



**UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
DIRECCIÓN DE POSTGRADO
ESPECIALIZACIÓN EN SALUD OCUPACIONAL**



**ESTUDIO DE TRABAJADORES DE UNA INDUSTRIA
PAPELERA DEL EDO. CARABOBO MEDIANTE LA
APLICACIÓN DEL MODELO SIMPLE INTEGRAL
(MODSI), 2011-2012**

Autora: Aurinel Vernaез

Tutor: Dr. Rogelio Manero Alfert

Valencia, Diciembre 2013



**UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
DIRECCIÓN DE POSTGRADO
ESPECIALIZACIÓN EN SALUD OCUPACIONAL**



**ESTUDIO DE TRABAJADORES DE UNA INDUSTRIA
PAPELERA DEL EDO. CARABOBO MEDIANTE LA
APLICACIÓN DEL MODELO SIMPLE INTEGRAL
(MODSI), 2011-2012**

Trabajo que se presenta ante la Ilustre Universidad de Carabobo
para optar al Título de Especialista en Salud Ocupacional

Autora: Aurinel Vernaéz

Tutor: Dr. Rogelio Manero Alfert

Valencia, Diciembre 2013



**UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
DIRECCIÓN DE POSTGRADO
ESPECIALIZACIÓN EN SALUD OCUPACIONAL**



Autora: Aurinel Vernaez

C.I.: 15.901.030

Tutor: Dr. Rogelio Manero Alfert

C.I.: 22.226.312

**ACEPTADO EN EL ÁREA DE POSTGRADO DE SALUD OCUPACIONAL,
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**ESTUDIO DE TRABAJADORES DE UNA INDUSTRIA
PAPELERA DEL EDO. CARABOBO MEDIANTE LA
APLICACIÓN DEL MODELO SIMPLE INTEGRAL
(MODSI), 2011-2012**

Valencia, Diciembre 2013

DEDICATORIA

A mis padres, quienes me han dado fortaleza en los malos momentos, acompañándome siempre en los buenos. A ellos les doy gracias por ser quien soy.

A mi esposo, que siempre tiene su mano para guiarme y darme ánimo cuando más lo necesito, siendo mi apoyo incondicional.

A mi bebe, quien con su sonrisa, me da vida y ganas de seguir adelante.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar quiero agradecer a Dios, por darme la vida y acompañarme en cada momento de ella.

A mis padres y hermanos por su amor, por su comprensión y apoyo incondicional en todo momento, son mi ejemplo a seguir.

A mi hijo y esposo, por ser el motor que me da fuerzas para arrancar cada día y seguir adelante; por su paciencia y fe en lo que he hecho.

A todos mis profesores, compañeros del Departamento de Salud Ocupacional y trabajadores que hicieron posible esta meta, aportando de manera desinteresada su tiempo y conocimiento, en especial al Dr. Rogelio Manero, y Patricia Zambrano, por su dedicación y paciencia.



**UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
DIRECCIÓN DE POSTGRADO
ESPECIALIZACIÓN EN SALUD OCUPACIONAL**



VEREDICTO

Nosotros, miembros del jurado designado para la evaluación del trabajo de Grado titulado: Estudio de trabajadores de una industria papelera del Edo. Carabobo mediante la aplicación del Modelo Simple Integral (MODSI), 2011-2012 presentado por Aurinel Vernaez; para optar al título de Especialista en Salud Ocupacional, estimamos que el mismo reúne los requisitos para ser considerado como: _____

Nombre y Apellido	C.I.	Firma del Jurado
_____	—	
_____	—	
_____	—	

**ESTUDIO DE TRABAJADORES DE UNA INDUSTRIA PAPELERA DEL
EDO. CARABOBO MEDIANTE LA APLICACIÓN DEL MODELO SIMPLE
INTEGRAL (MODSI), 2011-2012**

Autora: Aurinel Vernaez Tutor: Dr. Rogelio Manero.

RESUMEN

La necesidad de evaluar el riesgo a lesiones músculo-esqueléticas en trabajadores de una Industria Papelera del Estado Carabobo, es el elemento central de un estudio de campo, de corte transversal que atendió variables biomecánicas, fisiológicas, y psicosociales. Para ello se analizaron las demandas de trabajo utilizando el método MODSI. Este estudio de campo se realizó con un grupo de 47 trabajadores (de sexo masculino) en las tareas seleccionadas, primero se recopiló la información necesaria para la evaluación ergonómica de los puestos a través de los datos del puesto de trabajo, organización de la actividad, y luego a través de la observación directa y registro en video de la situación real de las actividades para determinar los factores de riesgo más importantes. El análisis del riesgo con la aplicación del método, incluyó los aspectos biomecánicos de posturas y movimientos, los fisiológicos y psicosociales de la tarea, resaltando la naturaleza multifactorial de las lesiones musculo-esqueléticas. Los resultados muestran que la mayoría de los trabajadores están expuestos a niveles de riesgo Bajo y Medio, existiendo en algunos de ellos, niveles de riesgo Alto y Muy Alto de padecer lesiones músculo-esqueléticas. La evaluación biomecánica muestra que las posturas exigidas y la manipulación manual de cargas son los elementos más estresantes. Es por ello que se recomienda las mejoras de las tareas que conllevan a momentos de esforzamientos, acompañado de formación en Higiene Postural y Ergonomía a todos los trabajadores.

