

Posturas de trabajo y síntomas músculo-esqueléticos en trabajadores soldadores de una empresa petrolera

*Work positions and muscle-skeletal symptoms in welding workers of an oil
company*

Juan Lázaro González Narváez

Universidad Autónoma del Carmen, México

jgleznar@gmail.com

Resumen

Introducción: Los trastornos músculo-esqueléticos se consideran como una de las causas principales de lesiones y discapacidades ocupacionales en la industria de la soldadura. **Objetivo:** Determinar las posturas de riesgo ergonómico y la presencia de síntomas músculo-esqueléticos en trabajadores soldadores de una empresa petrolera. **Método:** Estudio descriptivo y transversal. Se utilizó el método OWAS para determinar posturas de riesgo ergonómico y el cuestionario nórdico de síntomas músculo-esqueléticos para identificar la presencia de esta sintomatología. Se analizaron los datos en el programa SPSS, versión 15. Se calculó la media y desviación estándar en variables sociodemográficas y se analizaron las posturas con el *software* ErgoSoft Pro 3.0. **Resultados:** 31 trabajadores masculinos, con edad promedio de 37.54 +/- 10.05 años; antigüedad laboral de 5.70 +/- 3.91 años, jornada laboral de 47 horas semanales; nula práctica deportiva y todos trabajan solo en esa compañía. Posición de trabajo frecuente: espalda flexionada (46.25 %); un brazo abajo y otro elevado (68.75 %); arrodillado o en cuclillas con una o ambas piernas (32.50 %), y fuerza o carga < 10 kg (100 %). Asimismo, 42.50 % de posturas causan efectos dañinos músculo-esqueléticos, 26.25 % son estresantes, y 31.25 % sin efectos. Por último, 90.32 % (n = 28) presentó sintomatología en los últimos 12 meses, 42.86 % (n = 12) tuvo impedimento en los últimos 12 meses, 83.87 % (n = 26) reportó sintomatología en los últimos 7 días. **Conclusiones:** La población estudiada presentó alto riesgo postural y elevada prevalencia de síntomas músculo-

esqueléticos en distintas regiones corporales. Se deben implementar programas de salud laboral en patrones y trabajadores.

Palabras clave: empresa petrolera, posturas de trabajo, síntomas músculo-esqueléticos, soldadores.

Abstract

Introduction: musculoskeletal disorders are considered as one of the main causes of occupational injuries and disabilities in the welding industry. **Objective:** To determine the positions of ergonomic risk and the presence of musculoskeletal symptoms in workers welders for an oil company. **Method:** A cross-sectional, descriptive study. We used the method (OWAS), in order to identify ergonomic risk positions and the Nordic questionnaire of musculoskeletal symptoms to identify the presence of musculoskeletal symptoms. The data were analyzed in the program (SPSS) version 15, we calculated the mean and standard deviation to sociodemographic variables and analyzed the positions with the ErgoSoft Pro 3.0 software. **Results:** 31 male workers, age average 37.54 +/- 10.05 years; seniority of 5.70 +/- 3.91 years, working 47 hours a week; no sport and the 100% works only on that company. Frequent working position: Back flexed (46.25%); arms down and other high (68.75%); kneeling or squatting with one or both legs (32.50%); and force or load <10 kg (100%). The 42.50% of postures cause harmful effects muscle-skeletal; 26.25% are "stressful" and 31.25%, without side effects. The 90.32% (n=28), presented symptoms in the last 12 months. 42.86% (n=12) were prevented in the past 12 months. 83.87% (n=26), reported symptoms in the last 7 days. **Conclusions:** The study population presented high-risk posture and high prevalence of musculoskeletal symptoms in different regions of the body. You must implement programs of occupational health in workers and employers.

Key words: oil company, working postures, musculoskeletal symptoms, welders.

