

Intervención ergonómica en una empresa local del ramo de la construcción

Jesús Manuel Castorena Carrillo¹, Gabriel Ibarra Mejía¹, Laura Susana Alonso López¹, Luis Balderrama Neder¹, César Emilio Dávalos Chargoy¹, David Zúñiga de León¹

¹Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

Resumen

El propósito de este estudio es comparar los beneficios en el nivel de conocimiento y percepción de la seguridad en la implementación de una intervención Ergonómica, debido que a nivel regional no se llevan registros de las enfermedades ocupacionales en el sector productivo de la construcción y considerando que las lesiones pueden ser prevenibles con capacitaciones que concienticen a los trabajadores, encontramos que no existen programas en México, razón por la cual se genera la oportunidad de realizar intervenciones, que se enfoquen en concientizar a los trabajadores en la prevención de molestias. Se realizará una intervención ergonómica basada en principios de ergonomía participativa, que constara del diagnóstico, diseño de la intervención, evaluación previa a la intervención, implementación de las acciones correctivas y evaluación final, con el objetivo de sensibilizar al trabajador en aspectos de ergonomía y seguridad de sus actividades. Este será un estudio de diseño descriptivo, observacional, prospectivo, longitudinal, mixto, analítico, transversal y correlacional, en una muestra a conveniencia de 120 personas, los datos serán analizados en PASW 18 con los estadísticos correspondientes, se espera mostrar como resultado si las intervenciones basadas en ergonomía participativa impactaran en el nivel de conocimiento y percepción de la seguridad.

Palabras clave: Intervención ergonómica, ergonomía participativa, trabajadores de la construcción, nivel de conocimiento, nivel de percepción de seguridad.

Introducción

La construcción es una de las principales fuentes de empleo en cualquier país (Gruenberg, 2011). El trabajo de construcción es una ocupación físicamente demandante. El trabajo en construcción es uno de los que producen mayor cantidad de lesiones y que conllevan factores que ponen en peligro la salud (Solís, 2006).

Los trabajadores de la construcción (TC) son posicionados en el nivel más bajo de una organización, y por lo tanto tienen un control limitado sobre su trabajo. A

menudo se ven privados de sus recompensas y formación, y debido a esto en ocasiones son obligados a centrarse en la producción a costa de su propia seguridad (Leung, Shan & Yu, 2012). Los TC se exponen a un riesgo elevado de desarrollar lesiones músculoesqueléticas relacionadas con el trabajo, lo cual genera elevados costos para las empresas y la fuerza de trabajo (Bellorin, Sirit, Rincon & Amortegui, 2007).

Antecedentes

A nivel nacional la actividad económica con mayor número de accidentes y enfermedades de trabajo es la construcción de obra de infraestructura y edificaciones en obra pública con un porcentaje promedio de muertes en los últimos cuatro años de 5.9 por ciento (Viloria, 2010). De acuerdo con más datos del IMSS, en lo que se refiere a días de incapacidad que pagó la institución a aquellos empleados que resultaron lesionados con los accidentes ocurridos en 2012, se pagaron 30 mil 975 días, con esta cifra, la industria de la construcción de obra pública se colocó en el primer lugar de días subsidiados por actividad económica en 2012 (Gallegos, 2014).

Diversos autores han realizado intervenciones ergonómicas basadas en conceptos de ergonomía participativa, algunos ejemplos de estos han sido en el ramo Médico (Villa, Correa, Acosta & Guarín, 2013), empresas ferreteras (Blanco, Castroman, Chácon, Hernández & Ferrer, 2014), también en empresas de sector químico (García, Sevilla, Gadea & Casañ, 2012) por mencionar algunos casos; estas aplicaciones han tenido beneficios como la reducción de lesiones, aumento en la productividad y la rotación de personal (Blanco et al., 2012).

En el caso de estudios de intervenciones de Ergonomía participativa en la construcción, se encontraron estudios realizados por diversos autores tales como: Loisel y Colaboradores (2001), Saleem, Kleiner & Nussbaum (2003), Hess, Hecker, Weinstein & Lunger (2004), estas aplicaciones muestran una perspectiva

exitosa de la ergonomía participativa, desafortunadamente no se encontraron artículos en México.

