

ANÁLISIS DE LOS DESORDENES DE TRAUMA ACUMULATIVO MUSCULOESQUELETICO Y LA FATIGA COMO CAUSAS DE DISMINUCION EN LA PRODUCCION EN UN RASTRO MUNICIPAL.

Dora Alicia Villegas Arenas⁽¹⁾ Eduardo Oliva López⁽²⁾

(1)CECyT #16 Walter Cross Buchanan, Instituto Politécnico Nacional, Avenida 661, col San Juan de Aragón CP. 09720 correo.- dora1117@hotmail.com

(2) ESIME Zacatenco, Edificio 5, 3er piso Unidad Profesional “Adolfo López Mateos”, col. Lindavista Gustavo A. Madero. Correo.- eoliva@avantel.net

RESUMEN.

El objetivo de este trabajo es analizar la relación entre los DTAME y la Fatiga, apoyados en los cuestionarios SOFI-SM y NASA-TXL, como causas de disminución en la producción en un rastro municipal. Las causas de la disminución de la producción en una empresa tienen diferentes orígenes, entre los que encontramos los problemas físicos, psicológicos y ambientales. Dentro de las causas físicas tenemos principalmente a los Desordenes de Trauma Acumulativo Musculo Esquelético (DTAME), desordenes de sueño y la Fatiga, que tiene también una componente psicológica. Bajo estas circunstancias la Fatiga pertenece a los problemas centrales a estudiar en cualquier proceso laboral en los cuales se les exige a los trabajadores jornadas en horarios que alteran los ciclos vigilia-sueño, acelerados ritmos de trabajo así como cuotas de producción. Se estudiaron a 31 trabajadores, los cuales representan el total de la población que labora en el sacrificio bovino. Mismos que al ser estudiados, se encontró que el efecto conjunto de los DTAME y la Fatiga causaron una disminución de un 35% en la productividad del rastro.

Palabras clave.- MUSCULOESQUELETICO, FATIGA, PRODUCCION.

ABSTRACT

This work aims to examine the relationship between the incidence of cumulative musculo skeletal trauma disorders and whole body fatigue, by using questionnaires SOFI-SM and NASA-TLX, as a cause for production reduction in a municipal slaughterhouse. Production reduction in a company may stem from various causes, such as physical, psychological and environmental hazards. Among the physical causes the most important are cumulative musculo skeletal trauma disorders, sleep disorders and whole body fatigue, each of them showing a psychological component. Under these circumstances, fatigue constitutes a central problem to be examined in any working environment where workers are compelled to take schedules altering their natural sleep-alert cycles, performing physically demanding tasks and meeting high production rates. A working population of 31 individuals was studied for a period of two months and it was found that cumulative musculo skeletal trauma disorders and whole body fatigue caused a 35% reduction in productivity.

1.- INTRODUCCION.

1.1 Situación Actual

En los últimos años, las actividades ganaderas han enfrentado cambios significativos en el entorno económico en el cual se desenvuelven, motivando variaciones en los ritmos de crecimiento de la producción acelerándose considerablemente en los últimos años (SAGARPA, 2009) y originando importantes cambios en el proceso laboral. En el rastro municipal observamos que en los puestos de trabajo, en cada una de las etapas del proceso productivo, hay tareas en las cuales se presentan: manejo manual de cargas, movimientos repetitivos, posturas forzadas estáticas y dinámicas (Villegas, 2009). Por lo que

estas actividades han repercutido en padecimientos musculoesqueléticos y en Fatiga.

El termino fatiga proviene del latín fatigare (compuesto por “fatim”= exceso y “agare”=hacer) (Servaes, 2002) La fatiga, podemos definirla como el agotamiento corporal o mental que se produce como consecuencia de un trabajo o de un esfuerzo, y que se caracteriza por la incapacidad para realizar tareas físicas con el ritmo o con la fuerza habituales, y por una mayor lentitud de los procesos racionales.

Se considera a la fatiga como un elemento que, en forma transitoria puede alterar el estado psíquico-físico del trabajador. Este estado de ánimo que comporta modificaciones fisiológicas del cuerpo o cansancio psicológico, como consecuencia de lo cual se presenta la disminución del rendimiento en el trabajo, tiene una influencia negativa en la producción, ya que la fuerza de trabajo disminuye y el rendimiento baja, pudiendo provocar accidentes laborales, lo que se traduce en pérdidas de tiempo, de material, disminución en la producción y otros gastos. (Marcayaya, 2007). Los hallazgos de este autor convalidan los nuestros, pero no los reemplazan.

