

FACTORES CRÍTICOS PARA UNA IMPLEMENTACIÓN EXITOSA DE PROGRAMAS DE ERGONOMÍA DESDE LA PERSPECTIVA DEL TRABAJADOR

WORKERS' PERSPECTIVE ABOUT THE CRITICAL FACTORS FOR A SUCCESSFUL IMPLEMENTATION OF ERGONOMICS PROGRAMS

Julio Cesar Ramos-Rodríguez*
Aidé Aracely Maldonado-Macías**
Cesar Omar Balderrama-Armendariz***
Arturo Realyvasquez-Vargas****
Manuel Alejandro Barajas-Bustillos*****

Resumen: La finalidad de este estudio es desarrollar una revisión sistemática de literatura para determinar el estado del arte de los factores críticos de éxito en la implementación de programas de Ergonomía, desde la perspectiva del trabajador. Para la búsqueda de referencias se utilizaron los operadores booleanos AND y OR, considerando una muestra de 5 artículos de 85 extraídos de las bases de datos PubMed, Science Direct, Web of Science y Scielo. Entre los criterios de inclusión se han considerado artículos científicos y tesis publicados entre los años 2015 y 2022, escritos en inglés y español que contenían en su título los términos "implementation of Ergonomics", "critical success factors", "workers", "ergonomics program", "Participatory Ergonomics Program" para las bases de datos en idioma inglés y "Ergonomía Participativa" para las bases de datos en idioma en español, así como la definición y desarrollo de los factores críticos de éxito en la implementación de programas de Ergonomía. Los resultados encontrados están relacionados con el enfoque utilizado por los autores en los artículos científicos que componen la muestra final, donde se observa que predomina el enfoque cuantitativo. Respecto a las herramientas metodológicas aplicadas, se observa un matiz amplio de técnicas, como las medidas de tendencia central, análisis de contenido y análisis por mínimos cuadrados parciales. También se puede apreciar coincidencias en los aportes de los autores en relación

*Departamento de Eléctrica y Computación, Instituto de Ingeniería y Tecnología, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Ciudad Juárez, Chihuahua, México. Correo electrónico: al221146@alumnos.uacj.mx. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-4429-1914>. Autor de correspondencia.

**Departamento de Ingeniería Industrial y Manufactura, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Ciudad Juárez, Chihuahua, México. Correo electrónico: amaldona@uacj.mx. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-4959-161X>

***Departamento de Diseño, Instituto de Arquitectura, Diseño y Arte, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Ciudad Juárez, Chihuahua, México. Correo electrónico: cesar.balderrama@uacj.mx. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8329-4988>

****Departamento de Ingeniería Industrial, Instituto Tecnológico Nacional de México en Tijuana. Tijuana, Baja California, México. Correo electrónico: arturo.realyvazquez@tectijuana.edu.mx. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-2825-2595>

*****División de Estudios de Posgrado e Investigación, Instituto Tecnológico Nacional de México en Ciudad Juárez. Ciudad Juárez, Chihuahua, México. Correo electrónico: alejandro.bb01@cdjuarez.tecnm.mx. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-1155-1847>

con los factores críticos de éxito, como el compromiso gerencial, participación de los empleados, análisis de riesgos laborales y capacitación.

Palabras clave: Factores críticos de éxito, ergonomía, programas de ergonomía.

Abstract: The purpose of this study is to develop a systematic literature review to determine the state of the art of the critical success factors in the implementation of Ergonomics programs, from the worker's perspective. For the search of references, the Boolean operators AND and OR were used, considering a sample of 5 articles out of 85 extracted from the Pubmed, Science Direct, Web of Science and Scielo databases. Within the inclusion criteria were considered scientific articles and theses published between the years 2015 and 2022, written in English and Spanish that contained in their title the terms "implementation of Ergonomics", "critical success factors", "workers", "ergonomics program", "Participatory Ergonomics Program" for the English language databases and "Ergonomía Participativa" for the Spanish language databases, as well as the definition and development of the critical factors of success in the implementation of Ergonomics programs. The results found are related to the approach used by the authors in the scientific articles that make up the final sample, where it is observed that the quantitative approach predominates. Regarding the methodological tools applied, a wide range of techniques can be observed, such as measures of central tendency, content analysis and partial least squares analysis. There is also agreement in the authors' contributions in relation to critical success factors, such as managerial commitment, employee participation, occupational risk analysis and training.