Planteamiento del Problema

Las actividades que los TC realizan y las condiciones en que se desenvuelven no son las idóneas para la prevención de lesiones, cabe mencionar que regularmente no se llevan a cabo programas que faciliten la transmisión exitosa de información a los TC, generando una falta de sensibilización, la cual a su vez como consecuencia impide la prevención de TME; es necesaria la capacitación y adiestramiento de los TC en la realización de sus actividades, la cual tendrá como reacción, que a su vez reduzcan el riesgo de lesiones a los que están expuestos (Leung, Chan & Yuen, 2010). Por lo anterior mencionado se genera un problema debido a la falta de educación, que pueda involucrar y comprometer al TC en la mejora de las condiciones y actividades que realiza, así mismo en la prevención de TME. Considerando las escasas investigaciones que se han destinado para este problema en México y del cual no han sido elaboradas acciones que sensibilicen a los TC con el manejo y prevención de TMERT (Trastornos MúsculoEsqueléticos Relacionados con el Trabajo).

Preguntas de Estudio

¿En qué medida la implementación de Intervenciones basadas en Ergonomía Participativa en Trabajadores de la construcción, facilita la sensibilización en seguridad y aspectos ergonómicos y de

seguridad de las actividades laborales de los TC?

¿Cuáles son las molestias músculoesqueléticas que presentan los trabajadores?

¿Cuáles son los factores de riesgo en las actividades que realizan los trabajadores de la construcción durante su jornada laboral?

Hipótesis

Hipótesis en el nivel de conocimiento

H_0 = No existe variación entre el nivel de conocimiento antes de la intervención ergonómica y el nivel de conocimiento después de la intervención ergonómica.

$H_1 \neq$ Existe variación entre el nivel de conocimiento antes de la intervención ergonómica y el nivel de conocimiento después de la intervención ergonómica.

Hipótesis en la percepción de la seguridad

H_0 = No existe variación entre el nivel de la percepción de la seguridad antes de la intervención ergonómica y el nivel de la percepción de la seguridad después de la intervención ergonómica.

$H_1 \neq$ Existe variación entre el nivel de la percepción de la seguridad antes de la intervención ergonómica y el nivel de la percepción de la seguridad después de la intervención ergonómica.

Objetivo

Sensibilizar a los trabajadores de la construcción a través de capacitaciones basadas en principios de Ergonomía

Participativa para ayudar a la concientización en aspectos de seguridad y ergonomía en sus actividades.

Objetivos Específicos

- Identificar la incidencia de molestias y dolor músculoesquelético relacionado a las actividades rutinarias de la construcción en una empresa seleccionada
- Identificar los factores de riesgo de las actividades que desempeñan los trabajadores de la construcción
- Diseñar evaluación ergonómica
- Evaluar la percepción de la seguridad y el nivel de conocimiento de los trabajadores de construcción antes y después de la intervención Ergonómica
- Implementar acciones correctivas en base a principios de Ergonomía Participativa

Justificación

Es importante resaltar la magnitud incapacitante de lesiones músculoesqueléticas producidas, las cuales generan una serie de problemas a la salud de la población trabajadora con la consiguiente repercusión económica y social, tanto para el trabajador, su familia, la empresa y el país; por el incremento de los costos sanitarios y pérdidas de productividad (Bellorin et al., 2007). Varios estudios han examinado los detalles que rodean los accidentes en los que se lesionan trabajadores de la construcción, resaltando la falta de educación y conocimiento de la prevención de lesiones músculoesqueléticas

en la realización de sus actividades, sin embargo pocos han examinado la información relacionada con lesiones de los trabajadores de la construcción y esta es una deficiencia que ha sido reconocido a escala mundial (Hinze et al., 2008). Las condiciones anteriores sumadas a las escasas investigaciones realizadas en México generan la necesidad de realizar intervenciones Ergonómicas que sirvan como referencia en futuras investigaciones, las cuales se puedan enfocar en reducir molestias y aumentar la calidad de vida en los trabajadores de la construcción.