Desde hace mucho tiempo, la fatiga laboral ha constituido un problema de cara al rendimiento y la salud del operador humano. Así, el ingeniero francés Claude-Lucien Bergery comentaba en 1834 a los obreros: “si tenéis la fuerza corporal que exige vuestro oficio, trabajareis sin fatigaros... todo lo contrario sucederá si vuestras fuerzas no pueden soportar las fatigas del oficio, y no seréis dichosos...”. (Perrot, 1976). Por lo que con estas palabras, Bergery respalda nuestra hipótesis implícita la cual consiste en demostrar que en la operación con mayor nivel de riesgo, habrá menor productividad.

En el ambiente laboral el “esfuerzo” del trabajador deberá ir dirigido a una serie de “exigencias” impuestas por la tarea, de modo que esta configuración de esfuerzo-exigencias constituirá el antecedente de la fatiga. (Leplat, 1983). Esta configuración es llamada la “carga de trabajo”, será siempre una noción relacionada con la interacción entre un sujeto y las exigencias de un determinado medio. (Ramos, 2007). Lo que nos orienta hacia, que el trabajador con jornadas en horarios que alteran los ciclos vigilia-sueño, acelerados ritmos de trabajo así como cuotas de producción, posiblemente tenga un grado considerable de Fatiga.

Podemos distinguir dos tipos de fatiga (W. Singleton) :

- I. Fisiológica, asociada al aporte de energía muscular y eliminación de toxinas. Como factores que la producen en forma general podemos nombrar la insuficiencia del régimen alimenticio (a mayor actividad, mayor necesidad de alimentación), insuficiencia de oxígeno (lugares con poca ventilación), etc., y a nivel local la contracción de músculos y tendones (por movimientos repetitivos), insuficiencia de flujo sanguíneo (excesivo tiempo en una misma posición).

- II. Psíquica, manifestada por sensaciones de laxitud, cambios en la moral y otros síntomas de la persona. Este tipo de fatiga proviene fundamentalmente por la falta de motivación de los individuos, y acarrea aburrimiento e introversión, también es muy importante la falta de comunicación o información.

Analíticamente se pueden encontrar que la fatiga en toda actividad laboral, tiene tres dimensiones: física, mental y psíquica. (Wisner, 1987) Las tres están presentes al mismo tiempo en toda actividad, aunque en diferente proporción. Esto implica la existencia de factores de carga física, mental y psíquica en el desarrollo de todas las actividades laborales (Sebastian, 2008) Para los trabajadores del rastro en cuestión, la carga Física se encuentra, representada con el esfuerzo dinámico, el manejo de cargas y los movimientos repetitivos. La carga mental está constituida por todos los elementos perceptivos y cognitivos involucrados en el desarrollo de la actividad a realizar. Finalmente la carga psíquica es el componente afectivo el cual no detallaremos, por no ser motivo del estudio.

Podemos presumir que la carga física excedida en tiempo, como son las jornadas laborales extenuantes, los acelerados ritmos de trabajo y las cuotas de producción, pueden condicionar a un mayor nivel de riesgo en el área laboral, favoreciendo tanto la presencia de lesiones a nivel físico como la fatiga laboral.

2.- OBJETIVO

El objetivo de este trabajo es analizar la relación que presenta la causa de los DTAME y la fatiga con respecto a la disminución de la productividad en un rastro municipal.

2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

2.1. .- Análisis y valoración de los posibles métodos de evaluación de riesgos ergonómico adecuados al proceso productivo de sacrificio bovino

2.2.- Identificación de los factores de riesgo ergonómico de trauma acumulativo músculo esquelético del proceso productivo del sacrificio bovino

2.3.- Identificar la presencia de la fatiga como factor de riesgo en el proceso productivo del sacrificio bovino

2.3.- Detección de la etapa del proceso productivo del sacrificio bovino con mayor impacto en la productividad.

3.-METODOLOGIA.

3.1 METODOS UTILIZADOS

Existen varios métodos para poder determinar los riesgos de los trabajadores, los cuales son aplicables de acuerdo a las características de la cadena productiva, de todos los métodos aplicables se eligió REBA, ya que es el que más se adapta a las características de la cadena productiva del rastro en estudio.

En comparación con otros métodos como el método OCRA (Colombini, 1998) que podría haber sido elegido en un inicio, debido a que los trabajadores realizan actividades repetitivas manuales. Sin embargo este método no evalúa el uso repetitivo de fuerza de carácter ligero como el peso de un cuchillo y adicionalmente no considera el levantamiento de carga, como ocurre en algunas etapas de la cadena productiva, motivo por el cual se decidió descartar este método y buscar otro que contemple al cuerpo entero.