Fecha Recepción: Mayo 2017

Fecha Aceptación: Noviembre 2017

Introducción

Los trastornos músculo-esqueléticos son definidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como “los problemas de salud del aparato locomotor, es decir, de músculos, tendones, esqueleto óseo, cartílagos, ligamentos y nervios” (OMS, 2004, p8), los cuales pueden aparecer producto de diversos factores, como el aplicar fuerzas de gran intensidad, manipular objetos pesados durante largo tiempo, adopción de posturas incómodas, someterse a esfuerzos musculares estáticos, inactividad muscular, movimientos repetitivos, vibraciones mecánicas, medio físico y condiciones ambientales, así como ciertos factores psicosociales (OMS, 2004). Esto significa que en determinadas condiciones laborales existe una serie de riesgos para la salud de los trabajadores que pueden ocasionar accidentes y enfermedades de todo tipo (Moreno, 2011). Por eso, y de acuerdo con Shahnava y Genaidy (1993, citados por Malikraj, Senthil y Ganguly, 2011), los trastornos músculo-esqueléticos son una de las principales causas de lesiones y discapacidades ocupacionales en la industria de la soldadura. Esto sucede porque el trabajo de los soldadores suele implicar la adopción de malas posturas, movimientos repetitivos, así como permanecer sentados con la cabeza y el tronco flexionados (Malikraj *et al.*, 2011).

Los trastornos músculo-esqueléticos son considerados tanto en la Unión Europea y en países de América Latina como uno de los problemas más importantes de salud laboral, pues no solo causan ausentismo laboral, sino que sus repercusiones económicas afectan a amplios sectores de la población (Arenas y Cantú, 2013). Esto ha provocado que para los gobiernos de América Latina y el Caribe la relación entre el ambiente de trabajo y el estado de salud de los trabajadores se haya convertido en una prioridad (Montoya, Palucci, Cruz y Taubert, 2010).

En México, la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS) (2016) señaló que en el año 2016, a nivel nacional, hubo un total de 394 202 accidentes y 12 622 enfermedades de trabajo, así como 28 425 incapacidades y 1009 defunciones. Los accidentes por región anatómica más frecuentes fueron de muñeca y mano, con 79 719 casos en hombres y 30 408 en mujeres. Las luxaciones, esguinces y desgarros ocuparon el segundo lugar, con registros de 59 337 casos en hombres y 38 286 en mujeres.

Por otra parte, en cuanto a enfermedades ocupacionales de tipo músculo-esquelético, el primer lugar lo ocupó la dorsopatía con 1390 casos en hombres, mientras que en mujeres el

síndrome de túnel del carpo fue el más frecuente con 564 casos. Los dictámenes de invalidez apuntaron a la dorsopatía con 1554 casos en el sexo masculino, y la artropatía en el sexo femenino con 918 registros.

En este contexto, los estudios ergonómicos son fundamentales para las empresas, ya que determinan las condiciones en las que se llevan a cabo las actividades laborales, previene la aparición de enfermedades o accidentes de trabajo, establecen las tareas de mayor riesgo para el desarrollo de enfermedades de trabajo y promueven las actividades correctivas para cada puesto de acuerdo con los riesgos presentados (Agila, Colunga, González y Delgado, 2014; Apud y Meyer, 2003).

En México, la legislación en esta materia aparece en el Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo (2014), emitido por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, y publicado en el *Diario Oficial de la Federación* el 13 de noviembre de 2014. En esta norma se define, en el artículo 3, fracción XVI, a los factores de riesgo ergonómico como “aquellos que pueden conllevar sobreesfuerzo físico, movimientos repetitivos o posturas forzadas en el trabajo desarrollado, con la consecuente fatiga, errores, accidentes y enfermedades de trabajo, derivados del diseño de las instalaciones, maquinaria, equipo, herramientas o puesto de trabajo”. Asimismo, en el artículo 42 de este reglamento se promueve una serie de lineamientos que los patrones deben adoptar de forma obligatoria para prevenir o mitigar las consecuencias que pueden generar esos factores de riesgo ergonómico.

Objetivo

Determinar las posturas de riesgo ergonómico y la presencia de síntomas músculo-esqueléticos en trabajadores soldadores de una empresa petrolera.