Variables

- Percepción de la seguridad: esta es el conocimiento de los riesgos y peligros que los trabajadores aprecian en sus actividades. Esta será evaluada a través del cuestionario basado en el instrumento de percepción de riesgos utilizada por Fischhoff, Slovic, Lichsteinstein, Read & Combs, (1978), es una variable cualitativa ordinal.

- El nivel de conocimiento: es el conjunto de información almacenada mediante la experiencia o el aprendizaje que poseen los trabajadores de la construcción en temas relacionados a la ergonomía y la seguridad. Esta se evaluará a través de un examen diseñado en base a principios relacionados a ergonomía y seguridad, esta se medirá en una escala de 0-100 y es una variable cuantitativa de tipo discreta.

Alcance y Delimitación

Esta investigación se llevará a cabo en una empresa del ramo de la construcción de Ciudad Juárez Chihuahua a conveniencia, durante los meses de noviembre del 2014 a marzo del 2015. Este estudio se realizará solo el análisis de las actividades que realizan los operadores la muestra seleccionada de trabajadores de la construcción. Solo considerará a la muestra seleccionada sin importar, el lugar de trabajo en que se encuentren presentes.

Marco Teórico

La redacción del marco teórico fue en base a un proceso sistemático, que consistió en la revisión de bases de datos tales como: Science Direct, UACJ, Dial net, Google Académico entre otras. Se consultaron publicaciones científicas de Industrial Journal Ergonomics y Applied Ergonomics, estas bases de datos y publicaciones científicas fueron consultadas a través de palabras clave como Ergonomía Participativa, trabajadores de la construcción, Percepción de la seguridad,

prevención de Trastornos Músculoesqueléticos, de los que se identificaron artículos del 2009 al 2014, de estos artículos se limitó el accesos solo a los gratuitos. Así mismo se revisaron algunos libros que sirvieron como sustento para algunas metodologías e instrumentos que se utilizaron en este estudio.

Ergonomía Participativa (PE)

La Ergonomía participativa (PE por sus siglas en inglés de Participatory

Ergonomics) es una de las principales metodologías en el diseño y análisis de sistemas de trabajo (Brown, 2002), la cual busca generar equipos de trabajo, para resolver un problema o para planificar cambios con la cooperación y el trabajo conjunto de los actores necesarios, ya sea que formen parte de la organización en cualquier nivel jerárquico o sean personas externas a la organización, cuya experiencia y conocimiento sean relevantes para el equipo de trabajo (García & Lange, 2010).

Intervención Ergonómica

De acuerdo con Loisel et al., (2001), por definición Intervención ergonómica es el mejoramiento de los componentes que interactúan en el sistema o la actividad de trabajo, en su metodología se proponen cinco pasos, que guían al interesado a realizar el trabajo durante la intervención, los cinco pasos son: Identificar problemas en el puesto de trabajo (Diagnóstico), Evaluación ergonómica de puestos de trabajo, Propuestas de intervención ergonómica, Evaluación de las propuestas e Implementación y seguimiento

Método de Evaluación por Mapa Corporal (Body Map)

La encuesta de incomodidad Corporal, puede ser utilizada como información general de proyección y rendimiento, así como también para identificar trabajos de alto riesgo, en esta encuesta la mayor parte de su contenido debe incluir información demográfica del trabajador, tales como, género, edad, altura, peso e información sobre malestar de parte del cuerpo, así como

información sobre lesiones o condiciones anteriores (Fernández & Marley, 2011).

Cuestionario Nórdico Estandarizado

El Cuestionario Nórdico de Kuorinka es un cuestionario estandarizado para la detección y análisis de síntomas músculoesquelético, aplicable en el contexto de estudios ergonómicos o de salud ocupacional con el fin de detectar la existencia de síntomas iniciales, que todavía no han constituido enfermedad o no han llevado aún a consultar al médico (Kuorinka et al., 1987).