Palabras Claves: Modelo simple e integral, Ergonomía, Biomecánica, lesiones músculo-esqueléticas, momentos de esforzamiento.

**STUDY OF PAPER INDUSTRIAL WORKERS IN THE STADO CARABOBO
BY APPLYING THE SIMPLE AND COMPREHENSIVE MODEL (MODSI),
2011-2012**

ABSTRACT

The purpose of this cross-sectional study is to evaluate the risk of muscular-skeletal disorders (MSD) in a group of workers from the paper industry in the state Carabobo regarding bio-mechanical, physiological and psychological variables the study includes evaluation of the physical fitness capacity using the step test and work demands with MODSI methods. This field study was conducted with a group of fortyseven workers (male) in selected tasks, first collets the necessary information for ergonomic assessment of jobs through the data of the job, organization of the activity, and then through direct observation and video recording of real situation of the activities to determine the most important risk factors. Risk analysis with the method application; include biomechanical aspects of posture and movement, the physiological and psychosocial task, highlighting the multi-factorial nature of musculoskeletal injuries. The results show that the majority of workers are exposed to levels of low and medium risk, existing in some of them, high levels and very high risk of developing skeletal muscle injury. The biomechanical evaluation shows that the required postures and manual handling of loads are the most stressful elements. That is why the improvements of the tasks that lead to moments of efforts, accompanied by training on postural hygiene and ergonomics for all workers is recommended.

Key words: Simple and comprehensive model, ergonomic, bio-mechanical, muscular-skeletal disorders, moments of efforts.

INTRODUCCIÓN

Las lesiones músculo-esqueléticas están consideradas como las de mayor complejidad para la salud de los trabajadores, constituyendo un impacto negativo para el desenvolvimiento de los trabajadores en las actividades laborales y en la productividad de la empresa. Esto evidencia una alta incidencia en enfermedades ocupacionales y accidentes laborales, provocado por actividades de alta exigencia física, repetitivas, o que sencillamente obligan al trabajador a adoptar posturas exigidas.

El trabajo, uno de los aspectos más importantes de la vida, se ha visto afectado por ésta causa, que en gran medida ha perjudicado la estabilidad laboral y las capacidades físicas y mentales de los trabajadores. Esto ha propiciado al aumento de demandas laborales, problemas sindicales, que al final se resume en inestabilidad para la productividad de la empresa.

Muchos investigadores se han preocupado por estudiar este problema mundial, abarcando desde la identificación de actividades que afecten la salud de los trabajadores, sus capacidades y el entorno de trabajo, pero siempre enfatizando en las actividades de mayor exigencia física.

Estas actividades catalogadas de mayor exigencia física son denominadas como momentos de esforzamientos, que significa situaciones puntuales en el proceso de trabajo donde se asocia un esfuerzo físico intenso realizado en una postura inadecuada que conducen a la violación de los umbrales fisiológicos, a la fatiga, al deterioro funcional y a la lesión de las estructuras involucradas (1).

En este último aspecto se han elaborado métodos y modelos de evaluación que hacen hincapié, con buen tino, en aquellos elementos que tienen que ver principalmente con la demanda biomecánica de la tarea (fuerza, postura, movimiento repetitivo). No obstante, se ha demostrado la presencia de otros factores relacionados con el trabajador y su trabajo, que puede favorecer el

desencadenamiento de alteraciones en los sistemas óseos, muscular y articular (2).

En tal sentido, existe un método que evalúa de forma integral todos estos aspectos que pueden favorecer la ocurrencia de lesiones músculo-esqueléticas, abarcando, la postura adoptada al momento de realizar la actividad, el compromiso cardiovascular, el esfuerzo percibido por el trabajador y los factores psicosociales; Este método se denomina “Modelo Simple para la Evaluación Integral del Riesgo a Lesiones Músculo-Esqueléticas (MODSI)”, que pretende seguir los conceptos de Ergonomía participativa y prospectiva e incorporar al trabajador a la evaluación de su propio puesto de trabajo, involucrándolo no sólo en el diagnóstico sino también en las posibles soluciones para la eliminación de los factores de estrés laboral (2).

