

Percepción de los trabajadores de distribución de mercancías sobre el Riesgo Músculo-Esquelético de las tareas de entrega a los clientes

Workers perception of goods distribution on musculoskeletal risks of tasks delivery to customers

Eliana Rodríguez Márquez

Palabras Clave: demanda biomecánica, riesgo músculo esquelético, Análisis Factorial

Key Words: demand biomechanics, musculoskeletal risk, Factor Analysis

RESUMEN

Se presenta un estudio de carácter exploratorio con el que se indaga la opinión de los trabajadores de una empresa venezolana sobre los factores de riesgo osteomuscular presentes en las tareas de entrega de sus productos en los almacenes de los clientes. Para ello se diseña un instrumento basado en las variables críticas de este tipo de actividades que le permitió a los trabajadores valorar del 1 al 5 la demanda biomecánica y por ende el nivel de afectación músculo esquelética que produce la ejecución de las tareas. La información fue procesada con análisis factorial y se identificaron 9 factores que explican el 71% de la varianza total. Los resultados son discutidos desde la óptica de investigaciones que dan cuenta del impacto de tales situaciones sobre la salud osteomuscular y las conclusiones más importantes se asocian con la formación del trabajador como principal garante de su salud y seguridad.

ABSTRACT

This investigation presents an exploratory study that considers the opinion of the employees of a Venezuelan company on present musculoskeletal risk factors in the delivering tasks of their products in the customer's stores. The instrument is designed based on the critical variables of this type of activities that allowed workers evaluate from 1 to 5 the level of involvement that causes skeletal muscle performance of tasks. The information was processed with factor analysis and identified nine factors explaining 71% of the total variance. The results are discussed from the perspective of risk levels reported by researches that show the impact of such situations on musculoskeletal health and the key findings are associated with the worker's education as the main guarantor of its health and safety.

INTRODUCCIÓN

El despacho de mercancías a clientes externos supone una de las actividades de mayor índice de lesiones al sistema osteomuscular debido al conjunto de factores de riesgo que involucra, de acuerdo a The Bureau of Labor Statistics (2008), es allí donde se presenta la tasa más alta de enfermedades ocupacionales no fatales del tipo trastornos músculo esqueléticos con 2,7 días de ausentismo laboral por cada 100 trabajadores,

siendo la causa más frecuente, los sobre esfuerzos por levantamiento de cargas.

Un análisis de este tipo de tareas evidencia un conjunto variado de factores de riesgo que incluye: levantamiento de cargas, posturas forzadas, ambientes térmicos no neutrales, ineficiencias asociadas a los camiones de entrega y carretillas, condiciones de los pisos, amplitud de los pasillos, tensión por los horarios de entrega, manejo de dinero y despacho en zonas de alto índice delictivo (Bernard, 1997, Cleto do Mello et al., 2008 y Waters et al., 1994).

Adicionalmente, investigaciones como las de Boocock et al. (2006), Maikala et al. (2009) y Rodríguez (2009), revelan que también hay aspectos inherentes al ejercicio práctico de los trabajadores en cuanto a cómo se ejecuta la tarea: número y organización de las cajas colocadas en la carretilla, postura adoptada para la carga y descarga en el camión y en la carretilla, velocidad de desplazamiento, método de halado y empuje, que también influyen de manera considerable, por lo que un estudio sistémico deberá involucrar las variables exigidas y también aquellas asumidas por los ejecutantes.

A partir de este escenario multifactorial y de la influencia del hombre en su realidad laboral, es

propósito de este estudio identificar la perspectiva de los trabajadores de una empresa venezolana distribuidora de mercancías sobre los factores de riesgo presentes en las tareas de entrega a los almacenes de los clientes. Para ello se recurre a la técnica estadística de reducción de dimensiones conocida como Análisis Factorial (Lévy y Varela, 2003). Esto permitió identificar las familias de variables que explican situaciones de nocividad osteomuscular desde el punto de vista de los trabajadores. Finalmente, estas dimensiones son definidas a partir de la realidad de las tareas y de la ergonomía para luego ser cuantificadas y comparadas con los resultados obtenidos de investigaciones previas (Rodríguez, 2009).

