frío, calor, alturas entre otras (Apud et al., 2002).

Un método sencillo de medición indirecta y que puede darnos una perspectiva de que trabajo o tarea es más pesado o no, es el cálculo de la carga cardiovascular mediante la medición de la frecuencia cardiaca, permitiendo el análisis individual de la tolerancia de un trabajador a una tarea específica (Carballo et al., 2009)

La empresa en estudio, es líder en Latinoamérica en la fabricación y comercialización de sistemas de tuberías, conexiones y otros productos plásticos, así como geosintéticos para obras civiles, ambientales, mineras, agrícolas y de infraestructura vial. Este estudio se centrará en una planta de Colombia en un área de logística, en el cargo específico de Auxiliares de Logística, donde se realizan tareas diarias de esfuerzo físico por manipulación manual de cargas.

2. METODOLOGÍA

2.1. Tipo de estudio

Es un estudio de tipo Descriptivo transversal, ya que describimos y analizamos una situación de trabajo sin intervenir en la misma.

Previo al trabajo de campo se llevó a cabo una amplia revisión bibliográfica para recopilar información y documentación preexistente, que nos permitiera conocer la aplicación de métodos de evaluaciones indirectas del compromiso fisiológico como el porcentaje de carga cardiovascular en los trabajadores durante la manipulación manual de cargas pesadas. Las bases de datos usadas en esta recolección bibliográfica fueron PubMed, Science Direct, Cochrane Library, ProQuest. Se utilizaron las siguientes palabras claves: heavy loads, cardiovascular load, manual handling.

Se realizó una visita de reconocimiento inicial a la empresa donde se observó que el área de logística, más específicamente en el cargo de auxiliar de logística se llevaban a cabo tareas en los diferentes turnos que requerían manipulación manual de cargas; motivo por el cual, se escogió este cargo como la población objeto a estudio.

2.2. Población objeto

Trabajadores con el cargo de auxiliares de logística del área logística de una empresa de fabricación y comercialización de tuberías y accesorios en Colombia. El número de

trabajadores correspondientes a esta área es de ochenta (80); para fines del estudio se tomó la población que laboraba en el turno de 2:00 pm - 10:00 pm que con base a datos proporcionados por la empresa variaba entre 20 - 25 trabajadores según el volumen de la producción; para el momento en que se realizó el trabajo de campo se contó con 17 trabajadores que cumplieron con los criterios de inclusión y accedieron a hacer parte del estudio (Ver Tabla1)

Tabla 1: Población Objeto

Auxiliares de Logística	
Total de la población	80 Trabajadores
Turno de 2 pm – 10 pm	20 – 25 Trabajadores
Población a estudio	17 Trabajadores

Fuente: Tabla elaborada por los investigadores con información proporcionada por la empresa a estudio.

2.3. Criterios de inclusión

En una misma jornada laboral (8 horas) en el turno de 2:00 - 10:00 pm, Trabajadores a estudio que solo perteneciera al cargo de auxiliar de logística, llevar más de 6 meses laborando en esta área y en este cargo.

2.4. Criterios de exclusión

Participantes con cargo de supervisor, trabajadores contratados por medio de cooperativas.

Se utilizó además las siguientes variables: Variables Dependientes: Frecuencia cardiaca en reposo, frecuencia Cardiaca de Trabajo, Frecuencia Cardiaca Máxima. Variables Independientes: Edad, talla, Índice de masa Corporal (IMC), antigüedad en la empresa (Ver tabla 2).

Tabla 2: Variables

Variabes Dependientes	Variabes Independientes	
<i>Frecuencia Cardiaca en reposo</i>	<i>Actividad laboral</i>	<i>Propias del individuo</i>
<i>Frecuencia Cardiaca de trabajo</i>	<i>Tiempo de antigüedad en la empresa</i>	<i>Edad</i>
<i>Frecuencia Cardiaca máxima</i>		<i>Talla</i>
		<i>Peso</i>
		<i>Índice de Masa Corporal</i>

Fuente: Tabla elaborada por los investigadores.