Por todo lo anterior, es propósito de este estudio darle continuidad al proceso de validación del MODSI, tomando en consideración los resultados de los estudios anteriores, y enriquecerlo con nuevas experiencias y problemáticas presentadas en la empresa objeto de estudio.

Los objetivos de este estudio son los siguientes:

OBJETIVO GENERAL

Determinar el nivel de riesgo de lesiones músculo-esqueléticas en trabajadores del área de Conversión Sur, mediante la aplicación del Modelo Simple Integral (MODSI) de una industria papelera del Edo. Carabobo, 2011-2012.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar la morbilidad por lesiones músculo-esqueléticas en los trabajadores a estudiar durante el período 2009-2012.
- Aplicar el modelo simple e integral (MODSI) a las actividades de mayor exigencia física de los trabajadores estudiados.
- Relacionar los resultados del MODSI con niveles de riesgo altos y muy altos de padecer lesiones músculo esqueléticas, con la Morbilidad de los trabajadores en estudio.

BASES TEÓRICAS

Manero R, Barreras I, González M. (2000). Presentaron un trabajo en la Universidad de Carabobo titulado: “Un estudio integral para una paletización exigente” (1). Con el objetivo de conocer el comportamiento laboral de 12 trabajadores ocupados en tareas de paletización. Las conclusiones a las que llegaron fueron las siguientes:

La aplicación a estos trabajadores del estudio integral conformado por la evaluación fisiológica (objetiva) y la evaluación de las condiciones de trabajo (objetiva-subjetiva) ha puesto de manifiesto que los mismos tienen dos momentos de trabajo bien diferenciados durante la jornada laboral. El primero de ellos integrado por tareas aleatorias, y el segundo se refiere a sus

funciones como paletizador de lingotes de aluminio donde realizan una actividad en cadena, repetitiva, extremadamente pesada, con una duración menor de una hora. Concluyendo que en el trabajo de paletización existen tres elementos esenciales que contribuyen a las que las demandas funcionales de esta actividad sean extraordinariamente exigentes. Estas son: la manipulación de cargas, el cumplimiento de la producción y la velocidad de la banda transportadora.

Manero R, Soto L, Rodríguez T. (2005). Presentaron un trabajo en la Universidad de Carabobo titulado “Un modelo simple para la evaluación integral del riesgo a lesiones músculo esqueléticas (MODSI)” Valencia 2005 (2). Con el objetivo de confeccionar un nuevo modelo para la evaluación integral del riesgo a padecer lesiones músculo-esqueléticas. Las conclusiones a las que llegaron fueron las siguientes:

Se ha demostrado que aun en condiciones de reposo cualquier posición corporal asumida por el ser humano exige un compromiso cardiovascular y energético diferente y que aunque la postura al final de una jornada de trabajo puede ser la misma, al esfuerzo para mantenerla puede variar y ser mayor porque el sostenimiento de la postura se hace más estresante en la medida que transcurren las horas de trabajo. En este sentido, la observación de la postura por sí sola no reflejaría el compromiso funcional del trabajador si tenemos en cuenta que la postura siempre está asociada a algún tipo de acción que tiene determinada intensidad que sería necesario evaluar.

Soto L, Manero R. (2005). Presentaron un trabajo en la Universidad de Carabobo, titulado “Aplicación del MODSI en la evaluación ergonómica de un grupo de trabajadores en una empresa de alimentos”. Valencia 2005 (3). Con

el objetivo de continuar con el proceso de aplicación del modelo de evaluación ergonómica MODSI en diferentes actividades laborales. Las conclusiones a las que llegaron fueron las siguientes:

La aplicación de un método como el modelo MODSI permite abordar desde varias perspectivas, la presencia de los diferentes factores de riesgo a lesiones músculo-esqueléticas en la población trabajadora estudiada.

En el abordaje de la multi-causalidad de las lesiones musculoesqueléticas el enfoque integrador del método, es una fortaleza ya que considera las demandas y exigencias donde participan mecanismos fisiológicos, musculares y esfuerzo mental; frente a las cuales el trabajador debe responder en su desempeño, y en la que el mismo trabajador tiene una participación protagónica.

Rodríguez E, Manero R. (2008). Presentaron un trabajo en la Universidad de Carabobo, titulado “Evaluación integral del nivel de riesgo músculo-esquelético en diferentes actividades laborales” (4). Esta investigación arrojó las siguientes conclusiones:

De la aplicación de los modelos de evaluación se puede concluir que la postura es el principal factor biomecánico encontrado en todos los grupos y ésta se presenta en dos formas: exigida y asumida. El diseño de puestos de trabajo sin consideraciones ergonómicas provoca que en la mayoría de los casos las tareas exijan cargas posturales importantes. Sin embargo, se pudo observar en determinadas situaciones que el trabajador asume esquemas de

operación de mayor compromiso. Se destaca así la importancia del adiestramiento sostenido sobre higiene postural que permita a las soluciones técnicas brindar el resultado esperado.

