

EVALUACIÓN CUALITATIVA EN AMBIENTES LABORALES CON PARTÍCULAS SUSPENDIDAS

QUALITATIVE EVALUATION OF WORKPLACE ENVIRONMENT WITH SUSPENDED PARTICLES

Mayra Islas Galicia^{1,*}, María Eugenia Lazcano Herrero¹, Marbella Muñiz Sánchez¹,
Jaime Guadalupe Pérez Muñoz¹, Felipe Martínez Vargas¹,
Juan José Espejel Montes²

RESUMEN

El presente trabajo muestra el diseño y aplicación de una encuesta que incluye principios de ergonomía para evaluar el ambiente laboral desde la perspectiva de los trabajadores en centros donde se emiten partículas suspendidas capaces de generar contaminación. El objetivo que se persigue al realizar dicha evaluación es promover la participación de los trabajadores en la identificación de áreas de oportunidad en cuatro dimensiones: Calidad del Aire, Capacitación, Salud, y Seguridad y Bienestar. A su vez, que la encuesta sirva como herramienta complementaria a los alcances de la NOM-010-STPS-2014 que regula las condiciones de seguridad e higiene en centros de trabajo donde se emplean sustancias químicas. La metodología que se siguió para el logro de los objetivos de este trabajo, incluyó: 1) La revisión en detalle de la Norma Oficial Mexicana NOM-010-STPS2014 y la Norma Internacional UNE EN ISO 6385:2004 "Principios ergonómicos para el diseño de sistemas de trabajo", con la finalidad de comprender su contenido en cuanto alcances, limitaciones, y aplicación de la ergonomía; 2) El diseño del instrumento de medición (encuesta), que a su vez contempló: el establecimiento de las dimensiones, la elaboración de las aseveraciones y formato de respuesta, y la aplicación de la encuesta; 3) Los cálculos para la obtención de resultados. La encuesta diseñada se aplicó en empresas de diferente giro, que estuvieran dentro del campo de cobertura de la NOM-010-STPS-2014; los resultados se presentan a través de un modelo gráfico que evalúa la Importancia y Desempeño, a partir de los cuales se puede destacar la necesidad de efectuar mejoras a las condiciones de trabajo y algunas cuestiones de carácter administrativo.

Palabras claves: Ergonomía, sustancias químicas, encuesta, trabajadores, NOM-010-STPS-2014, UNE EN ISO 6385:2004.

ABSTRACT

This paper shows the design and implementation of a survey that includes ergonomic principles to evaluate the workplace environment from the perspective of workers in centers

¹Instituto Tecnológico de Puebla, Puebla, México.

²Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Ingeniería en Sistemas Ambientales. Instituto Politécnico Nacional, México D.F. México.

*Autor para correspondencia: mislasg@gmail.com

Recibido: 16.12.2014 Aceptado: 12.11.2015

where suspended particles are emitted and may pollute. The objective pursued in making this assessment is to promote employee participation in identifying areas of opportunity in four dimensions: Air Quality, Training, Health, and Safety and Well-being. In turn, may the survey serve as a complementary tool to the scope of the NOM-010-STPS-2014 which regulates health and safety conditions in workplaces where chemical substances are used. The methodology followed to achieve the objective of this paper included: 1) a detailed review of the Official Mexican Standard NOM-010-STPS-2014 and the International Standard UNE EN ISO 6385: 2004 "Ergonomic principles to design work systems", in order to understand its contents regarding its scope, limitations, and application of ergonomics; 2) The design of a measuring instrument (survey), which considered: the establishment of the dimensions, the formulation of statements and answer format, and implementation of the survey; 3) The calculations for obtaining results. The survey was conducted to workers from companies of different sectors within the scope of coverage of the NOM-010-STPS-2014; the results are presented through a graphical model that evaluates the Importance and Performance, from which the need for improvement, in working conditions and some administrative issues, may be highlighted.

Keywords: Ergonomics, chemical substances, survey, workers, Standard NOM-010-STPS-2014, UNE EN ISO 6385: 2004.

INTRODUCCIÓN

La aplicación de la ergonomía es una herramienta poderosa, que resulta importante y necesaria para justificar de forma cualitativa y cuantitativa ante los directivos de la organización las acciones dirigidas a mejorar las condiciones de los sistemas de trabajo (Rodríguez & Pérez, 2014), y por supuesto ante las autoridades competentes; para ello, existe una amplia gama de métodos de evaluación ergonómica, los cuales se seleccionan dependiendo de las necesidades y de los factores que se desean valorar. Por ejemplo, el método OCRA (Occupational Repetitive Action) 1005-5 que consiste en la aplicación de la norma UNE EN 1005-5 que valora el nivel de riesgo por movimientos repetitivos al que se expone el trabajador; los métodos LCE (Lista de Comprobación Ergonómica) y OCRA-CHK (Occupational Repetitive Action Check-List) que emplean listas de comprobación de principios ergonómicos básicos de mejora para condiciones de trabajo ya existentes; los métodos NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health) y FANGER (en honor a su creador Povl Ole Fanger) que permiten evaluar el levantamiento de carga y sensación térmica, respectivamente, a través de la utilización de ecuaciones; otros han sido desarrollados por diversas Instituciones como el método LEST (Laboratorio de Economía y Sociología del Trabajo) que valora dimensiones y variables como son: entorno físico, carga física, carga mental, aspectos psicosociales y tiempos de trabajo, todos ellos resultado de observación, análisis y estudios de índole científica, siendo éste último uno de los más completos, ya que no sólo contempla aspectos biomecánicos como la mayoría de los métodos existentes, sin embargo, se puede notar que ninguno valora la Calidad del Aire en el ambiente laboral en relación a partículas suspendidas.