2.5. Caracterización de las actividades realizadas por los auxiliares de logística

Se programaron dos visitas previas al trabajo de campo, con el fin de realizar una observación directa del puesto de trabajo, para ello se utilizaron videocámara y cámara fotográfica (previa firma de consentimiento informado, donde se autorizó la toma de videos y fotografías), en esta visita no se tuvo contacto directo con los trabajadores, nos limitamos como se mencionó anteriormente a la observación por cargo (recibidor de producción - tuberías, alistador de pedidos, manejo de montacargas, picking, mezanine), en cada una de estos puestos de trabajo se identificó: número de trabajadores por cargo, si la operación era manual (unimanual, o bimanual), con qué frecuencia se realizaba cada tarea, si el transporte de esta carga era halando, empujando, arrastrando o si utilizaban

alguna ayuda mecanizada y rotación de trabajadores o tareas; todo lo anterior se realizó con el fin, de caracterizar las actividades de los auxiliares de logística.

2.6. Identificación de las actividades que requerían manipulación manual de cargas

Con los datos obtenidos en las visitas iniciales, los videos, fotografías y relato escrito de lo observado, se diseñó una matriz donde se registró la descripción paso a paso de las tareas y subtareas, con dicha información se determinó las actividades donde se realizaba manipulación manual de cargas, para seleccionar los trabajadores del área de logística que serían participantes del estudio.

2.7. Identificación de las características propias de la población a estudio

Al inicio del trabajo de campo se recolectaron por medio de un formato: datos personales de cada trabajador de la población a estudio (talla, peso, fecha de nacimiento, cargo, jornada laboral) para la obtención de estos datos se tomaron medidas de talla y peso, el resto de datos se obtuvieron mediante una entrevista directa al trabajador. La talla y peso se utilizó para hallar el Índice de Masa Corporal que fue una de las variables propias del individuo.

Formula Índice de Masa Corporal:

$$IMC = \text{Peso (kg)} / \text{Talla (cm}^2\text{)} \quad (1)$$

Estos datos recolectados se recopilaron en una base de datos en Excel para luego analizarse con el resto de las variables obtenidas.

2.8. Carga Cardiovascular durante la manipulación manual de cargas de los auxiliares de logística.

Durante las tres semanas de trabajo de campo, se tomó el registro de las frecuencias cardiacas: (en reposo, durante todas las actividades y el cálculo de la frecuencia cardiaca máxima); utilizando como instrumento para la toma de las frecuencias cardiacas un Reloj Polar FT7, dichos datos obtenidos de frecuencia cardiaca fueron luego digitados en una base de datos de Excel. Para la toma de frecuencia cardiaca en reposo el trabajador estaba sentado por 10 minutos en reposo previo al inicio de la actividad laboral y sin haber realizado actividades previas a la toma como fumar, caminar o consumo de alimentos y bebidas que puedan alterar la frecuencia cardiaca; la toma de frecuencia cardiaca durante las actividades laborales se hizo minuto a minuto por medio de un Reloj Polar FT7 durante todo el tiempo que duro la actividad de cada trabajador; simultáneamente a estas tomas se iba llevando un registro en video, para posteriormente relacionar los picos de frecuencia cardiaca con las actividades realizadas. La frecuencia cardiaca máxima fue calculada por la siguiente formula (FC Max: 220 – edad) para esto se utilizaron los datos de edad previamente recolectados del trabajador.

2.9. Calculo de Carga Cardiovascular

Para el cálculo de la carga cardiovascular se utilizó la siguiente ecuación:

$$\%CC = \frac{FC \text{ trabajo} - FC \text{ reposo}}{FC \text{ máxima} - FC \text{ reposo}} \times 100 \quad (2)$$

FC: frecuencia cardiaca

FC máxima: 220 – edad

Estos datos obtenidos se analizaron en SPSS y se estableció la carga cardiovascular para cada actividad realizada por el trabajador.