Keywords: Critical success factors, ergonomics, ergonomics programs.

Recepción: 14.03.2023 / Revisión: 04.04.2023 / Aceptación: 28.04.2023

Introducción

La Ergonomía es definida por la Asociación Internacional de Ergonomía como una ciencia que estudia la relación del ser humano con su entorno con el fin de adaptarlo (International Ergonomics Association, 2021). Posteriormente, la Ergonomía aplicada en las organizaciones como en las líneas de trabajo, maquinarias, operaciones y procedimientos tiene como finalidad preservar la integridad física y de salud del trabajador, identificando, eliminando o minimizando la exposición a los diferentes riesgos (Tirado, 2016). Es por ello que las organizaciones diseñan e implementan programas de Ergonomía involucrando a todos los implicados en el cambio mediante la preparación, evaluación y plan de mejora de los programas (Rodríguez & Pérez, 2016). Por ejemplo, el programa de intervención ergonómica propuesto por Capodaglio (2022), se compone de las siguientes etapas: la integración de un grupo de Ergonomía, capacitación general de Ergonomía, cuestionarios y encuestas, análisis de actividades críticas, análisis de la información, discusión e intervención. Por otro lado, la metodología de aplicación de Ergonomía propuesto por Xie et al. (2015), se inicia con la formación del equipo a cargo, actividades de recolección de datos, desarrollo e implementación de intervención. Finalmente, Guimarães et al. (2015), señala que la evaluación y diagnóstico, seguido de desarrollo de propuestas, elaboración de prototipo, validación e implementación son los pasos a seguir para la implementación de programas de Ergonomía.

Los estudios demuestran que la implementación de programas de Ergonomía tiene beneficios a las organizaciones debido a que se observa la mejora en el bienestar de los trabajadores, aumento de productividad, aumento en ingresos, reducción de costo de rechazo, disminución de los trastornos musculoesqueléticos, reducción de lesiones, cantidad de reclamos, días perdidos de trabajo y ausencia por enfermedad (Sain & Meena, 2016; Koma et al., 2019; Selamat et al., 2021). Sin embargo, la implementación de un programa de ergonomía eficaz y sostenible en el lugar de trabajo no es una tarea sencilla, las organizaciones pueden sentirse intimidadas y, por lo tanto, dudan en intervenir o desarrollar un programa de prevención (Wells, 2009). Existe una variedad de desafíos y barreras durante la implementación de una intervención ergonómica, dificultades como: falta de tiempo, recursos, comunicación, apoyo, compromiso, participación de la gerencia, capacitación, confianza, resistencia al cambio, ambiente de trabajo, dificultad para definir el alcance de las actividades, miedo a perder el trabajo o pérdida de autoridad (Yazdani & Wells, 2018).

La presente investigación refiere al estado del arte de los factores críticos de éxito en la implementación de programas de Ergonomía desde la perspectiva del trabajador. Para defender esta idea la búsqueda de información se llevó a cabo mediante una revisión sistemática de literatura.

El objetivo de esta investigación es desarrollar una revisión sistemática de literatura para determinar el estado del arte de los factores críticos de éxito en la implementación de programas de Ergonomía desde la perspectiva del trabajador, utilizando las bases de datos relacionadas al tema.

Para el cumplimiento del objetivo de este estudio se realizará una revisión sistemática que permita describir los factores críticos de éxito en la implementación de programas de Ergonomía, con especial enfoque a la perspectiva del trabajador. En la estrategia de búsqueda se incluyeron palabras claves, y se excluyeron aquellos estudios que no analizaban la perspectiva del trabajador. Las bases de datos utilizadas fueron: PubMed, Science Direct, Web of Science y Scielo.