Otra forma de evaluación es la que realizan los propios trabajadores a través de la aplicación de técnicas con abordaje cualitativo como las encuestas (Tomasina *et al.* 2008); asimismo, como estudios transversales, son útiles para la exploración y generación de diversas hipótesis de investigación (Castro & Bernal, 2014); además, han sido utilizadas por parte de las administraciones europeas, españolas y autónomas, quienes definen previamente las dimensiones y subdimensiones a diagnosticar (Narocki *et al.* 2009).

Las encuestas han sido instrumentos valiosos para conocer la apreciación de los trabajadores y dicha fuente de información es trascendente para afinar las condiciones generales del trabajo. Por consiguiente, la participación activa del personal involucrado en las actividades laborales más críticas, permitirá, a través de las evaluaciones, la identificación de posibles anomalías, así como la creación de medidas de corrección adecuadas a cada situación;

a este concepto se le conoce como ergonomía participativa (García *et al.* 2009), la cual se apoya en un grupo de trabajadores que será el protagonista principal en el diagnóstico y evaluación de las situaciones de riesgo y/o daño, derivándose las acciones preventivas necesarias y el seguimiento de las mismas.

Esta investigación tiene como finalidad promover la participación de los trabajadores en la identificación de áreas de oportunidad en cuatro dimensiones: Calidad del Aire, Capacitación, Salud y Seguridad y Bienestar. Por consiguiente, al evaluar el ambiente laboral, es posible implementar mejoras y diseñar condiciones de trabajo óptimas. Asimismo, servirá como instrumento cualitativo complementario a los requisitos para la evaluación técnica establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-010-STPS-2014 (Agentes Químicos: Concentración de Partículas Suspendidas).

MATERIAL Y MÉTODOS

La metodología para la realización de este trabajo inició con la revisión a detalle de las normas NOM-010-STPS-2014 y UNE EN ISO 6385:2004, misma que permitió definir la conformación del instrumento de evaluación cualitativa basado en las cuatro dimensiones antes mencionadas, así como su aplicación en centros de trabajo donde los procesos de producción generan partículas suspendidas a partir del uso de sustancias químicas:

Aspectos relevantes de la normatividad nacional e internacional que se usaron como base para el diseño de la encuesta.

La Norma UNE-EN ISO 9004:2009 "Gestión para el éxito sostenido de una organización, Enfoque de gestión de la Calidad", establece directrices para la mejora del desempeño, así en su requisito 6.6 define el Ambiente de Trabajo, como una combinación de factores humanos y físicos que debe considerar metodologías, reglas y orientaciones de seguridad, uso de equipos de protección personal, ergonomía, interacción social, instalaciones y factores ambientales como ruido, iluminación, temperatura, vibraciones y calidad del aire, entre otras; mismos que son estudiados por la Ergonomía Ambiental, y en el caso del estudio de la Calidad del Aire en interiores, según González (2007) se puede contar con la siguiente clasificación: Contaminantes Químicos, Contaminantes Biológicos, Síndrome del Edificio Enfermo, Legionelosis (enfermedad infecciosa ocasionada por la bacteria *Legionella pneumophila* que se caracteriza por fiebre, neumonía, congestión o muerte) y Tabaco en los Centros de Trabajo. En este mismo sentido, Mateo (2007), hace una subdivisión de las sustancias químicas presentes en el ambiente de trabajo considerándolas como: gases, vapores, humos, polvos, nieblas, fibras y partículas; de las cuales, éstas últimas corresponden al objeto de este trabajo.

En el contexto del estudio de los factores ambientales en el trabajo, las Normas Oficiales Mexicanas emitidas por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, son regulaciones obligatorias que contienen especificaciones que deben cumplir aquellos productos y procesos cuando éstos puedan constituir un riesgo para la seguridad y salud de las personas. En México, la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS) emite la Norma Oficial Mexicana NOM-010-STPS-2014 que regula los Agentes químicos contaminantes del ambiente laboral-Reconocimiento, evaluación y control.

Además, tiene la finalidad de establecer los procesos y medidas necesarios para prevenir daños a la salud de los trabajadores que se exponen a las sustancias químicas contaminantes presentes en el Ambiente Laboral y determinar los Valores Límite de Exposición; esto, a través de marcar las obligaciones de los patrones en cuanto a la realización del estudio de las sustancias potencialmente contaminantes, así como informar acerca de los riesgos que representa su manejo a través de la correspondiente capacitación de los trabajadores, además de vigilar la salud de los mismos y proporcionar el Equipo de Protección Personal. Asimismo, por ser una norma obligatoria los patrones deberán contar con la parte documental

que compruebe el cumplimiento de la misma. Por su parte, los trabajadores tienen derecho y obligación de participar en la capacitación y adiestramiento, deben usar el Equipo de Protección Personal, realizarse exámenes médicos y acatar las medidas de prevención y control dependiendo de los compuestos que se manejen, entre otros puntos relevantes.