METODOLOGÍA

Se presenta una investigación exploratoria, de corte transversal en la que se diseñó un cuestionario basado en las tareas de entrega de mercancías en los puntos de venta y que a través de 46 ítems permitió a los trabajadores valorar del 1 al 5 el nivel de afectación músculo esquelética que produce la ejecución de cada uno de esos elementos. Para ello se les indicó que 1 significa que no produce molestias y 5 que la actividad produce dolor fuerte. Para su aplicación se tomó como población una empresa distribuidora de bebidas que cuenta con 1307 trabajadores para entregar los productos a los almacenes de los clientes en todo el territorio de la República Bolivariana de Venezuela.

El tamaño muestral se determinó utilizando el modelo de muestra autoponderada sugerido por Lévy y Varela (2003) con una tasa de error de 10 % por tratarse de un instrumento con el cual se pretende conocer la opinión de los sujetos sobre los factores de riesgo que tienen un potencial impacto en su salud osteomuscular. Debido al conjunto población y error teórico, se requería evaluar sólo 64 personas, sin embargo se logró encuestar a 90 trabajadores provenientes de 8 almacenes ubicados en varias regiones del país (Caracas, Valencia, Maracay, Acarigua, Valera, Maturín, Cumaná y

Punto Fijo), por lo que el error real se ubicó en 8,39%.

En cada almacén se realizó una presentación de los objetivos del estudio a los trabajadores y una vez aclaradas dudas o comentarios, se procedió a llenar los cuestionarios de manera voluntaria y anónima. Estos instrumentos fueron procesados estadísticamente a través de un paquete informático que permitió realizar un análisis descriptivo basado en las frecuencias y medias de las respuestas. Seguidamente, se practicó un análisis exploratorio, para verificar la consistencia interna de la escala y el cumplimiento de los supuestos del análisis multivariante. Por último, luego de la aplicación de la técnica de análisis de factores, fueron definidas cada una de las dimensiones resultantes y se determinó su media aritmética y media corregida a partir de la matriz inversa de correlaciones y la matriz de componentes rotados.

Estos datos estadísticos fueron comparados con una valoración teórica que fue conducida a través de una revisión bibliográfica. Es así como se logró comparar los niveles de riesgo referidos por los trabajadores con la nocividad asociada a este tipo de tareas de acuerdo con investigaciones científicas en puestos similares.

RESULTADOS

De la aplicación del cuestionario de las tareas de entrega de mercancías en los puntos de venta, se logra identificar con mayor proporción la categoría de molestias moderadas con un 24% de respuestas. Los episodios de dolor asociado al trabajo ocupan 18% mientras que la ausencia del mismo se ubica en 20%. Las manifestaciones de dolor agudo tras la exposición a elementos de trabajo particulares de las tareas ocupan el 19% de las respuestas de los trabajadores consultados.

En el gráfico 1 se detalla el promedio obtenido para cada una de las variables estudiadas. Nótese como las actividades relativas al Traslado de carretilla en terreno irregular, Traslado de carretilla en escaleras, Traslado de carretilla en rampas, Traslado de carretilla en escalones, Frecuencia de los traslados en terreno irregular, Ausencia de mesa telescópica en la bahía del caucho se presentan como las actividades críticas dentro de las labores del trabajador de entrega con puntuaciones promedio superiores a 3,5.

Análisis Multivariable de la Varianza

Se realizó un MANOVA incluyendo todas las variables de estudio y se observó, si las medias de las observaciones difieren entre los distintos almacenes. Para ello, en primer término se verificó si los datos permitían el cumplimiento de los supuestos del análisis multivariante.

La Normalidad de los datos se verificó a través de las pruebas de Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk. Los resultados muestran estadísticos iguales a 0,185 y 0,895 significativos al 5% para ambos casos. La Homogeneidad fue revisada a través de los gráficos emitidos por el software, mientras que la Aditividad fue estudiada a través de la prueba de Tukey, cuyo estadístico se ubicó en 11,247 significativos al 5% (valor $p < 0,05$).