2.10. Categorización de la tarea

Posteriormente estos resultados se categorizaron para identificar cuales tareas realizadas por los auxiliares de logística superaban el 40% de la carga cardiovascular. Las actividades que superaron el 40% de la carga cardiovascular fueron consideradas como trabajo pesado. Se utilizó el programa de Excel para la realización de las matrices y bases de datos, donde se realizó la recolección para la digitación de la información con frecuencias cardiacas obtenidas, posteriormente dichos datos se extrapolaron al programa SPSS, el cual nos permitió cruzar las diferentes variables dependientes e independientes.

3. RESULTADOS

Caracterización de las actividades realizadas por los auxiliares de logística

Posterior a las tres visitas realizadas a la empresa y en especial al área de logística se observó que está se encuentra ubicada en el ala noroccidente de la planta, que está comprendida por una zona al aire libre y otra bajo techo (bodega); en la zona que corresponde al aire libre se encuentran las "islas" donde se almacenan: tuberías, accesorios sueltos y la producción de la planta de procesos especiales, en esta zona además se realiza la actividad de cargue y descargue de camiones. En la zona bajo techo se encuentra la bodega de almacenamiento de conexiones en caja, picking y área administrativa.

En el área de logística donde observamos que hubo manipulación manual de cargas fue en el cargo de auxiliares de logística, que para el tiempo en que se realizó dicho estudio estaba comprendido por ochenta (80) trabajadores distribuidos en tres turnos y en los siguientes puestos de trabajo: recepción de producción- tubería, cargue y descargue de camión, alistador de conexiones, picking y mezanine. El número de trabajadores por puesto de trabajo en el cargo de auxiliares de logística se describe en la Tabla 3.

Tabla 3: Distribución de los trabajadores de auxiliares de logística del turno de 2 pm- 10 pm por puesto de trabajo.

Puesto de trabajo	Numero trabajadores jornada 2 pm – 10 pm	Porcentaje %
Recepción de producción (tubería)	8	29,6
Cargue y descargue de camión	7	26
Alistador de conexiones	5	18,5
Picking	5	18,5
Mezanine	2	7,4
Total	27	100,0

Fuente: Tabla elaborada por los investigadores con datos obtenidos de la empresa

Dentro de las visitas, se realizó observación directa en cada uno de estos puestos de trabajo, donde se realizaban las siguientes actividades por puesto:

Recepción de producción de tubería: Este puesto de trabajo lo conforman ocho trabajadores por jornada, los cuales se dividen en grupos de dos o tres trabajadores dependiendo de la cantidad de tubos que tengan que encarrar en su jornada. Uno de los trabajadores recibe la hoja de orden del área de producción de tubos que indica la cantidad de tubos que deben encarrar, posteriormente sacan los tubos del área de producción en montacargas, para luego llevarlos al sitio en donde serán almacenados, uno o dos trabajadores encarran los tubos en las "islas" correspondientes.

Cargue y descargue de camión: Este puesto de trabajo lo conforman siete trabajadores por jornada o turno laboral, los cuales se subdividen en dos subgrupos: un grupo que alista el pedido y otro grupo que se encarga del cargue de camión. Estos trabajadores reciben una orden de compra en donde esta descrito el tipo de mercancía y la cantidad que deben cargar en el camión. Luego verifican esta información en el computador y se dirigen a la zona de cargue para verificar y contar el pedido (cajas y/o tubos) que habían sido traído previamente por el montacarguista, luego de verificar se inicia el cargue del pedido por dos o tres trabajadores. Uno o dos trabajadores se encargan de pasar las cajas y/o tubos al camión y el tercer trabajador que está dentro del camión encarra y acomoda las cajas y/o tubos; dicha actividad varia de duración dependiendo de la cantidad del pedido. Al finalizar con el cargue del camión uno de los trabajadores ayuda al conductor a encargar el camión ya cargado.