Sin embargo, pese al esfuerzo por dar cumplimiento a la norma de acuerdo a lo establecido, aún existe un área de oportunidad en cuanto a la consideración de conceptos y aplicaciones de tipo ergonómico que permitan el involucramiento del trabajador, desde la evaluación o diagnóstico de su ambiente de trabajo de acuerdo a su percepción, la toma de decisiones para la mejora del mismo, hasta su seguimiento y control.

En contraste, en el ámbito internacional, los preceptos de la ergonomía son considerados dentro de la legislación, cabe tomar como ejemplo la Norma Internacional UNE EN ISO 6385:2004 "Principios ergonómicos para el diseño de sistemas de trabajo"; cuando se refiere al ambiente de trabajo, su objetivo primordial es la satisfacción del ser humano. Señala que es conveniente que los trabajadores se involucren en el proceso de diseño del sistema de trabajo de tal modo que las condiciones físicas, químicas, biológicas y sociales no tengan efectos adversos sobre las personas, asegurando su salud, su capacidad y disposición para la realización de tareas. Para ello, sugiere que se efectúen evaluaciones, tanto objetivas como subjetivas, que permitan la determinación de las condiciones ambientales; garantizando que éstas permanezcan dentro de los límites aceptables para la conservación de la salud y el bienestar. También considera que el trabajador, al poseer todos estos conocimientos, debe poder y saber actuar sobre dichas condiciones.

Diseño del instrumento de medición (encuesta)

La evaluación es un factor prioritario para la mejora continua, pero su realización requiere de un instrumento de medición que permita hacer un diagnóstico apropiado. En este caso, el instrumento seleccionado fue una encuesta a los trabajadores que se desempeñan en ambientes que presentan partículas suspendidas en el aire; considerando aspectos como el tiempo, validez, complejidad, costo y confiabilidad como sugiere Montero *et al.* (2012).

Definición de las dimensiones a evaluar

Los trabajadores que laboran en un centro de trabajo, deben ser concebidos como usuarios dentro de sus instalaciones y como tales, se requiere que expongan sus necesidades para tener un mejor entendimiento de la manera en que éstos perciben su ambiente de trabajo. Cuando se comprenden esas necesidades, existe una mejor perspectiva para satisfacerlas y a su vez, facilita la elaboración del instrumento de medición (encuesta). Para el diseño de la encuesta que permitiera diagnosticar lo antes mencionado, se tomó como referencia el método de Establecimiento de las Dimensiones de la Calidad según Hayes (2008), sólo que enfocado a la Satisfacción de los trabajadores en relación a su ambiente laboral.

Se entiende por dimensiones a evaluar (Tabla 1), los puntos críticos que se deben cumplir a través de la Norma y que a su vez, están ligados directamente con aspectos ergonómicos fundamentales como: seguridad y bienestar, salud, capacitación y en este estudio la Calidad del Aire pues su aplicación se realiza en ambientes laborales con partículas suspendidas.

Tabla 1. Dimensiones evaluadas con fundamento en NOM-010-STPS-2014.

Dimensiones	Fundamento en la NOM-010-STPS-2014
Calidad del aire	Ausencia de sustancias químicas contaminantes en forma de humos, polvos, gases, vapores, niebla, partículas y fibras, que determinan la calidad del aire (Requisito 4).
Capacitación	Por medio de ésta, se conoce si los trabajadores están instruidos respecto a los riesgos de trabajo, actos o condiciones inseguras, si hacen uso del Equipo de Protección Personal y si conocen las Medidas de Prevención y Control que deben adoptar (Requisito 13).
Salud	Estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de enfermedad o dolencia, según la definición presentada por la Organización Mundial de la Salud en su Constitución aprobada en 1948 (Requisito 12).
Seguridad y bienestar	El término seguridad, se refiere a la ausencia de riesgo, y el bienestar es un estado o situación de satisfacción o felicidad (Requisitos 4.34, 6, 7, 9.7 y 13).

Fuente: Elaboración propia.

Elaboración de las aseveraciones y formato de respuesta

Las dimensiones descritas con anterioridad sirvieron para elaborar las aseveraciones que dieron estructura a la encuesta para evaluar la satisfacción (Márquez & Pérez, 2008) de los trabajadores (usuarios). Dichas aseveraciones, son enunciados afirmativos específicos que no deben dar lugar a interpretaciones variables y múltiples, es decir, deben ser concisas, para evitar confusiones y deben contener sólo una idea. Un ejemplo de aseveración correcta es: "Utilizo el equipo de protección respiratoria durante toda la jornada laboral".

El tipo de formato de respuesta elegido, fue la escala de Likert (Rodríguez, 2011), la cual está diseñada para que los usuarios respondan en grados variables a cada aseveración; por ejemplo: 1) No me proporcionan el equipo, 2) Nunca lo utilizo, 3) A veces lo utilizo, 4) Casi siempre lo utilizo y 5) Siempre lo utilizo. La utilización de cinco puntos en la escala, favorece la confiabilidad del instrumento permitiendo conocer los niveles de opinión de una manera más explícita; esto se refleja en la variabilidad de las puntuaciones que resultan, evidenciando hasta qué punto las dimensiones son satisfactorias o insatisfactorias (Hayes, 2008).