Materiales y métodos

Para la revisión sistemática se utilizó el método PRISMA para la búsqueda de bibliografía. La revisión sistemática es de gran utilidad en muchos aspectos críticos, ya que proveen una síntesis del estado del arte de un área determinada. A partir de esta revisión de literatura se facilita la identificación de elementos destacables en un área de investigación determinada. Permite abordar preguntas de investigación específicas que requieren el análisis de más de un estudio, identificación de problemas en la investigación primaria que deben ser atendidos en futuros estudios y la generación o evaluación de teorías sobre cómo o por qué ocurren fenómenos de interés (Page et al., 2021).

Para asegurar la calidad de la información y evitar el sesgo en los resultados se utilizaron las bases de datos bibliográficas que proporcionen información confiable:

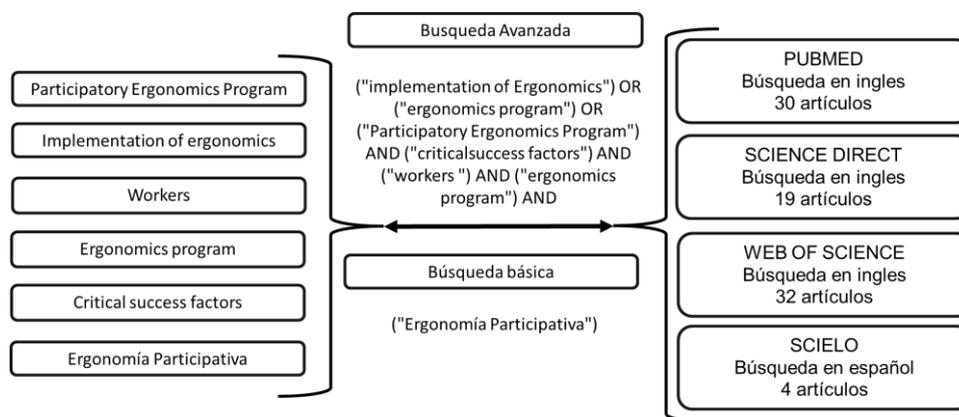
PubMed, Science Direct, Web of Science y Scielo. De esta manera se obtuvo información de artículos publicados en bases indexadas que son contrastada con evidencia teórica. Se efectuó la búsqueda por términos de palabras claves en cada una de las bases de datos mencionadas, "implementation of Ergonomics", "critical success factors", "workers ", "ergonomics program", "Participatory Ergonomics Program" para las bases de datos en idioma inglés y "Ergonomía Participativa" para las bases de datos en idioma en español. Se aplicaron los operadores booleanos "AND" donde mostrara solo resultados que contengan los términos de búsqueda especificados. Este operador se utilizó para eliminar los artículos obtenidos en la búsqueda de cada una de las bases seleccionadas, que no cumplieran con los criterios de inclusión. También se utilizó el operador "OR" que muestra resultados que contengan al menos uno de los términos de búsqueda (Ronconi, 2020). Se consideraron los estándares del diagrama de flujo PRISMA para revisiones sistemáticas, herramienta diseñada con el fin de perfeccionar y clarificar la publicación de revisiones sistemáticas.

Dentro los criterios de inclusión se han considerado artículos científicos y tesis publicados entre los años 2015 y 2022, escritos en inglés y español que contenían en su título los términos antes mencionados, así como la definición y desarrollo de los factores críticos de éxitos, en la implementación de programas de Ergonomía. En el apartado de los criterios de exclusión, se consideraron artículos no científicos como páginas web (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018).