Alistador de conexiones: Este puesto de trabajo lo conforman cinco trabajadores por cada jornada laboral, donde realizan la actividad de forma individual. Cada trabajador recibe por parte del supervisor la orden con la referencia y pistola de pedidos que se va a alistar, ellos introducen la referencia del pedido en la pistola para que esta les arroje lo que tienen que alistar, posteriormente el trabajador se desplaza sobre un auto elevador por cada una de las filas donde se encuentra el producto, lo ubica, toma caja por caja, la organiza sobre la estiba hasta completar el pedido de la orden, luego se encarga de asegurar las cajas del pedido con una cuerda o cinta aislante, para llevar el pedido ya listo a las islas correspondientes donde hacen conteo y verificación del pedido.

Picking: Está conformado por cinco trabajadores en cada jornada laboral, la actividad es realizada de forma individual. Cada trabajador recibe por parte del supervisor la referencia y la pistola de pedidos, dicha referencia la introducen en la pistola, esta arroja el tipo de pedido y la cantidad que deben alistar; se dirigen al sitio donde está ubicado cada unidad que deben empacar en bolsas y posteriormente estas bolsas en cajas, una vez completan el pedido se sella la caja con cinta aislante y las suben a un carro transportador, el cual llenan con aproximadamente 6 cajas y es empujado por el trabajador hasta las islas que correspondan al pedido.

Mezanine: Este puesto de trabajo está conformado por dos trabajadores en las primeras dos jornadas y un solo trabajador en la jornada de la noche. El proceso inicia con recibir por parte del supervisor de la planta de producción de accesorios la orden del producto que se debe almacenar, posteriormente con ayuda de otro trabajador hacen cambio de la batería del trilateral, uno de los trabajadores se dirige al área de producción de accesorios empujando la canasta donde van hacer trasportados estos accesorios, luego cuenta y verifica los accesorios previo a introducirlos en una canasta manualmente, posteriormente empuja dicha canasta hasta el área de bodega (aproximadamente 30 metros) para luego llevarla en montacargas hasta el área de Mezanine, donde es empujada entre uno o dos trabajadores (depende de la jornada) hasta el sitio de almacenamiento donde el o los trabajadores descargan manualmente el carro para organizar y almacenar los accesorios. Luego se dirigen al área de bodega donde están los accesorios en cajas que han salido del área de producción y se encuentran organizadas en estibas, los trabajadores con la pistola reportan cada caja en el sistema y posteriormente con ayuda del trilateral las ubican y almacenan en la bodega de conexiones.

Identificación de las actividades que requerían manipulación manual de cargas

Mediante la observación directa de cada trabajador en dichas actividades, se identificó si la actividad o tarea que se realizaba requirió manipulación manual de cargas, tipo de manipulación (empuje, tracción, levantamiento, transporte y halar), tipo de carga manipulada y forma de manipulación. El número de trabajadores según datos proporcionados por la empresa correspondía a 27 trabajadores por turno ya que variaba

dependiendo del tipo y número de pedidos por día. En los días en que se realizó el trabajo de campo (3 semanas) el número total de trabajadores que accedieron hacer parte del estudio fue de 17 trabajadores del área de logística; en los cuales se evaluaron 81 tareas y de estas en 51 hubo manipulación manual de cargas, que corresponden al 63% de las tareas evaluadas (Ver tabla 4)

Tabla 4: Distribución del tipo de manipulación manual de cargas en las actividades evaluadas de los auxiliares de logística.

Tipo de manipulación manual de carga	Frecuencia	Porcentaje %
Empuje y halar	22	43,1
Levantamiento	11	21,6
Empuje y levantamiento	5	9,8
Empuje y transporte	4	7,8
Levantamiento y transporte	3	5,9
Transporte	3	5,9
Empuje	2	3,9
Transporte y halar	1	2,0
Total	51	100,0

Fuente: Tabla elaborada por los investigadores, con datos

La identificación de las características propias de la población a estudio, al inicio de las 3 semanas de trabajo de campo se realizó con una visita a la planta donde por medio de un formato se obtuvieron datos de cada trabajador como el cargo, jornada laboral, fecha de nacimiento, edad, peso y talla (estos dos últimos fueron tomados con balanza y tallímetro por los investigadores), dichos datos se diligenciaron por medio de una entrevista directa con cada trabajador; el dato de antigüedad en la empresa se obtuvo por medio de una base de datos que proporciona la empresa. La información obtenida fue digitada en el programa SPSS para permitir la recopilación y posterior análisis de los datos, a cada trabajador se le asignó un número según el orden en que se obtuvieron los datos para mantener su confidencialidad.