Las variables consideradas en la encuesta fueron: el Desempeño que mide la percepción que los trabajadores tienen acerca de su ambiente laboral y la eficiencia del sistema de trabajo al cual pertenecen; así también se evalúa la Importancia, con la que se pretende conocer el valor, interés o influencia que el trabajador otorga a cada aseveración del Desempeño.

La encuesta se acompaña de una breve introducción donde se explica el propósito de la misma, lo cual contribuye a incrementar la percepción por parte de los usuarios de que su respuesta será valorada y repercutirá en su beneficio; asimismo, se proporcionan las instrucciones.

Aplicación de la Encuesta

Se aplicó la encuesta para evaluar la satisfacción de los trabajadores en diferentes empresas donde se generan partículas suspendidas en el ambiente: una donde se fabrican utensilios de acero inoxidable, otra donde se fabrican fármacos y una más donde se manufacturan muebles. Previamente, se realizó un recorrido por las instalaciones para observar el proceso de producción, identificar las principales fuentes de emisión; conocerlos materiales, sustancias y maquinaria utilizados; y número de personal que interviene. (Tabla 2).

Tabla 2. Tabla de Centros de Trabajo donde se generan partículas suspendidas

Tipo de empresa	Materiales que se emplean	Procesos que generan partículas	Áreas contaminadas
Manufactura de utensilios de acero inoxidable	Fibra y cera de pulido, sustancias químicas	Pulido y Soldadura	Nave de Pulido y Soldadura
Elaboración de fármacos	Sustancias químicas (aprox. 261)	Pesado de materia prima, mezclado y granulado, tamizado, secado. Almacenaje.	Almacén de insumos, productos y residuos. Producción y acondicionamiento
Manufactura de muebles de madera	Barnices, pinturas, solventes, sustancias químicas.	Corte, Entintado y lacado, Barnizado y pintado.	Acabado

Fuente: Elaboración propia.

Respecto a las muestras de población para aplicación de encuestas en las tres plantas, se tomaron en cuenta únicamente los Grupos de Exposición Homogénea; mismos que se determinaron de acuerdo a lo establecido en la Norma NOM-010-STPS-2014, considerando aspectos como vías de ingreso, número de Personal Ocupacionalmente Expuesto, Tiempo de Exposición y tipo de Sustancia Química empleada en el proceso. Los encuestados para la prueba piloto comprendieron un total de 10, 15 y 18 trabajadores respectivamente para cada centro de trabajo antes mencionado.

Se procedió a la aplicación de la encuesta, no sin antes explicar al personal administrativo y operativo la finalidad de la misma. Posteriormente, se realizó el conteo de las respuestas y se registraron en una matriz, cuyo formato permitió la obtención del promedio ponderado para cada tres aseveraciones que comprende cada dimensión (Martínez, 2006). La matriz está dividida en dos secciones, una corresponde a las aseveraciones que miden el Desempeño y la otra, a las aseveraciones que miden la Importancia que se otorga a cada dimensión. Se empleó una matriz para cada caso de estudio, sin embargo, con el objeto de ejemplificar, únicamente se ilustra la matriz para el cálculo de resultados de la fábrica de utensilios de acero inoxidable (Tabla 3).

Tabla 3. Matriz de resultados de la medición de la importancia-Desempeño del sistema por dimensión o necesidad

Dimensión o Necesidad	DESEMPEÑO EJE (Y)					IMPORTANCIA EJE (X)										
	Aseveración	No. de encuestas por escala de calificación					Promedio ponderado	Promedio simple	Aseveración	No. de encuestas por escala de calificación					Promedio ponderado	Promedio simple
		5	4	3	2	1				5	4	3	2	1		
Calidad del aire	1	0	1	3	2	4	2.1	2.367	1	5	5	0	0	0	4.1	4.333
	2	1	3	0	6	0	2.9		2	4	4	1	1	0	4.4	
	3	0	1	3	2	4	2.1		3	6	3	0	1	0		
Capacitación	1	0	3	1	4	2	2.5	3.133	1	5	4	1	0	0	4.4	4.5
	2	4	4	1	1	0	4.1		2	6	4	0	0	0	4.6	
	3	0	1	7	1	1	2.8		3	5	5	0	0	0	4.5	
Salud	1	1	3	5	0	1	3.3	3.1	1	5	5	0	0	0	4.5	4.2
	2	1	4	3	2	0	3.4		2	6	4	0	0	0	4.6	
	3	0	1	5	3	1	2.6		3	1	4	4	1	0	3.5	
Seguridad y bienestar	1	0	4	2	2	2	2.8	3.167	1	4	5	1	0	0	4.3	4.4
	2	0	4	3	2	1	3		2	5	4	0	1	0	4.3	
	3	0	7	3	0	0	3.7		3	6	4	0	0	0	4.6	

Fuente: Elaboración propia basada en Martínez (2006).

Finalmente, los promedios simples obtenidos a partir del cálculo de los promedios ponderados, se representaron en una gráfica de coordenadas rectangulares, donde se designó como eje de las abscisas (X) a la Importancia, y como eje de las ordenadas (Y) al Desempeño, cuya interpretación, dependerá del lugar que ocupen los promedios en cada cuadrante (Tabla 4), esto dará una idea de las decisiones y las medidas que se deben adoptar, ya sea para mejorar el sistema de trabajo o para corroborar la eficiencia del mismo.