Método

Este es un estudio de tipo descriptivo y transversal, en el cual se describen las posturas adoptadas por los trabajadores (soldadores) durante su jornada laboral con el fin de detectar la sintomatología músculo-esquelética propia de esa actividad. Los criterios para seleccionar a los trabajadores fueron los siguientes:

1. Todos los trabajadores de los puestos de soldadura.
2. Laborar activamente durante el período de evaluación en la empresa.
3. Antigüedad mínima de 6 meses como soldador.
4. Edad mínima de 18 años de edad.
5. No padecer algún trastorno músculo-esquelético en un periodo no menor a 6 meses antes de la entrevista.
6. No padecer enfermedades crónico-degenerativas.

Los criterios para excluir a trabajadores fueron estos:

1. Presentar dolor o patología músculo-esquelética por causa diferente a la actividad laboral actual.
2. Tener antecedentes de incapacidad temporal o incapacidad permanente parcial debido a dolor lumbar, ya sea antes de su ingreso a la empresa o en actividades laborales previas.

El procedimiento se realizó de la siguiente manera:

1. Se inició con una visita al área laboral de los soldadores ubicada en el patio de maniobras de la empresa petrolera, en Ciudad del Carmen, Campeche. Se solicitó a los responsables del área correspondiente la relación de los trabajadores que laboraban como soldadores, así como sus historiales. Se verificó la antigüedad en el puesto, edades, antecedentes médicos de importancia, así como las incapacidades que habían presentado durante su estancia laboral en los últimos seis meses.
2. Mediante una entrevista con el jefe del área, se seleccionaron el proceso de trabajo más frecuente, así como a un trabajador para evaluar *in situ* la realización de la actividad a través de una videofilmación que duró entre 20 y 40 minutos. De esta manera se determinó si presentaba posturas de riesgo ergonómico. Posteriormente, se agendaron las entrevistas a los trabajadores para aplicar el cuestionario nórdico estandarizado de síntomas músculo-esqueléticos (Kuorinka *et al.*, 1987).
3. El análisis postural mediante la metodología denominada OVAKO Working Analysis System (OWAS) se realizó en el laboratorio de análisis postural que se determinó para esta

instancia. Se codificó la postura de trabajo mediante la congelación de imágenes en intervalos de 10 a 30 segundos mientras se efectuaba la reproducción del video.

4. Se utilizó el programa SPSS, versión 15, para calcular la media y la desviación estándar de las variables sociodemográficas. Para el estudio postural se utilizó el *software* ErgoSoft Pro 3.0.

Resultados

La población total estuvo conformada por 31 trabajadores de sexo masculino. La edad promedio fue de 37.54 +/- 10.05 años (rango de 21 a 57), la antigüedad laboral de 5.70 +/- 3.91 años, la jornada laboral de 47 horas semanales y la práctica deportiva nula. Todos los sujetos de investigación (n = 31) trabajaban únicamente en esa compañía.

La tabla 1 muestra la distribución de las posiciones de trabajo más frecuentes. Se detectaron 28 posiciones para ejecutar el proceso de trabajo, de las cuales las más frecuentes fueron: espalda flexionada (46.25 %), un brazo abajo y otro elevado (68.75 %), arrodillado o en cuclillas con una o ambas piernas (32.50 %) y fuerza o carga < 10 kg (100 %).

Tabla 1. Prevalencias de posturas de trabajo

Zona corporal	Clasificación	Frecuencia observada	Porcentaje
Espalda	Recta	25	31.25
	Flexionada	37	46.25
	Torsionada	5	6.25
	Flexionada y torsionada	13	16.25
Brazos	Los dos abajo	13	16.25
	Uno abajo y otro elevado	55	68.75
	Los dos elevados	12	15
Piernas	Sentado		
	De pie	22	27.5
	De pie sobre una pierna	19	23.75
	Rodillas flexionadas, el peso en ambas	5	6.25
	Rodillas flexionadas, el peso en una	5	6.25
	Arrodillado o en cuclillas	26	32.5
	Andando	3	3.75
Fuerza	< 10 kg	80	100
	Entre 10 kg y 20 kg		
	> 20 kg		

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 2 se detalla la distribución del riesgo postural de acuerdo con las posturas adoptadas por los trabajadores. De manera general, se encontró 42.50 % de posturas que causan efectos dañinos (nocivos) y sumamente dañinos (muy perjudiciales) en el sistema músculo-esquelético (categorías 3 y 4, respectivamente); asimismo, se halló 26.25 % de las posturas en la categoría 2 (estresantes), mientras que 31.25 % (categoría 1) no causarían efectos dañinos de tipo músculo-esquelético.