Manero R, Rosío E. (2008). Presentaron un trabajo en la Universidad de Carabobo, titulado “Evaluación del nivel de riesgo a lesiones músculo esqueléticas en el sector automotriz venezolano” (5). Esta investigación arrojó las siguientes conclusiones:

Tras la aplicación de los modelos de evaluación se puede concluir que la postura fue el principal factor biomecánico encontrado en ambos grupos debido al diseño de puestos de trabajo sin consideraciones ergonómicas. Con relación a la fisiología, se comporta en forma creciente en la medida que la jornada avanza y la pausa de alimentación a medio turno produce un efecto reparador.

Manero R, Rodriguez T. (2008). Presentaron un trabajo en la Universidad de Carabobo, titulado “Comportamiento del modelo simple integral (MODSI) en la búsqueda del nivel de riesgo de lesiones músculo-esqueléticas en diferentes sectores industriales” (6). Ésta investigación arrojó la siguiente conclusión:

La escogencia del momento en la jornada para la aplicación del MODSI referido a una o dos horas antes de la pausa principal parece acertada. Consideramos que es un momento representativo de todas las contingencias que se puedan presentar, donde se reflejan el cansancio acumulado por

unas horas de trabajo previo, un nivel de activación adecuada, una dedicación productiva significativa, la motivación de un estímulo cercano (descanso y comida) y todo ese cortejo en un entorno ambiental que se va enrareciendo cada vez más. En este sentido sugerimos este horario y descartamos los horarios extremos por no reflejar en su totalidad los aspectos mencionados.

Manero R, Valera A, Salazar A. (2010). Presentaron un trabajo en la Universidad de Carabobo, titulado “Compromisos fisiológicos y biomecánicos de la mujer en tareas agrícolas manuales” (7). Esta investigación arrojó la siguiente discusión:

La mujer puede desempeñar trabajos agrícolas en una zona de seguridad fisiológica. No obstante, una buena selección de la trabajadora donde se pongan de relieve sus reales posibilidades físicas, permitiría una adecuada ubicación en la tarea a desarrollar. De esta forma, conociendo las exigencias energéticas, cardiovasculares y biomecánicas de la actividad por un lado y la capacidad física de la trabajadora por el otro, se alcanzarían criterios de ubicación laboral donde estarían involucrados la aptitud individual y sus límites físicos para el desempeño del trabajo continuo. Estos límites estarían dados por un compromiso no mayor del 30% de la capacidad física de trabajo. Con esto garantizaría no sólo la ausencia de fatiga o el deterioro funcional de la mujer, sino además una mayor estabilidad y productividad laboral.

Manero R, Rodríguez T, Colotto ME. (2011). Presentaron un trabajo en la Universidad de Carabobo, titulado “Análisis del modelo simple e integral

(MODSI) como instrumento de evaluación del riesgo a lesiones músculo-esqueléticas” (8). Esta investigación arrojó la siguiente discusión:

Escoger el momento en la jornada, para aplicar el MODSI una o dos horas antes de la pausa principal, parece acertada, pues es un momento representativo de todas las contingencias que se puedan presentar, y reflejan un nivel de activación adecuada, una dedicación productiva significativa, el cansancio acumulado por unas horas de trabajo previo, la motivación de un estímulo cercano (descanso y comida) y todo ese cortejo en un entorno ambiental que se va enrareciendo cada vez más. En este sentido, sugieren este horario y descartan los horarios extremos por no reflejar en su totalidad los aspectos mencionados.

Lesiones Músculo-Esqueléticas (LME): Las alteraciones músculo esqueléticas configuran uno de los grupos de enfermedades laborales de mayor relevancia, como consecuencia del desarrollo de sus actividades (9).

Este aumento en la aparición de LME se debe principalmente a que el trabajador venezolano promedio realiza tareas que, por lo general requieren de grandes esfuerzos musculares, movimientos altamente repetitivos, posturas incómodas y una inadecuada manipulación de cargas (5).

MODSI: El método MODSI efectúa una aproximación integral de las LME, necesario porque los modelos anteriores se focalizaban directamente en factores biomecánicos, dejando fuera los aspectos funcionales y psicosociales del trabajador, sin hacer referencia a los elementos físicos del entorno laboral (8).

El MODSI pretende seguir los conceptos de ergonomía participativa y prospectiva e incorporar al trabajador a la evaluación de su propio puesto de trabajo, involucrándolo no sólo en el diagnóstico sino también en las posibles soluciones para la eliminación de los factores de estrés laboral (8).