Análisis de Tareas

De acuerdo con Minaya (1998), el análisis de tareas es una herramienta que ayuda a recoger información relevante sobre un puesto de trabajo para obtener una visión clara y definida de la naturaleza del mismo, este es un punto de partida esencial para recoger información que ayude a reconocer situaciones de las condiciones de trabajo que representen un riesgo de accidentes, una incomodidad o una dificultad para el desarrollo normal de la actividad. Sus aplicaciones son muy diversas, destacando las acciones en seguridad y Ergonomía.

Evaluación de la percepción de la seguridad

La percepción del riesgo es el juicio subjetivo que la gente hace sobre las características y la gravedad de un riesgo, esta ha sido evaluada principalmente por una serie de reconocidos investigadores entre los que destacan Fischhoff y Slovic (1978), los cuales propusieron una técnica alternativa, en la que se utilizan procedimientos psicométricos para provocar

juicios cuantitativos de riesgo percibido y la percepción de beneficios.

Marco Contextual

Este estudio se llevará a cabo en una empresa del ramo de la construcción ubicada en el estado de Chihuahua, esta empresa realiza obras de construcción en toda la república Mexicana y tiene funcionando de 1960 a la fecha, cuenta con

5 sucursales, estableciendo su centro de operaciones en la ciudad de Chihuahua, las otras 4 sucursales se encuentran en Ciudad Juárez, Monterrey, México D.F. y Querétaro. Actualmente en Ciudad Juárez cuenta con 2 proyectos de edificación de parques industriales en los que subcontrata aproximadamente a 200 trabajadores de la construcción de distinto oficios, los cuales laboran 8 horas.

Metodología

Diseño de Estudio

Se realizó un estudio de diseño descriptivo, observacional, prospectivo, longitudinal mixto, analítico, descriptivo, transversal y correlacional.

Muestra/ Sujetos

Para la realización de este estudio se reclutará una muestra no probabilística, a conveniencia, de sujetos voluntarios, donde participarán 120 trabajadores de la construcción, los cuales serán proporcionados por la empresa de construcción.

Materiales y Métodos

Para la identificación de la incidencia de molestias músculoesqueléticas se utilizará un cuestionario compuesto por el cuestionario nórdico estandarizado y el método de evaluación por mapa corporal (Body Map), estas se capturarán en Microsoft Excel 2013 y se transferirán al programa PASW Statistics 18. Para la captura de los videos de las operaciones en la empresa se utilizará una video cámara

Samsung Galaxy Note 1 Modelo GT N8000, para la captura de los fotogramas se utilizará el software Gomplayer, así mismo para los análisis Biomecánicos se utilizará el software 3DSSPP para los reportes de estos se utilizará el Software Microsoft Word 2013. En el diseño de la intervención Ergonómica se utilizará la metodología de Loisel y colaboradores (2001) en la que se determinarán las actividades necesarias para la solución de problemas. Para la Evaluación de la percepción de la seguridad se utilizará el cuestionario de la percepción de riesgos que utilizó Fischhoff et al., (1978), y para el nivel de conocimiento de los trabajadores se aplicará un examen de los conceptos básicos de ergonomía y seguridad previamente instruidos, para las bases de datos de esta información será necesario Microsoft Excel 2013, PASW 18, así mismo para los reportes Microsoft Word 2013.

Procedimiento

Este estudio iniciará con la visita de reconocimiento a la empresa con la intención de sondear las condiciones que