Tabla 2. Categoría del riesgo postural

Nivel de riesgo	N.º de posturas	% posturas
1	25	31.25
2	21	26.25
3	26	32.5
4	8	10
Total	80	100

Fuente: Elaboración propia

Por otra parte, 90.32 % (n = 28) de los trabajadores presentaron síntomas músculo-esqueléticos en los últimos 12 meses, mientras que 9.68 % (n = 3) no manifestaron síntomas. Además, se encontró una prevalencia de síntomas músculo-esqueléticos en todos los trabajadores menores de 27 años de edad, así como en los grupos ubicados entre los rangos de 46 a 51, y de 52 a 57 años de edad (tabla 3).

Tabla 3. Prevalencia de síntomas músculo-esqueléticos por grupo etario

Grupo de edad	N.º	%	Presencia de síntomas			
			No	%	Sí	%
< 27	5	16.13	0	0	5	100
28-33	7	22.6	1	14.28	6	85.72
34-39	6	19.35	1	16.67	5	83.33
40-45	6	19.35	1	16.67	5	83.33
46-51	3	9.67	0	0	3	100
52-57	4	12.9	0	0	4	100
Total	31	100	3	9.68	28	90.32

Fuente: Elaboración propia

Las regiones anatómicas más afectadas fueron la muñeca y la mano (48.38 %), la espalda baja (45.16 %), el cuello (35.48) y una o ambas rodillas (35.48 %). De los trabajadores con síntomas, 10.71 % (n = 3) señaló sintomatología en una sola región y 89.29 % (n = 25) en múltiples regiones, lo cual totaliza 93 ubicaciones anatómicas de los síntomas.

Asimismo, 42.86 % (n = 12) refirió haber tenido en los últimos 12 meses un episodio de impedimento o limitación para realizar el trabajo y las actividades de la vida diaria debido a la sintomatología presentada, lo cual arrojó un total de 27 regiones afectadas; de estas sobresalieron la espalda baja y uno o ambos tobillos-pies (41.66 %, 5 casos cada uno), y la espalda alta y una o ambas rodillas (25 %, 3 casos cada uno). El grupo de 46 a 51 años de edad fue el que más prevalencia de impedimento mostró.

Tabla 4. Distribución de prevalencia de síntomas músculo-esqueléticos en los últimos 12 meses

Región corporal	No		Sí	
	N.º	%	N.º	%
Cuello	20	64.51	11	35.48
Hombros	22	70.96	9	29.03
Codos	24	77.41	7	22.58
Muñeca-manos	16	51.61	15	48.38
Espalda alta	22	70.96	9	29.03
Espalda baja	17	54.83	14	45.16
Una o ambas caderas/piernas	23	74.19	8	25.8
Una o ambas rodillas	20	64.51	11	35.48
Uno o ambos tobillos-pies	22	70.96	9	29.03

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5. Impedimento en los últimos 12 meses

Grupo de edad	N.º	%	Impedimento			
			No	%	Sí	%
< 27	5	17.86	4	80	1	20
28-33	6	21.43	5	83	1	17
34-39	5	17.86	3	60	2	20
40-45	5	17.86	3	60	2	20
46-51	3	10.71	0	0	3	100
52-57	4	14.28	1	25	3	75
Total	28	100	16	57.14	12	42.86

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6. Prevalencia de síntomas músculo-esqueléticos en los últimos 7 días por grupo etario

Grupo de Edad	N.º	%	Últimos 7 días			
			No	%	Sí	%
< 27	5	16.13	1	20	4	80
28-33	7	22.6	1	14.29	6	85.71
34-39	6	19.35	1	16.66	5	83.33
40-45	6	19.35	2	33.33	4	66.66
46-51	3	9.67	0	0	3	100
52-57	4	12.9	0	0	4	100
Total	31	100	5	16.13	26	83.87