Comprobados los supuestos, se realizó el MANOVA, y se detectaron diferencias significativas (0,05) para los ítems: Manejo horizontal de las cajas, Ruedas de la carretilla, Estabilidad de la carretilla, Manejo horizontal de la carga con gancho, Condiciones ambientales del

Punto de Venta (iluminación) y Cliente pone dificultad para FIFO.

Para las variables asociadas a la forma como se realiza la manipulación se identificó que, para el Manejo horizontal de las cajas, el almacén de Acarigua presentó una media significativamente mayor con respecto a Maturín y Punto Fijo mientras que el Manejo horizontal de la carga con gancho en Guacamaya fue mayor que Maturín y Valera.

Con relación a la carretilla, el almacén de Cumaná obtuvo medias significativamente mayores para las variables Ruedas y Estabilidad comparadas con Guacamaya, Maracay, Maturín y Punto Fijo.

Las Condiciones ambientales del punto de venta (iluminación) en Guacamaya fue significativamente menor que en Los Ruices, Maturín, Valera y la variable Cliente pone dificultad para FIFO en Acarigua fue mayor que Guacamaya, Los Ruices, Valera.

Análisis de Factores

El análisis de factores es una técnica de reducción de datos que sirve para encontrar dimensiones capaces de agrupar variables homogéneas (Johnson, 2000). La aplicación de esta herramienta pasa por la verificación de la adecuación de los datos a través del determinante de la matriz de correlaciones y el índice de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO). Para el caso de estudio, el determinante es igual a $1,624 \times 10^{-6}$, (próximo a cero) lo que indica que las variables de la matriz están linealmente relacionadas por lo que el análisis de factores es una técnica pertinente.

Por otra parte, el KMO se ubicó en 0,6999, lo cual puede considerarse como un valor bueno y aceptable (Vicente y Oliva y Manera, 2003) ratificando la conveniencia del uso de esta técnica de la estadística multivariante. Adicionalmente, se realizó la Prueba T cuadrado de Hotelling (F: 3,699, significativo al 5%) verificándose en cada uno de ellos la adecuación del conjunto de datos al análisis de factores.

Una vez demostrado el ajuste del modelo, se procedió a encontrar las dimensiones mediante el

método de extracción de componentes principales usándose como criterio el número de factores cuyos autovalores fuesen mayores a uno (1), por lo que se lograron extraer 9 factores que explican el 71,466% de la varianza total de 29 de las 46 variables iniciales.

Para facilitar la interpretación de la solución se utilizó el método de Rotación Varimax con el propósito de minimizar el número de variables que tienen cargas altas en un factor (Lévy y Varela,

2003). En la tabla 1 se muestran los resultados emitidos por el software.

Posteriormente, se determinaron la media de las variables de cada factor y la media corregida a partir de la matriz inversa de correlaciones y la matriz de componentes rotados. Esto permite identificar diferencias entre lo que cada dimensión refiere aritméticamente frente a lo que expresan las relaciones entre los seis factores, los 29 ítems de la escala y las respuestas de los individuos, tal como se presenta en la tabla 2.