esta presenta, para lograr el primer objetivo de este estudio se reclutará una muestra de 120 personas la cual incluirá solamente trabajadores de la construcción, mayores de 18 años, a estos se les aplicará el cuestionario Nórdico estandarizado y el Body Map, los datos recolectados se capturarán en Excel para la evaluación de su consistencia y exactitud, después se trasladarán al software PASW 18 en el que se realizarán los análisis de frecuencia para determinar la incidencia de molestias y dolor músculoesquelético, al final se resumirán en tablas en formato electrónico. El segundo objetivo específico, será identificar los factores de riesgo de las actividades que desempeñan los trabajadores, este iniciará con la realización de análisis de tareas, el cual consta de los siguientes pasos: la grabación de video de las tareas de los trabajadores de la construcción, en este se grabarán 10 ciclos y/o 20 minutos de cada operación, Se determinará el tiempo de ciclo, con este se determinará el intervalo para la captura de 200 fotogramas en el software Gomplayer, de los cuales se seleccionarán 100 con el software Random.Org, después se procederá a identificar las tareas en los que se determinará la frecuencia de las actividades que el operador realiza. Posterior a este paso se procederá a analizar Biomecánicamente las actividades con frecuencia igual o mayor al 10 por ciento, el análisis Biomecánico será a través de software 3DSSPP, el cual entregará como resultados los balances de fuerzas y el percentil de personas que puede realizar esta actividad de los siguientes segmentos

de cuerpo: la muñeca, el codo, los hombros, el torso, la cadera las rodillas y el tobillo.

En el diseño de la evaluación ergonómica se considerará el diagnóstico previamente realizado, así como también los factores de riesgo de las actividades, se procederá a diseñar la intervención con la metodología utilizada por Loisel y colaboradores (2001), que consta de los siguientes pasos: iniciará con la creación de un grupo de trabajo participativo núcleo, el cual se denominará grupo "Ergo", El especialista en ergonomía organizará una reunión en el lugar de trabajo con el grupo de trabajo de Ergonomía participativa integrada por: los trabajadores involucrados, supervisores y el propio ergonomista, el objetivo de esta reunión será realizar un borrador de informe ergonómico. El cual constará de los siguientes pasos: comparar y conciliar las tareas y descripciones del trabajo entre el trabajador y el supervisor, elaborar una lista preliminar de las tareas asociadas a factores de riesgo para dolores músculoesqueléticos, establecer una descripción detallada de los accidentes más comunes en el trabajo, identificar las características y acciones generales del lugar de trabajo: historia de trabajo, la situación económica de la empresa y situación económica personal, para finalizar será necesario explicar el borrador del informe ergonómico, para llegar a un consenso sobre las tareas de trabajo de alto riesgo que necesitan mejorar. El desarrollo de soluciones para mejorar estas tareas de trabajo específicas será con pasos a ser tomados por el empleador para ponerlas en práctica, estos pasos consisten en; evaluar la viabilidad de estas soluciones y

establecer prioridades en función de la gravedad del riesgo, costos anticipados, posible impacto en otras tareas de trabajo, técnicas dificultades, la disponibilidad de conocimientos técnicos en el lugar de trabajo y otras prioridades del lugar de trabajo, así como también establecer un calendario y designar a una persona para supervisar el seguimiento. Un informe final será redactado por el ergónomo, y a su vez será enviado a los participantes que se presenten en la reunión.

Para evaluar la percepción de la seguridad y el nivel de conocimiento de los trabajadores de construcción de la intervención Ergonómica, se realizarán los procedimientos en dos ocasiones: una de ellas será antes de la implementación de las acciones ergonómicas, así como también, al final de que se haya ejecutado la intervención. Las evaluaciones se lograrán a través de: la aplicación de un cuestionario estructurado el cual se compondrá de una evaluación diseñada para evaluar el nivel de conocimiento en general de las actividades, herramientas y maquinaria, conceptos ergonómicos relacionados a la industria de la construcción, conceptos del manejo manual de materiales, formas de prevención de molestias músculoesqueléticas, de las actividades que realizan, así mismo se aplicará un cuestionario basado en el instrumento de percepción de riesgos utilizada por Fischhoff y colaboradores (1978), este instrumento será modificado y adecuado para su aplicación, este instrumento se aplicará para estimar la percepción de seguridad en la que el trabajador realiza sus actividades. Este cuestionario compuesto será validado a

través de una validación de contenido a criterio de expertos, este se aplicará antes de la implementación de acciones ergonómicas, en una muestra a conveniencia, el examen de conocimiento general previamente diseñado, este se aplicará con la autorización de cada trabajador, pero sin previo aviso de que se llevará a cabo, lo anterior con el fin de no alterar los resultados del nivel de conocimiento. Así mismo, antes de la implementación de acciones se aplicará la evaluación de percepción de riesgos, en la que el trabajador contestará las preguntas previamente establecidas en dicha encuesta. Después de la aplicación los resultados de las encuestas serán capturados en una base de Excel para la evaluación de su consistencia y exactitud. Posteriormente de la captura de datos en Excel los resultados serán transferidos a PASW 18 para la comparación en base de los análisis estadísticos respectivos que requiera el presente estudio.