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 6, puede observarse que la mayor prevalencia de sintomatología músculo-esquelética en los últimos 7 días se registró en los grupos de 46 a 51, y de 52 a 57 años de edad (100 % cada grupo), seguidos del grupo de 28 a 33 años de edad (85.71 %). En la tabla 7, se muestra que 83.87 % (n = 26) reportó en los últimos 7 días distintas sintomatologías, de las cuales el cuello obtuvo el mayor porcentaje (36.61 %), seguido de la espalda baja, muñeca y mano (30.77 % cada una) y una o ambas rodillas (26.92 %).

Tabla 7. Distribución de prevalencia de síntomas músculo-esqueléticos en los últimos 7 días

Región corporal	No		Sí	
	N.º	%	N.º	%
Cuello	65.39	17	9	34.61
Hombros	80.77	21	5	19.23
Codos	92.31	24	2	7.69
Muñeca-manos	69.23	18	8	30.77
Espalda alta	88.46	23	3	11.54
Espalda baja	69.23	18	8	30.77
Una o ambas caderas/piernas	80.77	21	5	19.23
Una o ambas rodillas	73.08	19	7	26.92
Uno o ambos tobillos-pies	88.46	23	3	11.54

Fuente: Elaboración propia

Discusión

El objetivo de este estudio fue determinar las posturas de riesgo ergonómico y la presencia de síntomas músculo-esqueléticos en trabajadores soldadores. En tal sentido, el análisis postural realizado mediante la metodología OWAS reveló que las posturas que más registros obtuvieron fueron las siguientes: espalda flexionada hacia adelante (46.25 %), un brazo arriba y otro hacia abajo (68.75 %), arrodillado o en cuclillas con una o ambas piernas (32.5 %) y aplicación de una fuerza o carga menor a 10 kilogramos. Asimismo, el riesgo postural encontrado fue el siguiente: categoría 1 (31.25 %), lo cual significa que no existe riesgo postural alguno; categoría 2 (26.25 %), lo cual se considera como estresante, por lo que se debe de modificar la forma de trabajo en el futuro; categoría 3 (32.5 %), la cual es nociva, y se debe modificar tan pronto como sea posible, y categoría 4 (10 %), considerada muy perjudicial, de forma que se debe suspender el trabajo y realizar las modificaciones pertinentes inmediatamente.

Por otra parte, Etemadinezhad, Ranjbar y Gorji (2013) efectuaron un análisis de postura por medio de la metodología OWAS, así como de la prevalencia de trastornos músculo-esqueléticos en trabajadores de una fábrica de tabaco. Los resultados obtenidos coinciden con los del presente estudio en cuanto a la frecuencia de la postura más observada para la espalda (flexionada, con 53

registros). De igual forma, las categorías de riesgo postural son elevadas en los niveles más bajos (categoría 1, con 30.9 %) y disminuyen según aumenta el nivel de riesgo (categoría 4, con 5.1 %). Además, la prevalencia de síntomas músculo-esqueléticos fue muy elevada, con 75 % en los últimos 12 meses.

Asimismo, Soltani, Dehghani, Sadeghi, Falahati y Zokaii (2011) realizaron un estudio en el que evaluaron los trastornos músculo-esqueléticos asociados con la soldadura mediante el método de evaluación de postura OWAS. Las categorías de mayor riesgo que encontraron también estuvieron en los niveles más bajos y disminuyeron en la categoría más alta. Hubo correspondencia entre las posturas corporales adoptadas por los trabajadores y las zonas donde manifestaron síntomas músculo-esqueléticos, es decir, caderas-piernas (52 %), rodillas (48 %) y espalda (38 %).