No obstante, al ser un procedimiento nuevo presenta interrogantes en algunos de sus componentes, sobre todo en aquellos que están referidos al momento de su aplicación y a la consideración del modelo para determinar la incidencia de los factores psicosociales en la aparición de las LME (8).

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio corresponde a una investigación descriptiva, de campo, no experimental y de corte transversal en la cual se tomó una muestra opinática de 47 trabajadores, con antigüedad mayor de 6 meses, aparentemente sanos, de diferentes grupos de trabajo y líneas de producción, todos del sexo masculino. Los trabajadores expresaron su voluntad para cooperar con el estudio en concordancia con los principios de la Declaración de Helsinki en 1983.

Los contenidos de esta investigación estuvieron conformados por el análisis de la morbilidad de los 47 trabajadores, y la aplicación del MODSI (2) en las diferentes actividades que realizan.

Estudio de la Morbilidad:

El estudio de la morbilidad fue realizado mediante un análisis retrospectivo a 47 trabajadores escogidos del área de Conversión Sur, para detectar a través de ella, los motivos de consulta más frecuentes de la población

estudiada. Tal como se menciona en la muestra, estos trabajadores están aparentemente sanos. Se realizó una revisión de los registros de morbilidad de los trabajadores del período 2009-2012, con el Sistema Administrativo de Seguridad y Salud Ocupacional (SASSO), perteneciente al Servicio de Seguridad y Salud en el Trabajo de la empresa estudiada. Es importante señalar que desde el año 2009 se han realizado mejoras en los puestos de trabajo en cuanto a la manipulación manual de cargas y a la bipedestación (instalación de polipastos, sillas para la alternancia y automatización de las máquinas).

Estudio de la Demanda Biomecánica, a través de la aplicación del MODSI:

Se aplicó a cada trabajador un formato de entrevista elaborado en la empresa papelera por el personal de Salud Ocupacional, en donde se incluye: datos personales, cargos desempeñados en la empresa, actividades que realiza, actividades de mayor exigencia física apreciadas por el trabajador y el evaluador, y las recomendaciones para la mejora de las condiciones de Seguridad, Salud y Ergonomía en el puesto de trabajo.

En este estudio fueron evaluados los siguientes aspectos:

Biomecánico:

La evaluación postural (espalda, cuello, hombros, codos, muñeca, rodillas, piernas) y otros elementos como carga o fuerza, repetición, acoplamiento, vibraciones, postura exigida o asumida, alternancia postural incorrecta y permanencia postural (2).

Compromiso Cardiovascular:

Se registró la frecuencia cardíaca (Fc) con el uso de un sensor electrónico marca Polar de fabricación estadounidense. Con los indicadores de Fc tanto en reposo como durante la actividad, y la Fc máxima ($220 - \text{edad}$), fue calculado el Indicador de Costo Cardíaco Verdadero (ICCV), que significa la relación porcentual entre el costo cardíaco de la ejecución de una tarea entre el máximo desplazamiento cardíaco posible del individuo (10).

Esfuerzo Percibido:

Se solicitó a cada trabajador evaluado la percepción del esfuerzo realizado a través de la Escala de Borg ajustada (11).

Factores Psicosociales:

Se consideró la baja iniciativa, un estatus social reducido y la poca identificación con el producto elaborado (2).

Además de la observación directa se utilizó la filmación por video en tiempo real y fue filmado el trabajador de forma continua durante la ejecución de su actividad laboral.

A continuación se presentan los resultados en tablas, con valores promedios, mediante el programa Microsoft Office Excel 2007.

RESULTADOS

En la tabla nº I, aparecen los datos generales del grupo de trabajadores evaluados; presentando en edad promedio 38 años, una antigüedad laboral de 9 años, 81 Kg de peso y 1.72 en talla.

Tabla I. Datos generales del grupo de trabajadores evaluados en una Empresa Papelera. Período 2009-2012

	Edad	Antigüedad Laboral	Peso (Kg)	Talla
PROMEDIO	38	9	81	1,72
DESVESTIDOS				4,4
T	10,22	7,97	10,92	1

Fuente: Sistema Administrativo de Seguridad y Salud Ocupacional (SASSO)

En la tabla nº II, se muestra la distribución del número de trabajadores que consultaron o no al Servicio Médico por sistema osteo-muscular, evidenciándose que un 75% de la totalidad de los trabajadores estudiados consultó al Servicio médico, y un 25% no consultó.