En la implementación de acciones correctivas en base a principios de Ergonomía Participativa, se realizará después de la presentación del informe ergonómico previamente elaborado en la etapa de diseño de la intervención del cual se iniciará con el grupo ergo, que convocará al inicio del turno a grupos de los trabajadores para iniciar el tratamiento de problemas basado en círculos de prevención que se desarrollarán con un triple objetivo: en primer lugar confirmar que los factores de riesgo destacados y sus causas coincidan con la opinión de los trabajadores, completando la información en su caso; en segundo lugar obtener una propuesta

consensuada de medidas preventivas por cada tarea y factores de riesgo asociados a la misma, y, por último, obtener una ordenación consensuada de todas las medidas preventivas propuestas en el puesto o colectivo. Todo ello en base al diagnóstico y a la experiencia de los trabajadores participantes. Los círculos de prevención tendrán una duración de 30 minutos al inicio de la jornada, además de identificar y proponer propuestas de solución a los problemas se impartirán pequeñas pláticas de principios ergonómicos y de seguridad con la intención de capacitar y sensibilizar a los trabajadores de los riesgos y consecuencias que se pueden generar en ese trabajo así como también para prevenir estos riesgos. El tiempo de duración de este programa será de 6 semanas.

Análisis de Información

Para el análisis de información de las evaluaciones del nivel de conocimiento y el nivel de percepción de la seguridad, se

realizará una base de datos en Microsoft Excel con la que se evaluará su consistencia y exactitud, después de esto, la información se analizará en el software estadístico PASW 18, en el que se compararán las mediciones iniciales con las finales, para determinar la variación existente entre ellas. El estadístico utilizado para el nivel de conocimiento será t de Student debido a que esta es una variable cuantitativa de tipo discreta, que se medirá en una escala de 0-100.

El nivel de percepción de seguridad por ser una variable de tipo cualitativa ordinal se analizará para comparar el progreso o retroceso en el rubro de seguridad con el estadístico de Wilcoxon, esta se capturará y analizará en Microsoft Excel en que se evaluará su consistencia y exactitud, así mismo se procederá a analizar en software PASW 18, se realizarán pruebas de normalidad para el correcto desarrollo de los análisis. Los análisis anteriores serán sometidos a una prueba de significancia de .05

Resultados

El presente estudio pretende como resultado mostrar la relación que genera la implementación de una intervención ergonómica, basada en el nivel de conocimiento y el nivel de percepción de seguridad, buscando la sensibilización e involucramiento del trabajador de la

construcción en sus actividades, el presente estudio tiene también como fin ser utilizado para futuras investigaciones que puedan generar modelos que ayuden en la capacitación de trabajadores de la construcción.

Referencias

Blanco, G., Castroman, R., Chacón, L., Hernández, P., & Ferrer, P. (2014). Programa de prevención basado en la Ergonomía Participativa

para minimizar efectos de la carga física en trabajadores de una empresa ferretera. TOG, 11(19), 1-23.

Bellorin, M., Sirit, Y., Rincon, K. & Amortegui, M. (2007). Síntomas Músculo Esqueléticos en Trabajadores de una Empresa de Construcción Civil. *Salud de los Trabajadores*, 15(2), 89-98.

Brown, O., Jr. (2002). Macroergonomic Methods: Participation. En Hendrick, H. and Kleiner, B. (Ed.), *Macroergonomics: Theory, Methods, and Applications*. (pp. 25-44).