Tabla 4. Guía para la Interpretación del Modelo Gráfico de Evaluación Importancia-Desempeño por cuadrante

CUADRANTE	VARIABLES	RANGOS	INTERPRETACIÓN
A	Importancia	1 - 1.9 No Importante. 2 - 2.9 Poco Importante.	Desempeño <u>Bueno</u> a <u>Muy Bueno</u> , pero el trabajador le concede <u>Poca Importancia</u> , lo que lleva al análisis para mantener o mejorar el control y hacer énfasis en la importancia a través de la capacitación
	Desempeño	3 - 3.9 Bueno 4 - 5 Muy Bueno	
B	Importancia	3 - 3.9 Importante 4 - 5 Muy Importante.	El Desempeño va de <u>Bueno</u> a <u>Muy Bueno</u> y la <u>Importancia</u> toma sus máximos valores. Si los valores no están en la Zona de Mejora Continua, son necesarias las acciones correctivas o de control. Si la puntuación se encuentra en Zona de Mejora Continua, el sistema funciona conforme a disposiciones normativas. Se sugiere dar seguimiento para asegurar su permanencia.
	Desempeño	3 - 3.9 Bueno 4 - 5 Muy Bueno	
C	Importancia	1 - 1.9 No Importante. 2 - 2.9 Poco Importante.	El Desempeño se aprecia de <u>Malo</u> a <u>Regular</u> y la Importancia de <u>No Importante</u> a <u>Poco Importante</u> , por lo que esto representa áreas de oportunidad, sugiriendo invertir recursos para realizar acciones correctivas y de control de forma inmediata, eliminando en la medida de lo posible los factores que originan los problemas más críticos.
	Desempeño	1 - 1.9 Malo 2 - 2.9 Regular	
D	Importancia	3 - 3.9 Importante 4 - 5 Muy Importante.	En este cuadrante, el Desempeño va de <u>Malo</u> a <u>Regular</u> pero hay una apreciación de su <u>Importancia</u> , por lo que se deberán considerar recursos para mejorar el proceso actual.
	Desempeño	1 - 1.9 Malo 2 - 2.9 Regular	

Fuente: Elaboración propia.

RESULTADOS

En la figura 1 se presentan los resultados de las encuestas aplicadas a los trabajadores de las áreas de Pulido y Soldadura en la empresa de utensilios de acero inoxidable. Como se puede observar, las dimensiones *Salud*, *Capacitación* y *Seguridad y bienestar* se ubicaron en el cuadrante B, con un Desempeño Bueno y como Muy Importantes, pero en los límites con el Desempeño Regular, esto lo denotan los comentarios de los trabajadores quienes en la dimensión de *Salud*, manifestaron sentir molestias en ojos, piel y mucosas, y padecer frecuentemente de enfermedades respiratorias; además, también es notorio que la *Capacitación* debe realizarse con mayor frecuencia. En relación a la *Seguridad y bienestar*, les parece incómodo el uso del Equipo de Protección Personal y expresaron no usarlo durante largos periodos aunque la empresa sí lo proporciona; en cuanto a la dimensión *Calidad del Aire*, se ubicó en el cuadrante D debido a la alta concentración de partículas y fibras a la que se encuentran expuestos (Figura 2), esto lo confirma el puntaje del Desempeño que resultó Malo y como se esperaba, Muy Importante.

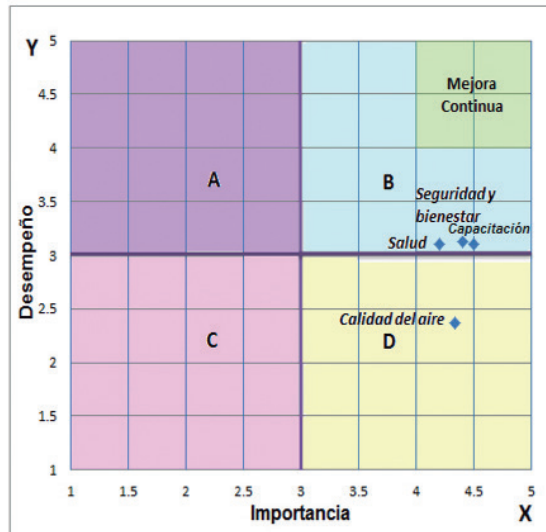


Figura 1. Modelo gráfico de Evaluación Importancia-Desempeño Empresa de Utensilios de Acero Inoxidable
Fuente: Elaboración propia basada en Martínez (2006)



Figura 2. Condiciones de trabajo en la empresa de utensilios de acero inoxidable.