Tabla II. Distribución del N° de trabajadores que consultaron o no al Servicio Médico por Sistema Osteo-Muscular. Período 2009-2012

N° trab. %

Consultaron al Servicio Médico	35	75
No consultaron al Servicio Médico	12	25
Total	47	100

Fuente: Sistema Administrativo de Seguridad y Salud Ocupacional (SASSO)

En la tabla nº III, aparece la distribución de la Morbilidad por sistema osteo-muscular, evidenciándose como diagnósticos principales que afectan a los trabajadores; las contracturas musculares, luego los lumbagos no especificados y seguidamente los trastornos de los discos intervertebrales.

Tabla III. Distribución de la Morbilidad por Sistema Osteomuscular. Período 2009-2012

Causa	Morbilidad (Nº de casos)
Contractura Muscular	18
Lumbago no especificado	17
Trastornos de los discos intervertebrales	16
Dolor articular	9
Artralgia miembro derecho	7

Fuente: Sistema Administrativo de Seguridad y Salud Ocupacional (SASSO)

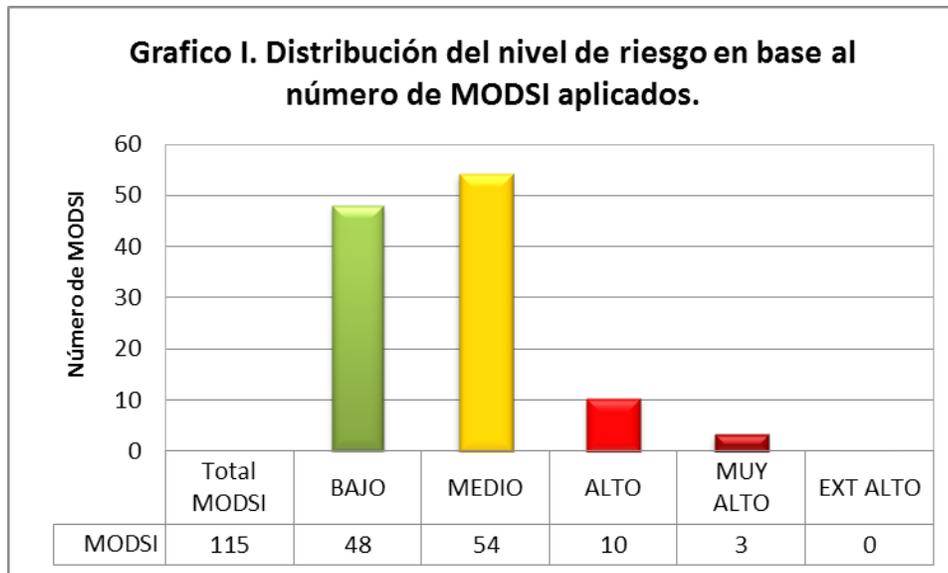
En la tabla nº IV puede observarse la distribución de la morbilidad específica por tarea, evidenciándose que las tareas con mayor demanda biomecánica son las de: paletizar, trasladar bobina de poly y agarrar paquete de servilleta.

Tabla IV. Distribución de la Morbilidad Específica por Tarea. Período 2009-2013

Tarea	Morbilidad (Nº de casos)
Paletizar	26
Trasladar bobina de poly	17
Agarrar paquete de servilleta	14
Empujar bobina de papel	9
Vaciar recipiente en pulpadora	8
Destrancar máquina	8
Trasladar cajas	4
Colocar servilleta en banda transportadora	3
Colocar mecatillo	3
Trasladar recipiente de pega	3
Vaciar paca	3
Colocar eje en bobina	2
Despegar bobina	2
Desmontar bobina de papel	2
Girar bobina de papel	1
Retirar tapa	1

Fuente: Sistema Administrativo de Seguridad y Salud Ocupacional (SASSO)

En el gráfico n° I se muestra la distribución del nivel de riesgo, en base al número de MODSI aplicados en los diferentes puestos de trabajo. Evidenciándose que la mayoría de ellos, cuentan con un nivel de riesgo Bajo y Medio; existiendo actividades con un nivel de riesgo Alto y Muy Alto.



Fuente: Resultados del MODSI

En la tabla n° V se muestran los resultados del MODSI en cuanto a postura, Indicador de Costo Cardíaco Verdadero, Esfuerzo Percibido y Factor Psicosocial para las tareas con mayores niveles de riesgo. Evidenciándose que la mayoría de las tareas donde existen momentos de esforzamiento son aquellas donde la demanda biomecánica, el Indicador de Costo Cardíaco, y el esfuerzo percibido están presentes con puntuaciones altas.

Tabla V. Resultados MODSI en cuánto a Postura, Indicador del Costo Cardíaco Verdadero, Esfuerzo Percibido y Factor Psicosocial en las tareas con mayores niveles de riesgo.