Gráfico 1. Promedio de puntuación por cada variable estudiada

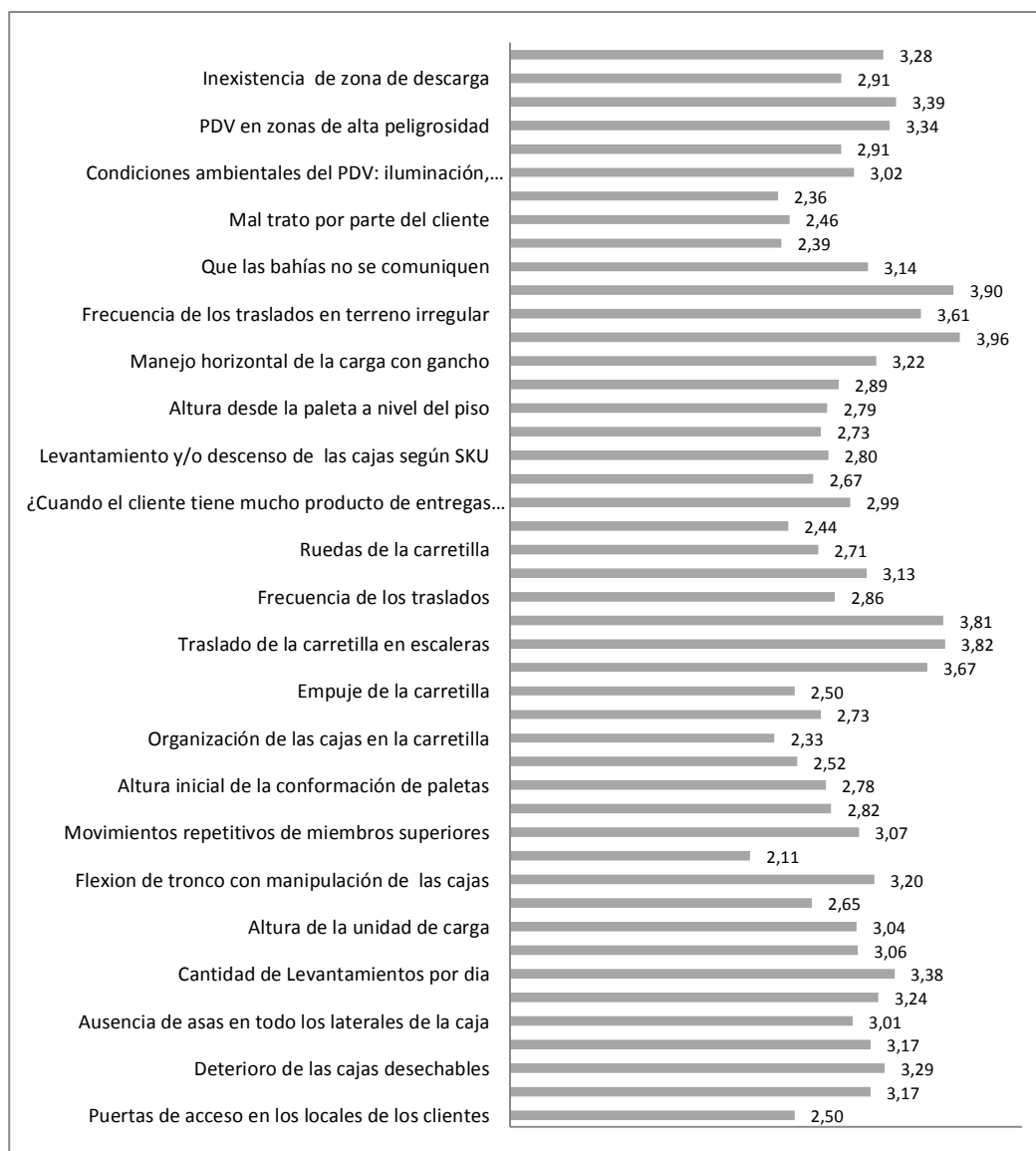


Tabla 1. Factores de la Tarea de Entrega en el Punto de Venta

Componente	Variables	Componente								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Frecuencia_de_los_levantamientos_de_las_cajas	,808	-,026	-,109	,178	,267	,016	,101	,100	-,110
	Levantamiento_y_o_descenso_de_las_cajas	,807	,077	,169	,088	,211	,104	-,129	,081	-,129
	Flexion_de_tronco_con_manipulación_de_las_cajas	,694	,313	,005	-,062	,034	-,093	-,079	,037	,344
	Levantamiento_y_o_descenso_de_las_cajas_según_SKU	,652	,295	,242	,002	,032	-,070	,099	,207	,119
	Movimientos_repetitivos_de_miembros_superiores	,544	,204	,171	-,029	,120	,160	,334	-,030	-,048
	Cantidad_de_Levantamientos_por_día	,505	,021	-,041	,112	,012	-,016	,057	,448	,353
2	Empuje_de_la_carretilla	,101	,814	,002	,077	,172	-,024	,021	,121	-,181
	Postura_al_manejar_la_carretilla	,214	,810	-,029	,181	,100	,163	-,011	,138	,004
	Organización_de_las_cajas_en_la_carretilla	,079	,752	-,022	,423	,073	-,030	,181	-,107	,004
	Manejo_horizontal_de_las_cajas	,240	,594	-,014	-,061	,431	,098	-,079	-,203	,102
	Número_de_cajas_colocadas_en_la_carretilla	,429	,468	,023	,335	-,193	,000	-,196	,188	-,035
3	Traslado_de_la_carretilla_en_escaleras	,063	-,002	,896	,009	,038	,043	,055	,127	-,073
	Traslado_de_carretilla_en_escalones	,057	-,100	,894	,022	-,012	,053	-,042	,006	,185
	Manejo_horizontal_de_la_carga_con_gancho	,261	,173	,499	-,048	,012	,241	-,378	,118	-,035
4	Ruedas_de_la_carretilla	,023	,171	,014	,823	,147	,013	,115	,149	,027
	Estabilidad_de_la_carretilla	,155	,255	,008	,819	,185	,082	,083	,108	-,116