La figura 3 muestra los resultados de las encuestas aplicadas a los trabajadores del área de producción en la empresa de manufactura de fármacos. En ésta se puede apreciar que las dimensiones *Calidad del Aire* y *Capacitación* se ubicaron en el Cuadrante B dentro del área de Mejora Continua, lo cual significa que el trabajador ha evaluado las dimensiones como Muy Bueno en cuanto a Desempeño y Muy Importantes, pues poseen los valores más altos de la escala representada en la gráfica. Esto se puede corroborar en la práctica, pues los sistemas de control de Calidad del Aire y extracción de partículas en esta empresa son muy eficientes y la capacitación de los trabajadores, según sus programas y evidencias, se realiza cada 4 meses (Figura 4). Sin embargo, como parte de las medidas de seguridad e higiene de la empresa, cada trabajador al salir de su turno deberá bañarse para eliminar las partículas que se adhieren a su piel y cabello. Respecto a las dimensiones *Salud* y *Seguridad y bienestar*, se encuentran en el cuadrante D; ambas con un Desempeño Regular y valoraciones Muy Importante e Importante, respectivamente; lo anterior concuerda con lo manifestado por el personal, quienes decían sentir molestias en los ojos, piel y mucosas, (pues las partículas en el aire no pueden ser eliminadas al cien por ciento) y no someterse a exámenes médicos periódicos para conocer su estado de salud; el Equipo de Protección Personal les parece incómodo .

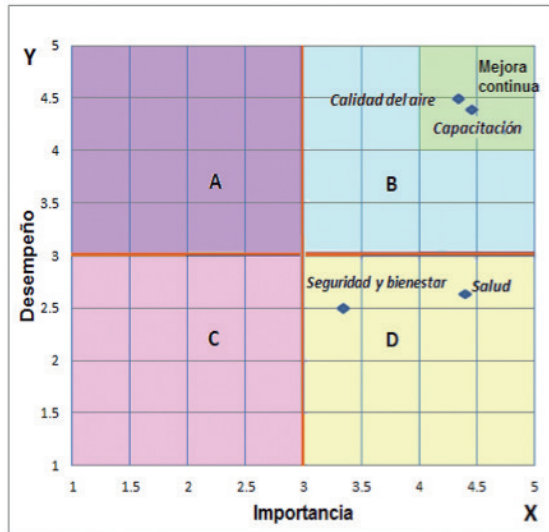


Figura 3. Modelo gráfico de Evaluación Importancia-Desempeño Empresa farmacéutica
Fuente: Elaboración propia basada en Martínez (2006).



Figura 4. Condiciones de trabajo en la empresa farmacéutica.

En la figura 5 se aprecian los resultados de las encuestas aplicadas a los trabajadores del área de acabado en la empresa de fabricación de muebles de madera. Las dimensiones *Seguridad y bienestar*, *Calidad del Aire* y *Salud*, se ubicaron todas en el Cuadrante D. Los trabajadores evaluaron en cuanto a Desempeño como Malo a la primera, pues consideran incómodo el equipo de protección personal y por consiguiente, no lo utilizan por largos periodos; y Regular para las dos últimas, esto se debe a la alta concentración de solventes, pinturas y polvo de madera a los que se encuentran expuestos los trabajadores y que ocasionan molestias en los ojos, piel y mucosas (Figura 6); y por otro lado, no se someten con regularidad a exámenes médicos para conocer su estado de salud y no conocen o no aplican las medidas de prevención y control respecto a las partículas suspendidas en el ambiente de trabajo. En cuanto a la Importancia, las dimensiones *Seguridad y bienestar*, *Calidad del Aire* fueron evaluadas como Importantes y la *Salud* como Muy Importante.

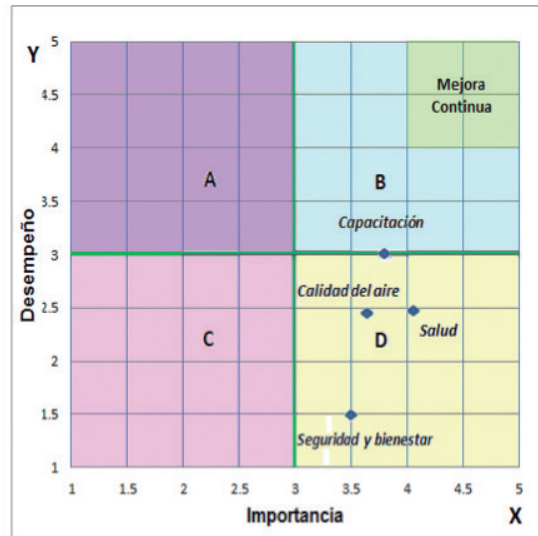


Figura 5. Modelo gráfico de Evaluación Importancia-Desempeño
Fábrica de Muebles de Madera
Fuente: Elaboración propia basada en Martínez (2006).



Figura 6. Condiciones de trabajo en la empresa de fabricación de muebles.

En los tres casos de estudio se sugiere adoptar las medidas según la Tabla 4, de acuerdo al cuadrante donde se ubican las puntuaciones obtenidas de la evaluación.