Resultados y discusión

En esta sección se detalla el procedimiento de obtención de la muestra de estudio de 5 artículos científicos de diversas fuentes y bases de datos con las que se desarrolló la investigación. La búsqueda se realizó en base a palabras clave que influyeron en el resultado, razón por la cual se comenzaron a usar palabras independientes y combinadas entre sí para que los sustantivos permitieran una búsqueda extensa, como se puede observar en la Figura 1.

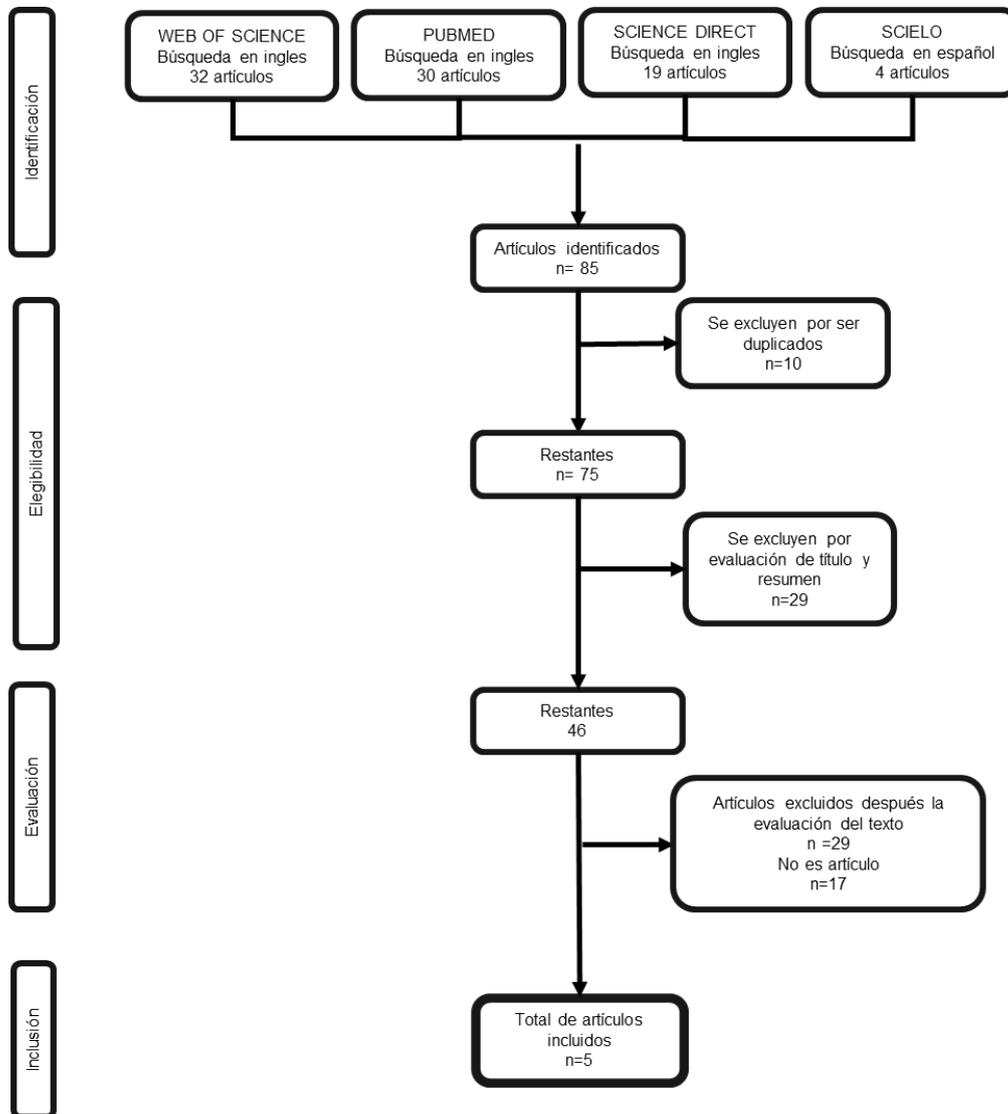
Figura 1. Estrategia de búsqueda.