Por otra parte el método OWAS, (KARHU, 1977) que a pesar de que posee una confiabilidad reconocida por la comunidad ergonómica, este no permite el estudio detallado de la gravedad de cada posición y no resulta cuantitativo en cuanto a la valoración de las mismas.

Finalmente el método RULA (McATAMNEY, 1993) evalúa los rangos de las distintas partes del cuerpo que el método REBA codifica y valora. Este último incluye otros factores que se consideran determinantes para la valoración final de la postura, como la carga o fuerza manejada, el tipo de agarre o el tipo de actividad desarrollada por el trabajador.

Además este método presenta la ventajas de evaluar posturas tanto estáticas como dinámicas e incorpora como novedad la posibilidad de señalar la existencia de cambios bruscos de postura o posturas inestables, aspectos de los cuales carece el método RULA.

3.2. ACTIVIDADES REALIZADAS

Se realizó un estudio en un rastro municipal en Querétaro el cual cuenta con un total de 53 trabajadores de los cuales 31 laboran en el sacrificio bovino, mismos que fueron evaluados en cada etapa del proceso productivo a través del método de Evaluación Rápida del Cuerpo Entero REBA (Rapid Entire Body Assessment por sus siglas en inglés) (HIGNETT, 2000). A los 31 trabajadores que conforman la población de estudio se les realizó una historia clínica laboral, exhaustiva, incluyendo instrumentos de evaluación referidos por la literatura como Nacional de Aeronáutica y del Espacio Índice de carga de Trabajo-Administración NASA TLX (National Aeronautics and Space Administration-Task Load Index por sus siglas en Ingles) (Hart y Staveland, 1988), la cual consiste en un procedimiento de valoración multidimensional que da una puntuación global de una carga de trabajo, a partir de la medida ponderada de las puntuaciones en seis sub escalas. (ARQUER, 1997 y NOGAREDA 1986). y el inventario Sueco de Fatiga laboral, SOFI (Swedish Occupational Fatigue Inventory) (Ahsberg,1997) el cual tuviera una modificación en 2007 (Sebastian, 2008) SOFI-SM (SOFI Spanish Modified versión) que permite evaluar, además de las dimensiones de la versión española del SOFI, una nueva dimensión llamada fatiga emocional o irritabilidad. Dicha dimensión y los ítems para su medida fueron desarrollados a raíz de los resultados inesperados encontrados en varios grupos de trabajadores de diferentes zonas geográficas.

Los DTAME, son una de las principales causas de ausentismo laboral (Villegas, 2009), así mismo la fatiga es una causa de disminución de desempeño y retraso de los tiempos de producción.

Se aplicó el método REBA para codificar y valorar la postura, la carga, fuerza manejada, el tipo de agarre o el tipo de actividad desarrollada por el

trabajador. Además este método presenta la ventaja de evaluar, tanto posturas estáticas como dinámicas e incorpora como novedad la posibilidad de señalar la existencia de cambios bruscos o posturas inestables. Y los cuestionarios SOFI-SM y NASA-TXL para confirmar la fatiga como consecuencia de la presencia de cargas excesivas en las actividades realizadas por los trabajadores, en algunas etapas de la cadena productiva.

Se realizó un estudio descriptivo, transversal y de campo en un rastro municipal en Querétaro el cual cuenta con un total de 53 trabajadores de los cuales 31 laboran en el sacrificio bovino, mismos que fueron evaluados en cada etapa del proceso productivo a través del método REBA a los 31 trabajadores que conforman la población de estudio se les realizó una historia clínica laboral, exhaustiva, incluyendo instrumentos de evaluación NASA TLX, la cual consiste en un procedimiento de valoración multidimensional que da una puntuación global de una carga de trabajo, y SOFI-SM.

La productividad se determinó, mediante el Índice de productividad, el cual es el cociente de la productividad observada (considerada en horas) entre el estándar de productividad, todo multiplicado por 100.

Se consideró la productividad medida en horas para determinar en qué momento de la jornada, los trabajadores, reflejaban decremento de la misma. Encontrándose que en las dos últimas de 8 horas de la jornada, se encontraron los valores menores de productividad.

El impacto de los DTAME y la fatiga en la disminución de la productividad se evaluó mediante la correlación de Spearman (r_s)

4.-RESULTADOS Y DISCUSION

Se incluyeron 31 de 53 trabajadores con una edad en promedio de 31(con un intervalo de 20 a 48), de los cuales el 100% son de sexo masculino. El porcentaje de los trabajadores que reconocen apropiadamente el dolor e incapacidad en el interrogatorio directo fluctuó en un intervalo de 19.3% a 28.2% (promedio de 24.05%).