DISCUSIÓN

Es importante mencionar que se han desarrollado diversos estudios concernientes a la evaluación ergonómica en estaciones de trabajo (Rodríguez & Guevara, 2011), muchos de ellos, orientados a los efectos producidos por movimientos repetitivos, carga física, riesgos músculo-esqueléticos (Del Valle Rodríguez & Manero, 2008) así como, a nivel psicosocial (Marín *et al.* 2004). En cuanto a los factores ambientales en los centros de trabajo, predominan las evaluaciones de ruido (Télez, 2001) e iluminación; sin embargo, la Calidad del Aire Interior es un tema poco explorado a nivel Industrial, pues se enfoca más a los edificios administrativos, oficinas (Nelson & Gonzalo, 2010), hospitales, recintos escolares y también se estudia en esos lugares el Síndrome del Edificio Enfermo (Peña, 2006). También cabe destacar que las evaluaciones son hechas por especialistas que observan a quien realiza el trabajo y la forma en que lo efectúa, con el objetivo de cotejar con listas de verificación, corroborando algunos aspectos a través de métodos cuantitativos. No obstante,

las evaluaciones cualitativas hechas por los propios trabajadores para conocer su percepción es una actividad relativamente nueva, pues no ha existido desde los orígenes del trabajo humano, sino que la realización de encuestas de condiciones de trabajo y salud, apenas se ha extendido durante las últimas décadas (Campos *et al.* 2009). Por ejemplo, el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), ha venido analizando las condiciones de trabajo desde el punto de vista de la salud del trabajador, entre otros estudios, a partir de la "Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo" realizada en los años 1987, 1993, 1997, 1999 y 2003.

Asimismo, es conveniente mencionar algunas ventajas que las encuestas ofrecen como: el poder obtener información directa de trabajadores y personal responsable acerca de la organización, actividades preventivas y condiciones de trabajo, de manera que pueda ser útil para detectar problemas y situaciones que ayuden a orientar las políticas de prevención eficaces (Fraile *et al.* 2004). Sin embargo, hay quienes opinan que en muchos casos los trabajos cualitativos, cubren solamente los primeros pasos de la investigación, como fases previas o exploratorias de la misma, o que resulta complejo el interpretar percepciones subjetivas en procesos sociales colectivos como lo es el ambiente laboral. No obstante, aplicaciones y casos de éxito respaldan el uso de las encuestas para evaluación cualitativa a los trabajadores, por ejemplo, se encuentran las realizadas en España que han evaluado condiciones de trabajo y salud, así como la productividad en las industrias, por mencionar algunos.

Como se puede observar, la encuesta cualitativa a través de la cual los trabajadores de las empresas anteriormente descritas evaluaron su ambiente de trabajo, aporta información valiosa que se traduce en recomendaciones para adoptar acciones correctivas o de control que ayudarán a incrementar la calidad y eficiencia del mismo; a su vez, las condiciones óptimas que se deriven de las mejoras a los sistemas de trabajo en cada caso analizado, favorecerán el confort, el mejor desempeño y por consiguiente, una mayor productividad.

Cabe aludir como experiencia, que la participación de los trabajadores tuvo manifestaciones como la sorpresa e incredulidad al ser tomada en cuenta su opinión, en algunos otros la apatía o el desinterés, pero mayoritariamente trataban inclusive de comentar algunas otras situaciones que no se estaban considerando en la encuesta y que eran importantes para ellos. Por otro lado, la parte empresarial tuvo dudas en permitir esta valoración, mostrando cierta desconfianza, no visualizando las amenazas o problemas que se pudieran detectar como áreas de oportunidad y mejora en sus procesos, quizás esto se deba a que la legislación no contempla más que aspectos de tipo técnico para la toma de decisiones o de cumplimiento legal y que existe un camino amplio que recorrer para avanzar sobre la consideración de aspectos ergonómicos en la legislación mexicana.

CONCLUSIÓN

En México, las normas laborales en el ámbito de la higiene, seguridad y ambiente de trabajo juegan un papel fundamental en la prevención de riesgos; sin embargo, aún falta mucho por hacer en cuanto a la introducción y aplicación de principios ergonómicos, no sólo para complementar las normas existentes, sino para favorecer el bienestar, salud, seguridad, comodidad y por consiguiente, la eficiencia del factor humano en el trabajo.

En los países europeos, la inclusión de la Ergonomía en su normatividad laboral, se plantea de forma integral. Tal es el caso de la Norma Internacional UNE EN ISO 6385:2004 "Principios ergonómicos para el diseño de sistemas de trabajo", que resalta la importancia del papel que juega el trabajador para el logro del diseño de condiciones de trabajo óptimas, estableciendo las evaluaciones objetivas y subjetivas para la determinación de las condiciones ambientales como cumplimiento a sus requisitos.

La evaluación de ambientes laborales donde se presentan partículas suspendidas en el aire, ha permitido conocer la percepción de los trabajadores respecto a su ambiente de trabajo en las dimensiones: Calidad del Aire, Capacitación, Salud y Seguridad y Bienestar, evaluando el Desempeño y la Importancia; con la intención de contar con un instrumento cualitativo complementario a los aspectos contenidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-010-STPS-2014.

Finalmente, la inserción de la Ergonomía Ambiental en la normatividad laboral mexicana, puede representar un avance cultural en la consideración del alcance humanitario de la salud y seguridad en el trabajo, no sólo en cuanto al bienestar de los trabajadores, sino de la satisfacción y motivación de éstos para el desempeño de sus labores, en la mejora de su calidad de vida y la del colectivo gremial y empresarial en el que participan.

REFERENCIAS

CAMPOS, Javier; et al. Recomendaciones metodológicas para el diseño de encuestas de condiciones de trabajo y salud. Archivos de prevención de riesgos laborales, 2009, vol. 12, no. 4, p. 195-198

CASTRO, Gustavo A., and BERNAL, Demetrio A. Relevancia de las encuestas para la investigación en salud y nutrición. *Revista de Especialidades Médico-Quirúrgicas*, 2014, vol. 19, no. 2, p. 1665-7330.