Tarea	Postura	Postura Exigida o Asumida	ICCV	E.P	F.P.S	Nivel de Riesgo
Destrancar máquina (Perforadora-Bretting)	10	E	1	3	NO	Alto
Centrar conjunto de impresión	8	E	3	3	NO	Alto
Desmontar bobina de papel	8	E	3	3	NO	Alto
Destrancar máquina (Perforadora-Institucional)	9	E	2	2	NO	Alto
Empujar bobina de papel	8	E	2	2	NO	Alto
Girar bobina de papel	8	E	3	3	NO	Alto
Vaciar recipiente de pega	7	E	3	3	SI	Alto
Colocar caja (6ta camada). Servilleta C	7	E	2	3	NO	Alto
Colocar caja (4ta camada). Servilleta B	9	E	2	2	SI	Alto
Colocar caja (5ta camada). Servilleta B	9	E	2	4	SI	Alto
Empujar conjunto de impresión	10	E	3	3	SI	Muy Alto
Colocar caja (4ta camada). Servilleta A	9	E	3	3	SI	Muy Alto
Colocar caja ((6ta camada). Servilleta B	11	E	2	3	SI	Muy Alto

Fuente: Resultados del MODSI

En base a los resultados obtenidos del método MODSI, se procedió a revisar las historias médicas de los trabajadores que están expuestos a niveles de riesgo Altos y Muy Altos (8 trabajadores) en el período 1996-2012.

En tabla nº VI aparece la relación de la Morbilidad con el resultado MODSI, en las tareas con mayores niveles de riesgo. Evidenciándose que existen casos de patologías osteo-musculares relacionadas con las tareas de mayor momentos de esforzamientos.

Tabla VI. Relación de las tareas con un nivel de riesgo Alto y Muy Alto según el método MODSI, con la Morbilidad por Problemas Osteomusculares, durante el período 1996-2012

Tarea	Nivel de riesgo	Morbilidad (Nº de casos)
Destrancar máquina (Perforadora-Bretting)	Alto	3
Centrar conjunto de impresión	Alto	4
Desmontar bobina de papel	Alto	4
Destrancar máquina (Perforadora-Institucional)	Alto	4
Empujar bobina de papel	Alto	5
Girar bobina de papel	Alto	3
Vaciar recipiente en pulpadora	Alto	5
Colocar caja (6ta camada) Servilleta C	Alto	5
Colocar caja (4ta camada) Servilleta B	Alto	3
Colocar caja (5ta camada) Servilleta B	Alto	3
Empujar conjunto de impresión	Muy Alto	3
Colocar caja (4ta camada) Servilleta A	Muy Alto	3
Colocar caja (6ta camada) Servilleta B	Muy Alto	3

Fuente: Sistema Administrativo de Seguridad y Salud Ocupacional (SASSO), Historia Médica y Resultados MODSI

DISCUSIÓN

La aplicación del Método MODSI, permite abordar desde varias perspectivas, la presencia de los diferentes factores de riesgo a padecer lesiones músculo-esqueléticas en la población trabajadora estudiada. Es una fortaleza ya que considera las demandas y exigencias donde participan mecanismos fisiológicos, musculares y esfuerzo mental; frente a las cuales el trabajador debe responder en su desempeño, y en la que el mismo trabajador tiene una participación protagónica (3). En el estudio realizado en la empresa papelera, se pudo evidenciar, que este método estudia de forma integral, todos los elementos involucrados (postura, Compromiso Cardiovascular, EF, Factores Psicosociales) que pueden ocasionar niveles de riesgo de padecer lesiones osteo-musculares.

Con la aplicación de este modelo se puede concluir que la postura es el principal factor biomecánico encontrado en todos los grupos y ésta se presenta en dos formas: exigida y asumida. El diseño de puestos de trabajo sin consideraciones ergonómicas provoca que en la mayoría de los casos las tareas exijan cargas posturales importantes. Sin embargo, se pudo observar en determinadas situaciones que el trabajador asume posturas de mayor compromiso. Se destaca así la importancia del adiestramiento frecuente sobre higiene postural, que unido a las soluciones técnicas, permita brindar el resultado esperado (4). Con relación al estudio realizado en la empresa papelera se mostró que los niveles de riesgo Alto y Muy Alto vienen acompañados principalmente de posturas exigidas, esfuerzo percibido por el trabajador en puntaje alto, e indicador del costo cardíaco verdadero con una puntuación alta.