La búsqueda avanzada (se representa en la Figura 2) realizada en la base de datos Web of Science, aportó la mayor cantidad de referencias iniciales del estudio con 32 artículos que

representaron el 37,64% de las referencias iniciales de la investigación. En segundo lugar, estuvo la base de datos de PubMed, de la cual se obtuvieron 30 artículos que representaron el 35,29% del total de referencias iniciales. Luego estuvieron Science Direct con 19 artículos (22,35%) y Scielo con 4 artículos (4,7%).

Figura 2. Diagrama de flujo PRISMA.



Después de elaborar el diagrama de flujo PRISMA, se puede observar que, de la búsqueda avanzada en las cuatro bases de datos consultadas, se obtuvo un total de 85 artículos científicos, de los cuales se eliminaron 10 investigaciones por estar duplicadas. Luego, se excluyeron 29 estudios por evaluación de título y resumen, quedando un total parcial de 46. Finalmente, se descartaron 29 artículos después de la evaluación del texto, así como la exclusión de 17 documentos por no estar dentro de clasificación como artículo, permaneciendo 5 investigaciones como muestra para la revisión de literatura. Con los filtros aplicados, se identificaron 5 artículos potenciales que cumplieran con los criterios de inclusión, los cuales se describen en la Tabla 1.

Tabla 1. Aporte teórico de las investigaciones.

No.	Autor	Descripción		Herramientas metodológicas	Aporte
1	(Hoffmeister et al., 2015)	Enfoque	Cuantitativo	Aplicación de encuestas Medias Desviaciones estándar Correlaciones de variables Regresión polinomial	Concluyen que, para garantizar el éxito en la implementación de programas de Ergonomía, las organizaciones deben tener un clima que apoya el desempeño operativo, así como el bienestar de los empleados. Esto proporcionando recursos y contando con el compromiso de la gerencia, participación de los empleados, análisis de riesgos laborales, capacitación y conocimiento del equipo.
		Tipo investigación	Investigación de campo		
		Diseño de la estrategia metodológica	Longitudinal		
		Campo de aplicación	Empresa manufacturera de vehículos		
2	(Fernandes et al., 2015)	Enfoque	Cualitativa	Análisis de contenido	Establecen que la clave del éxito de los programas de Ergonomía en las organizaciones, se debe considerar las quejas de los empleados, así como su retroalimentación de estas, la cantidad de trabajo, accidentes, entrenamientos a personal, enfermedades profesionales y modelos de gestión de riesgo para la anticipación de sucesos. Además, es necesario la estructuración de
		Tipo investigación	Experimental		
		Diseño de la estrategia metodológica	Pre-experimento		
		Campo de aplicación	Empresa manufacturera de electrodomésticos		

No.	Autor	Descripción		Herramientas metodológicas	Aporte
					un comité para la discusión de soluciones ergonómicas.
3	(Rasmussen et al., 2017)	Enfoque	Cuantitativo	Medidas de tendencia central: Frecuencias Medias	Demuestran que factores como el recurso financiero aplicado a los programas de ergonomía, el tiempo de implementación de los programas, así como el involucramiento de los trabajadores, son factores clave a considerar dentro de un programa de Ergonomía.
		Tipo investigación	Experimental		
		Diseño de la estrategia metodológica	Pre-experimento		
		Campo de aplicación	Sector médico		
4	(Hong et al., 2018)	Enfoque	Cuantitativo	Aplicación de encuestas Análisis por Mínimos Cuadrados Parciales Validez convergente (examinando cargas, promedio varianza extraída y la confiabilidad compuesta) Validez discriminante	Concretan que para la implementación de programas de Ergonomía se debe tener un sistema de administración de seguridad adecuado, compromiso de la gerencia, entrenamiento, participación de los trabajadores, regulación gubernamental, cultura de seguridad, considerar el impacto de la cultura organizacional y tener estrategias a largo plazo.
		Tipo investigación	Investigación de campo		
		Diseño de la estrategia metodológica	Transversal		
		Campo de aplicación	Sector manufacturero		
5	(Burgess-Limerick, 2018)	Enfoque	Cualitativa	Análisis de contenido	Destaca que, para una implementación exitosa de un programa de
		Tipo investigación	Investigación documental		