En la población estudiada el 29,4% se encontraba en los rangos de edad de 31 a 35 años, seguida de los que se encontraban entre los 36 y 40 años representando un 23,5% (Ver tabla 5).

Tabla 5: Distribución por edad de la población trabajadora a estudio

Edad (años)	Número de trabajadores	Porcentaje %
20 - 25	2	11,8
26 – 30	3	17,6
31 – 35	5	29,4
36 – 40	4	23,5

41 – 45	2	11,8
46 - 50	0	0
51 - 55	1	5,9
Total	17	100,0

Fuente: Tabla elaborada por los investigadores, con datos proporcionados por los trabajadores durante la investigación

El Índice de Masa Corporal del 53% de los trabajadores se encontraban en sobrepeso y solo un trabajador en obesidad (5.9%) (Ver tabla 6).

Tabla 6: Distribución de la población trabajadora a estudio según Índice de Masa Corporal.

Índice de Masa Corporal	Frecuencia	Porcentaje %
Bajo Peso	0	0
Normal	7	41,1
Sobrepeso	9	53,0
Obesidad	1	5,9
Total	17	100

Fuente: Tabla elaborada por los investigadores, con datos hallados durante la investigación.

El 66,6% de la población estudiada y que se le obtuvieron los datos, tenían una antigüedad en la empresa entre 6 y 10 años (Ver tabla 7).

Tabla 7: Distribución de la población trabajadora a estudio según antigüedad en la empresa.

Tiempo de antigüedad (años)	Número de trabajadores	Porcentaje %
1 – 5	2	16,7
6 – 10	8	66,6
11 – 15	2	16,7
Total	12	100,0

Fuente: Tabla elaborada por los investigadores, con datos proporcionados por la empresa.

Carga Cardiovascular durante la manipulación manual de cargas de los auxiliares de logística

Determinación de la Carga Cardiovascular por cada trabajador evaluado

Para llevar a cabo el cálculo de Carga Cardiovascular se tomó durante tres semanas (tiempo que duro el trabajo de campo) las frecuencias cardiacas en reposo y durante la actividad laboral a los 17 trabajadores en estudio. Con un Reloj Polar FT17 se tomó a cada trabajador la frecuencia cardiaca minuto a minuto durante todo el tiempo que duro su actividad laboral, dichos datos obtenidos de frecuencias cardiacas fueron digitados en SPSS.

Con respecto a los datos obtenidos ningún trabajador supero su frecuencia cardiaca máxima, en algunos trabajadores la frecuencia cardiaca en reposo supero a las tomadas durante la actividad o realización de la tarea, con respecto a la carga cardiovascular se calcularon 706 Cargas Cardiovasculares en las 81 actividades evaluadas que realizaron los trabajadores del estudio, la Carga Cardiovascular permitió identificar las tareas que fueron catalogadas como trabajo físico pesado (Carga Cardiovascular mayor o igual al 40%) y otras como trabajo físico no pesado (Carga Cardiovascular menor del 40%).

De las 51 tareas en donde hubo manipulación manual de cargas, 30 tareas se clasificaron como trabajo físico no pesado y 21 como trabajo físico pesado correspondiendo al 41%. Se evidenció que el tipo más frecuente de manipulación manual de cargas en donde se produjo trabajo físico pesado, fue el de halar - empujar con un 66.7% (Ver tabla 8a).

Tabla 8a. Distribución de los tipos de manipulación manual de cargas que fueron clasificadas como trabajo físico pesado (Carga Cardiovascular > 40%).

Tipo de manipulación manual de cargas	Frecuencia	Porcentaje %
Halar y empuje	14	66,7
Levantamiento	3	14,3
Empuje y levantamiento	3	14,3
Levantamiento y transporte	1	4,8
Total	21	100,0

Fuente: Tabla elaborada por los investigadores, con datos hallados durante la investigación.