DEL VALLE, Eliana; and MANERO, R. Evaluación integral del nivel de riesgo músculo esquelético en diferentes actividades laborales. *Salud de los Trabajadores*, 2008, vol. 16, no. 1, p. 17-28

FRAILE, Alejo; et al. V Encuesta nacional de condiciones de trabajo. Prevención, trabajo y salud, 2004, no. 33, p. 24-42

GARCÍA, Ana M.; et al. Ergonomía participativa: empoderamiento de los trabajadores para la prevención de trastornos músculo esqueléticos. *Revista española de salud pública*, 2009, vol.83, no. 4, p. 509-518

GONZÁLEZ, Diego. *Ergonomía y Psicosociología*. 4ta ed. Madrid: Fundación Confemetal, 2007. 670p. ISBN: 978-84-96743-11-3

HAYES, B.E. *Cómo medir la satisfacción del cliente. Diseño de encuestas, uso y métodos de análisis estadístico*. 3a ed. Distrito Federal: Alfaomega, 2008. 271p. ISBN 978-970-15-1215-9.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. *Managing for the sustained success of an organization. A quality management approach*. ISO 9004. 3ª Ed. 2009.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. *Ergonomic principles in the design of work systems*. ISO 6385. 2ª Ed. 2004.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. *Safety of machinery - Human physical performance - Part 5: Risk assessment for repetitive handling at high frequency*. ISO 1005-5:2007

MARÍN, José Javier; et al. Sistema experto para la evaluación ergonómica y psicosocial de puestos de trabajo. *Anuario de psicología*, 2004, vol. 35, no. 4, p. 547-564

MÁRQUEZ, Juan F., and PÉREZ, Carmen. Evaluación de la satisfacción y de la insatisfacción

de pacientes atendidos en la unidad de atención farmacéutica a pacientes externos. *Farmacia hospitalaria: órgano oficial de expresión científica de la Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria*, 2008, vol. 32, no. 2, p. 71-76.

MARTÍNEZ, Felipe. Metodología para la evaluación de sistemas de iluminación en centros de trabajo orientada a la certificación de la Norma ISO 6385:2004. Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas, Instituto Politécnico Nacional, Centro de información, 2006.

MATEO, Pedro. *Gestión de la higiene industrial en la empresa*. 7a ed. Madrid: Fundación Confemetal, 2007. 784 p. ISBN: 978-84-96743-09-0

MONTERO, I., et al. Métodos rápidos de evaluación ergonómica. *Gestión práctica de riesgos laborales. Integración y desarrollo de la gestión de la prevención*, 2012, no. 96, p. 28-33

NAROCKI, Claudia., et al. Encuestas de condiciones de trabajo y salud en España: comparación de los contenidos del cuestionario del trabajador. *Archivos de prevención de riesgos laborales*, 2009, vol. 12, no. 2. p. 60-68

NELSON, A., and GONZALO, R. Calidad del Aire en Edificios Destinados a Oficinas: Parámetros y Estándares de Diseño y Gestión para una Ventilación Eficiente. *Ciencia & Trabajo*, 2010, no. 37, p. 349-354

PEÑA, Manuel. Cómo detectar y tratar el síndrome del edificio enfermo. *Gestión práctica de riesgos laborales: Integración y desarrollo de la gestión de la prevención*, 2006, no. 28, p. 32-41

RODRÍGUEZ, Yordán., and GUEVARA, Claudia. Empleo de los métodos erin (ERIN) y rula (RULA) en la evaluación ergonómica de estaciones de trabajo. *Ingeniería Industrial*, 2011, vol. 32, no. 1.

RODRÍGUEZ, Yordán; and PÉREZ, Elizabeth. Procedimiento ergonómico para la prevención de enfermedades en el contexto ocupacional. *Revista Cubana de Salud Pública*, 2014, vol. 40, no. 2

RODRÍGUEZ, Clemente. Construir una escala para la encuesta: Escalas de actitud tipos Likert. *Innovación docente e investigación educativa*, 2011, vol. 10, no. 3. p. 65-76

SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL. *Agentes químicos contaminantes del medio ambiente laboral- Reconocimiento, evaluación y control*. NOM-010-STPS-2014. México: STPS, 2014

TÉLLEZ, Mercedes. Metodología para la evaluación del ruido en centros de trabajo con base en la Norma Mexicana NOM-011-STPS: 2001 y la Norma Internacional Ergonómica UNE-EN-ISO 6385:2004". Director: María Eugenia Lazcano Herrero. Instituto Tecnológico de Puebla, Centro de información, 2011.

TOMASINA, Fernando., et al. Impacto de las condiciones laborales en la salud de trabajadores de un centro quirúrgico. *Revista Cubana de Salud Pública*, 2008, vol. 34, no. 2.

BIOGRAFÍA

¹Cuerpo Académico "Tecnologías para la Evaluación Ergonómica de Factores Ambientales en Entornos Laborales", cuyas líneas de Investigación son: "Tecnologías para la medición, monitoreo y valoración del impacto ergonómico de las variables ambientales en la industria" y "Calidad, productividad y ergonomía en procesos industriales".