CONCLUSIONES

- De los trabajadores estudiados se evidenció, que un 75% consultó al Servicio Médico por patologías osteo-musculares, y un 25% no consultó por dichas patologías.
- Los diagnósticos principales que afectan a los trabajadores son: las contracturas musculares, los lumbagos no especificados y los trastornos de los discos intervertebrales.
- En cuanto a la morbilidad específica por tarea, se evidenció que las que tienen mayor morbilidad son las de paletizar, trasladar bobina de poly y agarrar paquete de servilleta.
- La distribución del nivel de riesgo en cada una de las actividades de las máquinas evaluadas fueron en su mayoría de un nivel de riesgo Bajo y Medio; existiendo actividades con un nivel de riesgo Alto y Muy Alto.
- Los resultados MODSI en cuánto a postura, Indicador de Costo Cardíaco Verdadero, Esfuerzo Percibido y Factor Psicosocial para las tareas con mayores niveles de riesgo indican que, en donde existen momentos de esforzamiento, son aquellas donde la postura es alta al igual que el Indicador de Costo Cardíaco y el esfuerzo percibido.
- Finalmente, en este estudio se encontró que existen casos de patologías osteo-musculares relacionadas con las tareas de mayores momentos de esforzamiento.

- RECOMENDACIONES

- Establecer un control riguroso de la morbilidad por lesiones músculo-esqueléticas elaborando un inventario socioeconómico de las lesiones que debe considerar los siguientes aspectos:
 1. Prevalencia e incidencia.
 2. Bajas laborales
 3. Cambios y retornos al trabajo
 4. Costo médico y rehabilitación
 5. Pérdidas de ingresos por el trabajador
 6. Subsidios e indemnizaciones
 7. Costo para la empresa
 8. Costo subjetivo

- Dar formación a los trabajadores en temas de mecánica corporal y Ergonomía a fin de que puedan asumir sus funciones con un mínimo de posibilidades de lesión. A tales efectos, se recomienda impartir un programa de formación a todos los trabajadores (Escuela de la Espalda), que además de la información teórica, incorpore una filmación de las tareas más exigentes realizadas en forma biomecánicamente correcta (Alta evidencia).

- Estimar la Capacidad Física de Trabajo de todos los trabajadores a través de la Prueba Escalonada, dándole prioridad a los puestos donde se evidencia la mayor morbilidad y los niveles de riesgo Altos y Muy Altos.

- Mejorar desde el punto de vista ergonómico la tarea de paletizado manual. Para esto se recomienda lo siguiente:

1. La paleta conformada por el operador no debe tener una altura superior a las 7 filas (1.70m) para evitar la manipulación de carga por encima de los hombros.
 2. Establecer períodos de rotación de actividades entre los trabajadores de la línea para minimizar el tiempo de exposición.
- Finalmente, se recomienda continuar con la aplicación del método MODSI en otras áreas, a fin de poner en evidencia los momentos de esforzamientos y establecer sus posibles soluciones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Manero R, Barreras I, González M. Un estudio integral para una Paletización exigente. Revista Mapfre Medicina. 2000; 126-135.
2. Manero R, Soto L, Rodríguez T. Un modelo simple para la evaluación integral del riesgo a lesiones músculo-esqueléticas (MODSI). Revista Mapfre Medicina. 2005; 16; 2:45-53.
3. Soto L, Manero R. Aplicación del MODSI en la evaluación ergonómica de un grupo de trabajadores en una empresa de alimentos. Valencia 2005. <http://www.portalesmedicos.com/publicaciones/articulos>
4. Rodríguez E, Manero R. Evaluación integral del nivel de riesgo músculo-esquelético en diferentes actividades laborales. Revista Salud de los Trabajadores. 2008; 16:15-22.
5. Rosío E, Manero R. Evaluación del nivel de riesgo a lesiones músculo esqueléticas en el sector automotriz venezolano. Revista Universidad, Ciencia y Tecnología. 2008; 48:35-41.
6. Manero R, Rodríguez T. Comportamiento del modelo simple integral (MODSI) en la búsqueda del nivel de riesgo de lesiones músculo-esqueléticas en diferentes sectores industriales. Proceeding Sexto Congreso de Prevención de Riesgos Laborales, 2008; Edición Mondelo ISVN: 84-93 4256-56.
7. Manero R, Valera A, Salazar A. Compromisos fisiológicos y biomecánicos de la mujer en tareas agrícolas manuales. Revista Trauma. 2010; 21:184-191.
8. Manero R, Rodríguez T, Colotto ME. Análisis del modelo simple e integral (MODSI) como instrumento de evaluación del riesgo a lesiones músculo-esqueléticas. Revista Trauma. 2011; 22:47-53.
9. American Medical Association. Guides to the Evaluation of permanent Impairment. 5ª Edition, Cap. 15. Chicago Illinois. 1998.

10. Manero R, Armisen A, Manero J. Métodos prácticos para estimar la capacidad física de trabajo. Boletín Oficina Sanitaria Panamericana. 1986; 100:170-182.
11. Borg G. Psychophysical scaling with applications in physical work and the perception of exertion. ScandJ. Work Environ. Health. 1990; 16: 55-58.