5	Colocación_de_las_cajas_en_las_mezzaninas	,237	-,062	,252	,209	,669	-,045	,167	-,195	-,157
	Altura_inicial_de_la_conformación_de_paletas	,032	,200	-,077	,402	,667	,116	-,076	,099	,210
	Altura_desde_la_paleta_a_nivel_del_piso	,254	,436	-,006	,048	,657	-,009	-,019	,143	,112
	Empuje_de_torres_de_cajas	,238	,388	-,146	-,033	,504	,159	,279	,298	,037
6	Deterioro_de_cajas_retornables	,010	-,124	,159	,171	-,039	,801	,004	,209	,095
	Deterioro_de_las_cajas_desechables	,085	,110	,005	-,191	,164	,739	,042	-,039	-,010
	Ausencia_de_asas_en_todo_los_laterales_de_la_caja	-,125	,394	,093	,212	-,090	,573	,047	-,145	,021
7	Condiciones_ambientales_del_PDV_iluminación	-,057	,086	-,051	,038	,162	-,078	,867	,229	,036
	Capacidad_de_almacenamiento_del_PDV	,169	-,008	,005	,163	-,102	,212	,711	-,034	,219
8	Distancias_recorridas_trasladando_la_carretilla	,149	,082	,031	,304	-,078	-,115	,079	,763	-,015
	Traslado_de_la_carretilla_en_terreno_irregular	,197	,019	,301	-,013	,179	,224	,078	,675	,088
9	Ausencia_de_mesa_telescópica_en_la_bahía_del_caucho	-,007	-,065	,124	-,102	,067	,032	,132	,135	,832
	Inexistencia_de_zona_de_descarga	,103	-,123	-,097	,150	,087	,398	,318	-,273	,499

Tabla 2. Medias aritméticas y corregidas por dimensión

Dimensión	Media	Media Corregida
1	3,09363296	2,52638986
2	2,48314607	1,77599918
3	3,62546816	3,68289078
4	2,55617978	1,68041871
5	2,82303371	1,73030369
6	3,11985019	2,88772649
7	2,89325843	2,08889645
8	3,39325843	1,80633198
9	3,37078652	2,86374653

Definición de dimensiones

La agrupación de variables realizada por el análisis factorial da paso a la definición de cada una de las dimensiones de acuerdo con la naturaleza de lo que sus ítems explican.