La prevalencia de síntomas músculo-esqueléticos en este estudio fue alta, con 90.32 % en los últimos 12 meses. Las regiones corporales más afectadas fueron: muñeca-manos (48.38 %), espalda baja (45.16 %), y cuello y una o ambas rodillas (35.48 % cada una). Estos resultados tienen similitud en cuanto a las regiones corporales reportadas por Malikraj *et al.* (2011), quienes después de evaluar a 35 trabajadores soldadores indicaron una alta prevalencia de sintomatología músculo-esquelética, particularmente en las regiones de espalda baja (81.3 %), hombros (32 %) y muñeca y manos (28.2 %).

En el presente estudio, la prevalencia de síntomas músculo-esqueléticos se halló en los grupos de edad menores de 27 años (100 %) y en los de 46 a 51 y de 52 a 57 años de edad (100 %). Estos resultados discrepan de los hallados por Agila *et al.* (2014), quienes refieren que los mayores porcentajes en sintomatología músculo-esquelética se hallaron en el grupo de entre 30 y 40 años de edad, tendencia que bajaba según aumentaba la edad del trabajador. Estas diferencias pudieran deberse a que en este tipo de labores las compañías prefieren ocupar al personal con mayor pericia en las tareas especializadas, mientras que a los trabajadores más jóvenes se les suelen asignar actividades que requieran mayor fuerza.

En un estudio de Arenas y Cantú (2013), donde se determinaron los riesgos de trastornos músculo-esqueléticos en trabajadores de una planta de producción y empaquetamiento, la prevalencia de síntomas músculo-esqueléticos encontrada fue de 68 %, distribuida de la siguiente

manera: muñeca-mano derecha (65.50 %), espalda (62.20 %) y muñeca-mano izquierda (44.20 %). Estos autores señalan que no encontraron casos de incapacidad o impedimento derivado de la presencia de sintomatología en los últimos 12 meses. Los resultados de ese estudio son semejantes a los encontrados en esta investigación, pues las regiones con más prevalencia también fueron muñeca-manos y espalda baja. Sin embargo, contrastan totalmente en relación con el impedimento ocasionado por la presencia de sintomatología, pues se halló a un total de 42.86 % de trabajadores con esta característica. Esto puede explicarse debido a que las regiones donde sienten mayores molestias son las más utilizadas para realizar sus respectivos trabajos con la máxima eficiencia.

Igualmente, los datos recabados en este estudio mostraron una alta prevalencia en sintomatología músculo-esquelética en los últimos 7 días, con 83.87 % de la población afectada, específicamente en las zonas del cuello (34.61 %), muñeca-manos y espalda baja (30.77 %) y una o ambas rodillas (26.92 %). Rosario y Amézqueita (2014) encontraron resultados similares en una población conformada por 55 trabajadoras de 3 hospitales públicos de Navarra, con una prevalencia de 78.2 % para los síntomas músculo-esqueléticos en los últimos 7 días, específicamente en las regiones del cuello (71.7 %) y espalda (59.1 %).

Naranjo y Silva (2014) reportaron datos similares en cuanto a síntomas en los últimos 7 días de trabajadores de una institución de salud sexual y reproductiva. En concreto, los síntomas músculo-esqueléticos más usuales se encontraron en las zonas del cuello (31.4 %), espalda baja (30 %), espalda alta (25.1 %) y muñeca-mano derecha (24.4 %).

Conclusiones

La población estudiada presentó un alto riesgo postural, así como una elevada prevalencia de síntomas músculo-esqueléticos en distintas regiones corporales, especialmente en el cuello, la espalda baja, las muñecas y las manos, así como en una o en ambas rodillas. Las probables causas de esto se pueden hallar en las actividades que deben realizar los trabajadores, las cuales exigen posturas en las que las articulaciones tienen que estar en continuo esfuerzo o estáticas por tiempo prolongado, así como movimientos repetitivos tanto en miembros superiores como inferiores; por lo tanto, se deben tomar medidas que permitan minimizar el daño de esas regiones corporales.

Por último, es de suma importancia implementar programas de educación para informar a los patrones y trabajadores sobre estos temas de salud, así como fomentar la ejecución de estudios ergonómicos con periodicidad en otras áreas de la compañía. De esta manera se podrán concretar acciones pertinentes para mantener la productividad de la empresa, y prevenir y reducir la aparición de trastornos músculo-esqueléticos y sus implicaciones.