Los tipos de manipulación manual de cargas más frecuentes que no generaron trabajo físico pesado fueron el de empujar-halar y levantamiento cada uno con 26.7% (Ver tabla 8b).

Tabla 8b: Distribución del tipo de manipulación manual de cargas que no fueron clasificadas como trabajo físico pesado (Carga Cardiovascular < 40%).

Tipo de Manipulación Manual de Cargas	Frecuencia	Porcentaje%
Empuje y halar	8	26,7
Levantamiento	8	26,7
Empuje y transporte	4	13,3
Transporte	3	10
Empuje y levantamiento	2	6,7
Empuje	2	6,7
Levantamiento y transporte	2	6,7
Transporte y halar	1	3,3
Total	30	100,0

Fuente: Tabla elaborada por los investigadores, con datos hallados durante la investigación.

De los trabajadores evaluados, el trabajador que presento mayor porcentaje del trabajo físico pesado según las actividades que realizo fue el trabajador cinco (75%) el cual realizo cuatro actividades en total de las cuales en tres de ellas se evidenció que realizaba trabajo físico pesado; por otro lado el trabajador uno fue el que más número de

actividades realizo (14 actividades) de las cuales solo en una realizo trabajo físico pesado.

Con respecto al Índice de Masa Corporal de los trabajadores, se observa un solo trabajador del estudio con obesidad, que presenta de las seis tareas realizadas cuatro con trabajo físico pesado; sin embargo se puede observar que el trabajador siete realiza en total siete tareas de las cuales en cuatro presenta trabajo físico pesado y su Índice de Masa Corporal está dentro de límites normales.

Los trabajadores con mayor número de tareas clasificadas como trabajo físico pesado se encuentran entre las edad de 27 y 38 años, cada uno con cuatro tareas clasificadas como trabajo físico pesado, dos trabajadores de 25 años que a pesar que desempeñaron seis y catorce tareas ninguna fue catalogada como trabajo físico pesado; de igual forma el trabajador de mayor edad (52 años) desempeño ocho tareas de las cuales ninguna fue clasificada como trabajo físico pesado.

4. DISCUSIÓN

Con base a los objetivos descritos y resultados obtenidos en esta investigación se establece si un tipo de trabajo es clasificado como pesado o no, mediante el análisis de la carga cardiovascular obtenida de los trabajadores, durante la realización de las actividades en donde manipulan cargas, además como otras variables propias del individuo y de la actividad laboral pueden influenciar en la carga cardiovascular.

Con relación a la manipulación manual de cargas y basados en la literatura se esperaba encontrar que el tipo de manipulación manual de cargas más frecuente en las actividades categorizadas como trabajo físico pesado hubiese sido levantamiento, sin embargo el tipo de manipulación manual de cargas más frecuente fue el de empujar y halar; se considera que esto se presenta debido a que las actividades en donde se realizan levantamientos los pesos para la manipulación manual ya están estandarizados, más no está establecido el peso que estos trabajadores deben empujar o halar. (Farrer et al. 1994)

A pesar que la literatura muestra relación del Índice de Masa Corporal con los trabajos físicos pesados, en el presente estudio los resultados muestran que el Índice de Masa Corporal no fue un factor determinante; lo anterior quizás se dio porque la variable propia del individuo que se debió valorar era la composición corporal y muscular, que nos permitiera determinar el acondicionamiento de cada trabajador a la actividad y poder así tener una relación entre fuerza, resistencia y los valores de carga cardiovascular de cada individuo. Ministerio del Trabajo y Previsión Social Subsecretaría de previsión social (2008)

El estudio tomó como variable de la actividad laboral la antigüedad de la empresa, que podría relacionarse con que una actividad laboral fuese catalogada como trabajo físico pesado, sin embargo los resultados no evidenciaron esta relación; por lo que consideramos que la variable más influyente podría ser el tiempo que lleva cada trabajador desarrollando la misma tarea, esto podría darnos un indicio del acondicionamiento del trabajador a la tarea; lo anterior deja las puertas abiertas para que próximos estudios tengan presente dichas variables al momento de estudiar factores que influyan en que una tarea sea pesada o no.