United States of America. Lawrence Erlbaum Associates

Fernández, J.A. & Marley, R.J. (2011). *Applied Occupational Ergonomics: A Textbook* (3rd. ed.). Cincinnati, OH. International Journal of Industrial Engineering Press.

Fischhoff, B., Slovic, P., Lichtenstein, S., Read, S., & Combs, B. (1978). How Safe is Safe Enough? A Psychometric Study of Attitudes Towards Technological Risks and Benefits. *Policy Sciences*, 9, 127-152.

Gallegos, A. (1 de junio de 2014). Zócalo Saltillo. Obtenido de Zócalo Saltillo: <http://www.zocalo.com.mx/seccion/articulo/abundancia-accidentes-en-construcciones-1401598934>.

García, A., Gadea, R., Sevilla, M., Genís, S., & Ronda, E. (2009). Ergonomía Participativa: Empoderamiento de los trabajadores para la prevención de Trastornos MúsculoEsqueléticos. *Salud Pública*, 83(4), 509-518.

García, A., Sevilla, M., Gadea, R., & Casañ, C. (2012). Intervención de Ergonomía Participativa en una industria del sector Químico. *Gaceta Sanitaria*, 26(14), 383-386.

García, G., & Lange, K. (2010). La Ergonomía como estructura de innovación en la ingeniería de proyectos de organizaciones productivas. XIV International Congress on Project Engineering, (pp. 2193-2209). Madrid.

Gruenberg, M. (4 de noviembre de 2011). Construction workers more likely to die on the job. Obtenido de People's World:

<http://www.peoplesworld.org/construction-workers-more-likely-to-die-on-the-job/>

Hess, J., Hecker, S., Weinstein, M. & Lunger, M. (2004). A Participatory Ergonomics intervention to reduce risk factors for low-back disorders in concrete laborers. *Applied Ergonomics*, 35, 427-441.

Hinze, J. & Giang, G. (2008). Factors associated with construction worker eye injuries. *Safety Science*, 46, 634-645.

Kuorinka, I., Jonsson, B., Kilbom, A., Vinterberg, H., Biering, F., Sørensen, G., Andersson, K. & Jørgensen. Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Applied Ergonomics* 1987, 18.3, 233-237.

Leung, M.Y., Chan, Y.S. & Yuen, K.W. (2010). Impacts of stressors and stress on the injury incidents of construction workers in Hong Kong. *Journal of Construction Engineering and Management* 136 (10), 1093-1103.

Leung, M. Y., Chan, Y.S. & Yu, J. (2012). Preventing construction worker injury incidents through the management of personal stress and organizational stressors. *Accident Analysis and Prevention*, 48, 156-166.

Loisel, P., Gosselin, L., Durand, P., Lemaire, J., Poitras, S. & Abenhaim, L. (2001). Implementation of a Participatory Ergonomics program in the rehabilitation of workers suffering from subacute back pain. *Applied Ergonomics*, 32, 53-60.

Martínez, B., Domingo, S., Boleda, M., Casalod, Y., & Andres., E. (2014). Validación del cuestionario nórdico músculoesquelético estandarizado en población española. Proceedings of the 12th International Conference on Occupational Risk Prevention, (págs. 1-4). Zaragoza.

Minaya, G. (1998). El análisis de tareas como herramientas de ayuda en la gestión de la seguridad y de la salud. *MAPFRE SEGURIDAD*, 71, 3-11.

Saleem, J., Kleiner, B. & Nussbaum, M. (2003). Empirical evaluation of training and a work analysis tool for participatory ergonomics. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 31, 387-396

Solís, R. G. (2006). Riesgos en la salud de los trabajadores de la construcción. (U. A. Yucatán, Ed.) *Ingeniería*, 10(2), 67-74. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46710207>.

Villa, A., Correa, M., Acosta, S., & Guarín, A. (2013). Apropiación social e investigación participativa en ingeniería en rehabilitación. *Ingeniería Biomédica*, 5(10), 31-43.

Viloria, Y. (28 de abril de 2010). SuMedico.com. Obtenido de SuMedico.com: <http://www.sumedico.com/nota3688.html>.