No.	Autor	Descripción		Herramientas metodológicas	Aporte
		Diseño de la estrategia metodológica	No experimental		Ergonomía, requiere un compromiso continuo de la gerencia en todos los niveles y una participación genuina de los trabajadores, especialistas internos y otras personas afectadas por los cambios propuestos. También es importante la capacitación en principios de Ergonomía, trabajo en equipo, resolución de problemas, el uso de herramientas para el análisis eficiente de los riesgos de las tareas manuales y para el desarrollo y documentación de los cambios propuestos e implementados.
		Campo de aplicación	Sector manufacturero		

En cuanto al enfoque utilizado por los autores en los artículos científicos que componen la muestra final, de estudio, se observa que predomina el enfoque cuantitativo con un 60%. Respecto a las herramientas metodológicas aplicadas, se observa un matiz amplio de técnicas, como las medidas de tendencia central (40%), análisis de contenido (40%) y análisis por mínimos cuadrados parciales (20%). También se puede apreciar coincidencias en los aportes de los autores en relación con los factores críticos de éxito, como el compromiso gerencial (60%), participación de los empleados (80%), análisis de riesgos laborales (60%) y capacitación (60%). Es importante destacar que aun y cuando los estudios están aplicados en distintos campos, que se basan en diferentes enfoques científicos y aplican diferentes técnicas metodológicas, estos coinciden en múltiples factores críticos de éxito.

Adicionalmente, la Tabla 2 destaca los factores críticos de éxito propuestos por los autores de la muestra de estudio, en la implementación de programas de Ergonomía en las organizaciones. Sin embargo, no cumplen con la totalidad de los criterios de inclusión que fueron establecidos en la metodología.

Tabla 2. Factores críticos de éxito en la implementación de un programa de Ergonomía.

No.	Autor	Factores críticos
1	(Ahmadi et al., 2016)	Involucrar a los empleados operativos. Establecer plan de trabajo. Analizar los riesgos.
2	(Anizar et al., 2021)	Involucrar a los empleados operativos. La disposición de los trabajadores a aceptar cambios.
3	(Rost & Alvero, 2018)	Involucrar a los empleados operativos. Establecer plan de trabajo. Capacitación y entrenamiento.
4	(Yazdani & Wells, 2018)	Involucrar a los empleados operativos. Establecer plan de trabajo. Capacitación y entrenamiento. Comunicación efectiva entre empleado y gerencia.
5	(Pazella et al., 2007)	Designar un comité. Involucrar a los empleados operativos. Establecer plan de trabajo.
6	(Virmani & Ravindra, 2021)	Compromiso de la dirección. Asignar recursos. Establecer plan de trabajo. Capacitación y entrenamiento. Continuar con el seguimiento al programa. La disposición de los trabajadores a aceptar cambios. Comunicación efectiva entre empleado y gerencia.
7	(Sirat, 2017)	Designar un comité. Establecer plan de trabajo. Capacitación y entrenamiento.
8	(Pinto, 2015)	Compromiso de la dirección. Designar un comité. Involucrar a los empleados operativos. Capacitación y entrenamiento. Analizar los riesgos. Implementar soluciones. Comunicación efectiva entre empleado y gerencia.
9	(García et al., 2012)	Compromiso de la dirección. Designar un comité. Involucrar a los empleados operativos. Establecer plan de trabajo. Capacitación y entrenamiento. Analizar los riesgos. Implementar soluciones.
10	(García et al., 2009)	Compromiso de la dirección. Designar un comité. Involucrar a los empleados operativos. Establecer plan de trabajo. Analizar los riesgos. Analizar el costo por soluciones.
11	(Hasheminejad et al., 2021)	Involucrar a los empleados operativos. Capacitación y entrenamiento. Establecer plan de trabajo. Analizar los riesgos. Analizar el costo por soluciones.