Tabla 1.-Resultados de la evaluación del método REBA

Etapa	REBA	Etapa	REBA	Etapa	REBA
A Recepción del ganado en pie en los corrales	3	B Inspección Sanitaria de los animales	2	C Encierro de los animales	0
D Aturdimiento	5	E Desangrado	3	F Retiro de Patas traseras	4
G Retiro de Patas delanteras	6	H Degüello	10	I Desollado	10
J Corte Ventral	9	K Evisceración	5	L Corte en Canal	11
M Vigilancia del estado de la carne	4	N Etiquetado y sellado	6	O Transporte sanitario de los canales	14

La aplicación del método REBA mostró que dentro de la cadena productiva existen 2 actividades que representan mayor riesgo de DTAME para los trabajadores con puntuaciones altas, enlistadas por orden de riesgo son: La etapa final del proceso denominada “Transporte sanitario de los canales”, puesto que al ser avaluado por REBA mostró un puntaje de 14 en una escala del 0 al 15, lo que indica que es una actividad de alto riesgo y requiere una intervención inmediata. El “corte en canal” es la segunda etapa que de acuerdo con este mismo método de importancia a resaltar con una puntuación de 11.

En cuanto a la fatiga queda confirmada su presencia por del cuestionario SOFI-SM de donde se obtiene por medio de un análisis rápido (18 ítems) una puntuación de 77 en “Transporte sanitario de los canales” indicando un nivel de riesgo inaceptable con acciones inmediatas y 53 en “corte de canal” demostrando un nivel de riesgo inadecuado y acciones prioritarias de origen laboral. En cuanto al cuestionario NASA-TXL pone de manifiesto la presencia de la fatiga con

puntuaciones ponderadas de 70 para la "Transporte sanitario de los canales" y 49 en el "corte en canal" en una escala de 0 a 100. Por lo que se encuentra una correlación aceptable.

Al observar la productividad, reportada por el supervisor del proceso, de sacrificio bovino pudimos detectar, la disminución de la misma, en las últimas 2 horas de la jornada, pero se encuentra especialmente focalizada en las etapas del proceso productivo, "L" que corresponde a "corte en canal" con una disminución del 20% en la productividad y de manera más significativa, encontramos el decremento de la misma en la etapa "O" que pertenece a la etapa final del proceso productivo, denominada "Transporte sanitario de los canales" en donde la productividad, se redujo hasta un 35%.

Mediante un análisis correlacional se encontró que el efecto conjunto de los DETAME y la Fatiga causaron una disminución de un 35% en la productividad.

Como complemento a esta investigación y como seguimiento ergonómico, es necesario que se evalúen los movimientos repetitivos realizados por los trabajadores al retirar la piel de la res, con auxilio de herramientas manuales punzocortantes.

5.-CONCLUSIONES

El método REBA y los instrumentos de evaluación NASA-TXL y SOFI-SM, muestran en general una buena correlación entre los resultados obtenidos en virtud de que la correlación de Spearman arroja niveles aceptables. La identificación clínica de los DTAME, se asoció en un 71% a la evaluada. Se confirmó la presencia de cargas físicas y mentales excesivas, con ayuda de las herramientas intelectuales en las actividades realizadas por los trabajadores, en 2 etapas de la cadena productiva las cuales propician la presencia de fatiga e incrementan las pausas de reposo y, en consecuencia, repercuten disminuyendo la productividad.

Esta evaluación mostro como resultado final el reflejo de la sintomatología del trabajador orientándonos hacia dos vertientes la primera y más importante, refleja un daño físico, que puede limitar al trabajador en su vida diaria y derivar a una patología reflejándose considerablemente en la tarea laboral, acumulando fatiga y un posible accidente consecuencia de esta situación. La segunda pero no

menos importante con respecto a la fatiga es que representa un detrimento en la capacidad laboral, disminuyendo el rendimiento, lo que generaría una pérdida económica a la empresa al detener la línea de producción por las necesarias pausas de reposo, que tiene que realizar el trabajador, para recuperarse de la fatiga.

La productividad observada se ve afectada, en un porcentaje considerable, con respecto a la productividad estándar, ya que el decremento de la misma repercute directamente, sobre las remuneraciones económicas a la empresa, pero de manera más importante, nos refiere de manera indirecta las posibles patologías que esta puede desencadenar a largo plazo, si no se modifica la actividad del trabajador, ya sea a corto plazo con medidas administrativas o a largo plazo con soluciones de Ingeniería, buscando las medidas ergonómicas y antropométricas idóneas, para el trabajador, (objeto de estudio). Ya sea considerando las normas mexicanas o tropicalizando los estándares Europeos.