1) Compromiso biomecánico por volumen de ventas: este primer factor recibe una calificación de molestias moderadas (media aritmética de 3,093633) y agrupa las variables que valoran el efecto del número de cajas despachadas y el número de clientes visitados a través de la afectación producida por los levantamientos y descenso de las cajas, la frecuencia de los movimientos horizontales y verticales así como la magnitud de los recorridos realizados

2) Uso de la carretilla: este conjunto de variables se relacionan con la actitud del trabajador para evitar sobreesfuerzos al momento de trasladar los productos con la carretilla, por tal razón se ha denominado "Uso". Se incluyen aquí elementos tales como el empuje para ponerla en movimiento, la organización y el número de productos

colocados por viaje, los cuales se vinculan principalmente con la cultura postural del trabajador a la hora de utilizar la herramienta en las instalaciones del cliente. La media aritmética de esta dimensión es de 2,483146, con lo cual se califica con molestias débiles

3) Carretillado en ascenso: esta dimensión agrupa los elementos de riesgo osteomuscular tales como aplicación de fuerza y postura no neutral que se derivan del traslado de la carretilla sobre escalones o escaleras. Ha sido valorada como la más crítica de las dimensiones con una puntuación de 3,625468 (molestias moderadas-dolor)

4) Condiciones de la carretilla: el análisis de factores describe esta dimensión como la combinación de elementos técnicos de la carretilla que permiten una mejor maniobrabilidad tales como las ruedas y la estabilidad de la herramienta, obteniendo una calificación de molestias débiles a moderadas (media aritmética de 2,556179)

5) Condiciones de apilamiento: esta dimensión abarca la disposición de los productos a manipular en cuanto a alturas de apilamiento, colocación de cajas en mezzaninas y el empuje de torres de cajas dentro de los almacenes de los clientes. Desde el punto de vista ergonómico, tales situaciones se vinculan con hiperflexión de hombros y aplicación de fuerza que realizan los trabajadores al momento de colocar productos por encima de la altura de la cabeza. Ha sido calificada por los sujetos como molestias débiles a moderadas al reportar una media aritmética de 2,823033

6) Condiciones del empaque: en esta dimensión se describe el impacto a la salud músculo esquelética producido por la calidad del agarre y la estabilidad del empaque. Incluye el deterioro de las cajas y la ausencia de asas en todos sus laterales. La calificación obtenida es de molestias moderadas con un valor aritmético de 3,119850.

7) Condiciones del PDV: se agrupan las variables relativas a las posibilidades para la

maniobrabilidad debido a condiciones de hacinamiento e iluminación del almacén y que dificultan las posibilidades para una aproximación posturalmente correcta a la actividad ejecutada. Esta dimensión obtuvo una media aritmética de 3,393258 con lo que se califica de molestias moderadas

8) Dificultad para carretillado: las características del carretillado y las complicaciones para surtir los almacenes de los clientes se agrupan en esta dimensión a través de variables como distancias recorridas y traslado en terreno irregular. La calificación obtenida es de molestias moderadas con una media aritmética de 3,393258

9) Dificultad para la descarga: esta dimensión explica las complicaciones que se generan en la entrega de los productos debido a clientes sin zonas de descarga acordes a las tareas a realizar e inclusive por la ausencia de mesa telescópica en la bahía que se ubica sobre la rueda trasera del camión de entrega, situaciones que impiden al individuo una aproximación posturalmente saludable para ejecutar la actividad. La media aritmética obtenida es de 3,370786 con lo que puede calificarse como molestias moderadas.

Análisis de fiabilidad de la escala

La verificación del grado de relación existente entre cada uno de los ítems que componen la escala, se determinó a partir del coeficiente de consistencia interna a través del alfa de Cronbach por ser el indicador más utilizado para este fin; valores próximos a cero (0) indicarían una ausencia de consistencia interna y los cercanos a uno (1) consistencia interna entre los ítems de la escala (Prat y Doval, 2003). Para este caso se obtuvo un valor de 0.862 para los 29 ítems definitivos, lo cual indica una alta homogeneidad y equivalencia de respuesta a todas las variables a la vez y para todos los encuestados.

DISCUSIÓN

La técnica multivariante del análisis factorial ha permitido la identificación de un conjunto de

dimensiones que definen el riesgo osteomuscular de las tareas de entrega de productos a locales de clientes a través de la percepción de los sujetos. La varianza total explicada y la agrupación lógica de

los ítems de la escala utilizada ponen de manifiesto la pertinencia del método estadístico utilizado.