Si bien existen métodos directos realizados en laboratorios especializados que permiten evaluar la respuesta fisiológica de un trabajador frente a una tarea o actividad laboral, son métodos muy costosos y además incómodos para el trabajador, la toma de la frecuencia cardiaca durante la ejecución de las tareas como se hizo en el presente estudio, es un método asequible, económico y objetivo acerca del comportamiento del trabajador frente a un trabajo considerado pesado; de aquí la importancia de la frecuencia cardiaca como un excelente indicador a la hora hallar la carga cardiovascular y establecer si una

actividad es considerada como trabajo pesado, así lo muestra la guía de evaluación para trabajos pesados en correlación a la sobrecarga física que propone el Ministerio de Trabajo de Chile en conjunto con la unidad de ergonomía y ciencia biológicas de la Universidad de Concepción. (Instituto Nacional De Seguridad E Higiene en el Trabajo [INHST], 2011)

Los resultados obtenidos en este estudio permitieron determinar según la carga cardiovascular mayor o igual al 40% de cada trabajador en cada tarea, si está podía ser categorizada como trabajo físico pesado; de igual manera como lo muestran los resultados y análisis de un estudio realizado por la Universidad de León (España) en trabajadores especialistas en extinción de incendios forestales. Carballo et al (2009)

Si bien la determinación de considerar como trabajo físico pesado (% carga cardiovascular mayor o igual 40%) a toda actividad con manipulación manual de cargas, se esperaba encontrar que las 81 tareas en donde se realizaban manipulación manual de cargas hubiesen sido catalogadas como trabajo pesado, sin embargo solo el 41% fue catalogado como tal; la razón puede atribuírsele al tipo de manipulación y de actividad que hacia diferente una tarea a la otra y en algunos casos quizás a un mal acondicionamiento físico. (INHST, 2011)

En algunas ocasiones una misma actividad fue catalogada como trabajo pesado en unos trabajadores y en otros no, en los que se clasifico como trabajo pesado se encontró que estos trabajadores habían realizado alguna(s) actividad(es) previamente a la toma de las frecuencias cardiacas durante la actividad que se iba a evaluar.

5. CONCLUSIONES

Toda la población objeto a estudio pertenecía al Área de Logística más específicamente al cargo de auxiliares de logística, sin embargo no todos los trabajadores que hacían parte de este cargo realizaban tareas que requirieran manipulación manual de cargas.

Se identificaron 80 trabajadores del área de logística distribuidos en tres turnos, el número de trabajadores variaba por turno, que era de aproximadamente 27 trabajadores 2 de los cuales 17 trabajadores del turno de 2pm a 10 pm hicieron parte del estudio.

De las actividades realizadas por los auxiliares de logística solo en cinco puestos de trabajo los trabajadores realizaban manipulación manual de cargas: Recepción de producción- tubería, cargue y descargue, alistador de conexiones, picking y mezanine.

De los 5 puestos se evaluaron 81 tareas o subtareas, de las cuales únicamente 51 tareas realizaban manipulación manual de cargas y todas eran de forma bimanual.

De las actividades donde se realizó manipulación manual de cargas el tipo más frecuente de manipulación manual de cargas fue el de Empuje-Halar, seguido de levantamiento.

Se utilizaron como variables propias del individuo y de la actividad laboral: la edad, Índice de Masa Corporal y antigüedad en la empresa, de las cuales ninguna mostro asociación con el resultado de la carga cardiovascular.

Con respecto a las frecuencias cardiacas tomadas, ningún trabajador supero su frecuencia cardiaca máxima y en algunos trabajadores la frecuencia cardiaca basal supero a las tomadas durante la actividad o realización de la tarea.

Con respecto a las frecuencias cardiacas tomadas, ningún trabajador supero su frecuencia cardiaca máxima y en algunos trabajadores la frecuencia cardiaca basal supero a las tomadas durante la actividad o realización de la tarea.