6.-BIBLIOGRAFIA.

AHSBERG, E., Gamberale, F. y Kjellberg, A. (1997). Perceived quality of fatigue during different occupational tasks. Development of a questionnaire. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 20, 121-135.

ANDREA, H., Kant, I. (2003). Associations between fatigue attributions and fatigue, health, and psychosocial work characteristics: a study among employees visiting a physician with fatigue. *Occup Environ Med* jun 2003; 60 (Suppl 1): 99-104.

ARQUER, "Carga mental de trabajo: fatiga." *Nota Técnica de Prevención 445*; Barcelona: INSHT, 1997

ARQUER, I. Carga mental de trabajo: factores. *Nota Técnica de Prevención 534*; Barcelona: INSHT, 1999

BULTMANN, U. y Kant, I. (2002). The relationship between psychosocial work characteristics and fatigue and psychological distress. *Int ArchOccup Environ Health* 75: 259–266.

Colombini D., Occhipinti E., Grieco A. "Risk Assessment and Management of Repetitive Movements and exertions of upper limbs". 2002 Elsevier. pp. 111-117.

HART, S. G. y Staveland, L. E. (1988). Development of NASA-TLX (Task Load Index): Results of experimental and theoretical research. En Hancock, P. A. y Meshkati, N. (Eds.), Human mental workload (pp. 139-183). Amsterdam: North Holland.

HANCKOK, P.A; MESHKATI, N. Human mental workload. Amsterdam: 1988, North Holland

JANSEN, N., Van Amelsvoort, L. (2003). Work schedules and fatigue: a prospective cohort study. Occupational and Environmental Medicine. 60:47-53.

Kant, I., Bültmann, U. y Schröer, K. (2003). An epidemiological approach to study fatigue in the working population: the Maastricht Cohort Study. Occupational and Environmental Medicine. 60:32-39.

KARHU, O., KANSI, P., Y KUORINKA, L., 1977, Correcting working postures in industry: A practical method for analysis. Applied Ergonomics, 8, pp. 199-201.

LEPLAT, J., & CUNY, X. (1983). *Introdução à psicologia do trabalho*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.

LE BON, O., Fischler, B. y Hoffmann, G. (2002). How Significant are Primary Sleep Disorders and Sleepiness in the Chronic Fatigue Syndrome?. Sleep Research 3(2): 43-48.

MCATAMNEY, L. Y CORLETT, E. N., 1993, RULA: A survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. *Applied Ergonomics*, 24, pp. 91-99.

MARCAYAYA J. "Estrategias de prevención y seguridad del estrés laboral en el personal de salud del seguro social campesino" Ecuador, 2007, pp.17 y 18

NOGAREDA CUIXART, C. La carga mental de trabajo: definición y evaluación. Nota Técnica de Prevención 179; Barcelona: INSHT, 1986

NOGAREDA CUIXART, C. Carga mental en el trabajo hospitalario guía para su valoración. Nota Técnica de Prevención 275; Barcelona: INSHT, 1991

PARK, J. y Yangho, K. (2001). Long working hours and subjective fatigue symptoms. Industrial Health. 39,250-254.

PERROT MICHELLE, "Travailler et produire: Claude-Lucien Bergery et les débuts du management en France", in Mélanges d'histoire sociale offerts a Jean Maitron, Paris 1976, p. 178

Ramos S. (2007). Envejecimiento, trabajo y cognición: del laboratorio para el terreno en la construcción de una alternativa metodológica (resumen). *Laboreal*, 3, (1), 49-51.

SAGARPA 2009 Boletín informativo.

SERVAES, P., Verhagen, C. y Bleijenberg, G. (2002). "Fatiga en pacientes con cáncer, durante y después del tratamiento: prevalencia, factores correlacionados e intervenciones". *European Journal of Cancer (Ed. Española)* 2002; 2: 151-168.

SEBASTIÁN, M. L. (2008). *Ergonomía: Pautas de Actuación. Guía para la realización de Evaluaciones ergonómicas y Psicosociales*. Sevilla: Colegio Oficial de Psicología de Andalucía Occidental.

VILLEGAS D., Oliva, Hernández 2009 "Análisis de factores de riesgo en desordenes de trauma acumulativo musculo esquelético en los operarios de un rastro municipal" *REMESAT Volumen 1-3*, pp. 16-20

WISNER, A. (1987). *Por dentro do trabalho*. São Paulo: Editora FTD/Oboré.