Los mayores factores de riesgo músculo esquelético, desde la perspectiva de los trabajadores de una empresa distribuidora de mercancías, están vinculados al carretillado en ascenso (escalones o escaleras). La opinión puede verse influenciada por el esfuerzo muscular exigido en dichas situaciones pues de acuerdo con lo referido por Rodríguez (2009), se detectan muy altos niveles de riesgo osteomuscular cuando estos compromisos son evaluados a través del método REBA (Hignett y Mcatamney, 2000) y las tablas de Snook y Ciriello (Snook y Ciriello, 1991). Nótese como cuatro de nueve dimensiones se relacionan con el carretillado pues los trabajadores las asocian con los mayores aspectos de criticidad en las tareas de entrega tales como las distancias recorridas, terrenos irregulares y las características de la herramienta.

CONCLUSIONES

Es pertinente mencionar que destaca el bajo promedio de las dimensiones detectadas, pues las tareas en los puntos de venta o almacenes de los clientes han sido previamente estudiadas por investigadores como Rodríguez (2009) y las mismas han sido catalogadas como de alta exigencia física debido a elementos como: aplicación de fuerza en posturas no neutrales, frecuencia y cantidad de levantamientos de carga, dificultad de acceso por condiciones de las zonas de descarga y cultura postural de los trabajadores, por tal motivo se esperaban mayores calificaciones por parte de los involucrados en estos procesos.

Otro aspecto de relevancia lo presentan las diferencias entre la media aritmética y la media corregida. Nótese como los valores aritméticos son consistentemente mayores que los corregidos a través de la matriz inversa de correlaciones (ver tabla 2), lo cual evidencia la variabilidad de las respuestas de los trabajadores y las correlaciones. La investigación presentada pone de manifiesto aspectos relevantes en cuanto al deber de

Es preciso mencionar que esta nocividad también se incrementa debido a aspectos tales como el número de cajas movidas por viaje y su organización en la carretilla así como la postura adoptada al realizar los traslados, con lo cual, puede identificarse que existe una fuente de disipación de la nocividad a través de una planificación correcta de los tiempos de descarga en los puntos de venta, preparación de pasillos hacia y dentro de los almacenes y disminución del volumen movido por viaje.

Un análisis detallado de las puntuaciones promedio obtenidas por cada dimensión da cuenta de varias cuestiones de interés. En primer lugar, la media aritmética de la opinión de los trabajadores se ubica en el rango de 2,4831 y 3,6254, con lo cual el conjunto de factores valorados está en la categoría de Molestias Moderadas y Dolor, siendo la dimensión de Carretillado en ascenso como la de mayor criticidad.

obtenidas entre sus respuestas para los 29 ítems de la escala y los nueve factores obtenidos. Esto permite concluir que la puntuación real de los sujetos, luego de la corrección, se ubica en niveles más bajos que los mostrados por los promedios simples puesto que este rango es de 1,7759 – 2,8877 y la única dimensión que supera la primera media es precisamente la de mayor criticidad en el primer análisis, Carretillado en ascenso con 3,6828. No obstante, este valor no llega a 4 lo cual indicaría presencia de dolor al ejecutar la tarea.

Este fenómeno puede deberse a la criticidad que el carretillado en ascenso ciertamente impone, por lo que frente a la consulta, los trabajadores lo identifican tan nocivo que pierden la posibilidad para discriminar los compromisos con el resto de las variables. Esta situación se traduce en una subvaloración del impacto al sistema osteomuscular que origina todo el conjunto de factores, si toman en cuenta los reportes de evaluaciones ergonómicas en tareas similares (Rodríguez, 2009; Waters et. al, 1994)

protección de la salud y seguridad en el trabajo. La aplicación de un instrumento para conocer la

opinión de los trabajadores sobre la nocividad de los elementos que pueden afectar su salud osteomuscular en los procesos de despacho a clientes externos, revela que la formación permanente sobre la naturaleza de las tareas y los riesgos que involucran es fundamental para que el mismo individuo sea capaz de evitar las lesiones a

partir de la planificación consciente de la actividad. Sin embargo, es importante que dichas estrategias se acompañen de mejoras de ingeniería capaces de modificar en la fuente la mayor parte de los riesgos que se derivan por las ineficiencias en las herramientas y las condiciones de los almacenes.