De 81 tareas evaluadas solo en el 63% hubo manipulación de cargas, sin embargo de estas actividades que manipulan cargas, el 41% fue considerado como trabajo físico pesado.

Algunas de las tareas catalogadas como trabajo físico pesado en un trabajador, no fueron catalogados de la misma manera en otros.

De los resultados obtenidos se puede deducir que el trabajo físico pesado no depende de la cantidad de tareas asignadas a cada trabajador sino del tipo de tarea o subtarea que realiza cada trabajador y su acondicionamiento frente a dicha actividad.

A pesar que dentro de la empresa está definido cuál debe ser el esquema de rotación de los trabajadores, esta no se cumple de la forma establecida, debido que no todos los trabajadores están entrenados en todas las tareas, lo que dificulta cumplir el esquema de rotación.

A pesar que hay tipo de cargas que son pesadas y de grandes dimensiones, no hay ayudas ergonómicas aun establecidas para su manipulación y los trabajadores las cargan manualmente.

Durante el trabajo de campo se pudo observar que no hay tiempos establecidos para las tareas diarias realizadas, por lo que una misma tarea se puede tomar más o menos tiempo que otra, esto se debe a que el tiempo que amerita cada actividad depende del volumen y cantidad de producción diaria; lo que hace difícil saber la carga de trabajo que maneja cada trabajador, ya que esta dependerá siempre de la demanda de producción diaria.

Al inicio del estudio se tomó como variable propia de la actividad la antigüedad de la empresa, sin embargo no se encontró relación alguna con que una actividad fuera categorizada como trabajo físico pesado o no.

La percepción de algunos trabajadores es que actividades que se realizan en el puesto Mezanine podían generar esfuerzo físico, el estudio mostro que la mayoría de las actividades catalogados como trabajo físico pesado son ejecutadas en otros puestos (recepción de producción – tubería y cargue de camión); si los trabajadores no están entendiendo que una tarea es más pesada que la otra no van a generar en ellos acciones o prácticas de auto cuidado.

6. REFERENCIAS

- Apud, E., Gutiérrez, M., Maureira, F., Lagos, S., Meyer, F. & Chiang, M. (2002). Guía para la evaluación de trabajos pesados con especial referencia a sobrecarga física y ambiental. Uruguay: Unidad de Ergonomía Facultad de Ciencias Biológicas Universidad de Concepción. P. 1-38.
- Apud, E., Meyer, F., Maureira, F., Lagos, S., Espinoza, J. & Lecanelier, E., (2002). Ergonomía en el combate de incendios forestales. Universidad de Concepción Chile. Septiembre Chile
- Carballo, A., Ávila, M., López, J., Pernía, R., Rodríguez, J, A. & Villa, J. (2009). Sobresfuerzo en personal Especialista En Extensión De Incendios Forestales. Grupo de Investigación VALFIS, Dpto. de Educación Física y Deportiva e Instituto de Biomedicina de la Universidad de León.
- Farrer, F., Minaya, G., Niño, J. & Ruiz, M. (1994). Manual de Ergonomía. Madrid: Fundación MAPFRE. .
- Guzmán, N. (2014). Efecto de una intervención sobre la carga física durante el proceso de coquización en una empresa de Colombia; 1-3.

- Instituto Nacional De Seguridad E Higiene en el Trabajo (INSHT). (2003). Guía Técnica Para La Evaluación y Prevención de Los Riesgos Relativos a la Manipulación Manual de Cargas. Ministerio de Trabajo E Inmigración. España.
- Ministerio del Trabajo y Previsión Social Subsecretaría de previsión social. (2008). Guía Técnica para la Evaluación y Control de los Riesgos Asociados al Manejo o Manipulación Manual de Carga. Gobierno de Chile. Santiago Chile.
- Ruiz, L. (2011). Manipulación Manual de Cargas Ecuación NIOSH. Instituto Nacional De Seguridad E Higiene en el Trabajo (INSHT). España.