Referencias

- Agila, E., Colunga, C., González, E. y Delgado, D. (2014). Síntomas músculo-esqueléticos en trabajadores operativos del área de mantenimiento de una empresa petrolera ecuatoriana. *Ciencia y Trabajo*, 16(51), 198-205. Recuperado de <http://www.cienciaytrabajo.cl/cyt/Paginas/Sintomas-Musculo-Esqueleticos-en-Trabajadores-Operativos-del-Area-de-Mantenimiento-de-una-Empresa-Petrolera-Ecuadorian.aspx>.
- Apud, E. y Meyer, F. (2003). La importancia de la ergonomía para los profesionales de la salud. *Ciencia y Enfermería*, 9(1), 15-20. Recuperado de <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-95532003000100003>.
- Arenas, L. y Cantú, O. (2013). Factores de riesgo de trastornos músculo-esqueléticos crónicos laborales. *Medicina Interna de México*, 29(4), 370-379. Recuperado de <http://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=43308>.
- Etemadinezhad, S., Ranjbar, F. and Gorji, M. (2013). Posture analysis by OWAS method and prevalence of Musculoskeletal Disorders among workers of Sourak tobacco factory in 2013. *Iranian Journal of Health Sciences*, 1(2), 89-94.
- Kuorinka, I., Jonsson, B., Kilbom, A., Vinterberg, H., Biering, F., Andersson, G. and Jorgensen, K. (1987). Standardized Nordic Questionnaires for Analysis of Musculoskeletal Symptoms. *Appl Ergon*, 18(1), 233-237.
- Malikraj, S., Senthil, T. and Ganguly, A. (2011). Ergonomic intervention on musculoskeletal problems among welders. *International Journal of Advanced Engineering Technology*, 2(3), 33-35.
- Montoya, M., Palucci, M., Cruz, R., y Taubert, F. (2010). Lesiones osteomusculares en trabajadores de un hospital mexicano y la ocurrencia del ausentismo. *Ciencia y Enfermería*, 16(2), 35-46. Recuperado de <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-95532010000200005>.

- Moreno, B. (2011). Factores y riesgos laborales psicosociales: conceptualización, historia y cambios actuales. *Medicina y Seguridad del Trabajo*, 57, suplemento 1. Recuperado de <http://gesdoc.isciii.es/gesdoccontroller?action=download&id=13/09/2012-f003af8ca7>.
- Naranjo Restrepo, D., y Silva Castaño, I. (2014, abril 23). Relación entre el ausentismo laboral y los síntomas músculo-esqueléticos en trabajadores de la salud de una institución prestadora de servicios de salud sexual y reproductiva. *Medicina*, 36(1), 45-55. Recuperado de <http://revistamedicina.net/ojsanm/index.php/Medicina/article/view/>
- Organización Mundial de la Salud (OMS) (2004). *Serie de protección de la salud de los trabajadores N°5. Prevención de trastornos músculo-esqueléticos en el lugar de trabajo*. Recuperado de http://www.who.int/occupational_health/publications/en/pwh5sp.pdf.
- Rosario, R. y Amézquita, T. (2014). Prevalencia de trastornos músculo-esqueléticos en el personal de esterilización en tres hospitales públicos. *Medicina y Seguridad del Trabajo*, 60(234), 24-43. Recuperado de <https://dx.doi.org/10.4321/S0465-546X2014000100004>.
- Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS) (2014). Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo. Publicado en el *Diario Oficial de la Federación*, el 13 de noviembre de 2014. Recuperado de http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5368114&fecha=13/11/2014.
- Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS) (2016). *Información sobre accidentes y enfermedades de trabajo nacional 2005-2016*. Recuperado de <http://autogestion.stps.gob.mx:8162/pdf/2015/Nacional%202005-2016.pdf>.
- Soltani, R., Dehghani, Y., Sadeghi, H., Falahati, M. and Zokaii, M. (2011). The welders posture assessment by OWAS technique. *Revista de Medicina Ocupacional*, 3(1), 34-39. Retrieved from <http://tkj.ssu.ac.ir/article-1-53-en.html>.