REFERENCIAS

Bernard, B. (1997). A critical review of epidemiologic evidence for work-related musculoskeletal disorders of the neck, upper extremity and low back. *Centers for disease control and prevention (NIOSH)*, 97-141.

Boocock, M., Haslam R., Lemon, P. y Thorpe, S. (2006). Initial force and postural adaptations when pushing and pulling on floor surfaces with good and reduced resistance to slipping. *Ergonomics*, 49 (9), 801-21.

Bureau of Labor Statistics. U.S. Department of Labor. (2008). Nonfatal Occupational Injuries And Illnesses Requiring Days Away From Work For State Government And Local Government Workers. Obtenido de <http://www.bls.gov/news.release/pdf/osh2.pdf>

Cleto de Mello, T D.; Bordignon Lopes, M.; Camargo Smolarek, André de y Fontana de Laat, E. (2008). A ergonomia como ferramenta de análise para compreender o trabalho e saúde de motoristas e entregadores em uma distribuidora de bebidas. *Revista da Faculdade de Educação Física da UNICAMP*, Campinas, 6, ed. especial, 243-253.

Hignett, S., y Mcatamney, L. (2000). Rapid Entire Body Assessment (REBA). *Applied Ergonomics*, 31, 201-205.

Johnson, D. (2000). *Métodos multivariados aplicados al análisis de datos*. México: International Thomson.

Levy, J. y Varela, J. (2003). *Análisis multivariable de la varianza y de la covarianza*. En *Análisis multivariable para las Ciencias Sociales*. Madrid: Pearson Prentice Hall

Maikala, R., Dempsey P., Ciriello V., O'Brien N. (2009). Dynamic pushing on three frictional surfaces: maximum acceptable forces, cardiopulmonary and calf muscle metabolic responses in healthy men. *Ergonomics*, 52 (6), 735-46.

National Institute For Occupational Safety and Health. (2010). Publicación de NIOSH No. 2010-106: Transporte, almacenamiento y servicios públicos, Octubre de 2009. Recuperado el 28 de julio de 2010, de www.cdc.gov/spanish/niosh/docs/2010-106_sp

Prat, R. y Doval, E. (2003). *Construcción y análisis estadístico de escalas*. En Lévy, J. y Valera, J. (Comp.), *Análisis Multivariable para las Ciencias Sociales*. Madrid: Pearson Educación

Rodríguez, E. (2009). Ergonomía en una empresa distribuidora de bebidas: Estudio integral. *Revista Ingeniería y Sociedad*, 4 (2), 83-90.

Snook, S., y Ciriello, V. (1991). The design of manual handling tasks: revised tables of maximum acceptable weights and forces. *Ergonomics*, (34), 1197-1213.

Vicente y Oliva, M. de y Manera, J. (2003). *El análisis factorial y por componentes principales*. En Lévy, J. y Valera, J. (Comp.), *Análisis Multivariable para las Ciencias Sociales*. Madrid: Pearson Educación.

Waters, T., Putz-Anderson, V., y Garg, A. (1994). *Application manual for the revised NIOSH lifting equation*. Cincinnati OH: Department Health and Human Services.

Autora

Eliana Rodríguez Márquez. Profesor Asociado, Escuela de Ingeniería Industrial, Facultad de Ingeniería, Universidad de Carabobo. Ingeniero Industrial. Especialista en Salud Ocupacional y Magister en Ingeniería Industrial. Cursante del Doctorado en Ingeniería de la Universidad de Carabobo.

E-mail: elianarodriguez99@gmail.com

Recibido: 28/01/2013

Aceptado: 15/03/2013