No.	Autor	Factores críticos
12	(Rostami et al., 2022)	Compromiso de la dirección. Designar un comité. Involucrar a los empleados operativos. Capacitación y entrenamiento.
13	(Capodaglio, 2022)	Involucrar a los empleados operativos. Establecer plan de trabajo. Capacitación y entrenamiento. Analizar los riesgos. Implementar soluciones.
14	(Miguez et al., 2012)	Involucrar a los empleados operativos. Establecer plan de trabajo. Analizar los riesgos. Implementar soluciones.
15	(Heidarimoghadam et al., 2022)	Designar un comité. Involucrar a los empleados operativos. Establecer plan de trabajo. Analizar los riesgos. Implementar soluciones. Analizar el costo por soluciones. Realizar retroalimentación.
16	(Nunes, 2015)	Establecer plan de trabajo. Capacitación y entrenamiento. Continuar con el seguimiento al programa.
17	(Koma et al., 2019)	Establecer plan de trabajo. Analizar los riesgos. Analizar el costo por soluciones. Continuar con el seguimiento al programa.
18	(Tappin et al., 2016)	Capacitación y entrenamiento. Analizar los riesgos.
19	(Ishwarya & Rajkumar, 2021)	Designar un comité. Establecer plan de trabajo. Analizar los riesgos. Implementar soluciones. Comunicación efectiva entre empleado y gerencia.
20	(Yuan, 2015)	Designar un comité. Establecer plan de trabajo. Capacitación y entrenamiento. Analizar los riesgos.

Los autores coinciden que el factor del involucramiento del trabajador es imprescindible para el éxito de los programas de Ergonomía, sin embargo, se hace evidente la falta de una herramienta para evaluar la perspectiva del trabajador. Además, se observa similitud de estos factores a las obligaciones del patrón y del trabajador, dentro de un sistema de administración de salud y seguridad operacional en las organizaciones como lo indican las Normas Oficiales Mexicanas (NOM). Las NOM son “regulaciones técnicas obligatorias, que tienen como objetivo establecer las particularidades que deben reunir los procesos o servicios cuando estos puedan constituir un riesgo para la seguridad de las personas o dañar la salud humana” (Secretaría de Salud, 2015).

Discusión

En el análisis de los resultados final se aprecian factores predominantes. A pesar de que los

recursos financieros son importantes, no es un factor crítico indispensable para el éxito en la implementación de programas de Ergonomía. Por otro lado, resulta destacable el predominio del factor participación de los empleados en general, seguido de la participación de los colaboradores de nivel gerencial, el análisis de los factores de riesgo del entorno laboral y el factor capacitación en el campo de aplicación de la Ergonomía.

Como limitantes de los artículos finales se observa, la ausencia de datos que permitan conocer la etapa de implementación de ergonomía donde dichos factores son destacables y así lograr un análisis más profundo de los mismos. La metodología prisma permite hacer un análisis de la aplicación de herramientas metodológicas en diferentes campos de aplicación de la Ergonomía, para identificar factores críticos de éxito.

Se encuentra imperante desarrollar instrumentos con ejes teóricos y normativos para evaluar los factores críticos de éxito que se encuentran en los programas de Ergonomía, en diversas etapas y campos de aplicación. Además, se observa una brecha desde la perspectiva del trabajador.

Conclusiones

Por medio de los criterios establecidos se logró definir aquellos estudios que han considerado al trabajador y el estado de arte sobre los factores críticos de éxito en la implementación de programas de Ergonomía. Los resultados obtenidos permiten concluir que, el compromiso de la gerencia, un sistema de administración de riesgos y seguridad, así como el involucramiento de los trabajadores, son factores clave para que los resultados del proyecto sean positivos.

El modelo de intervención planteado en esta revisión sistemática de literatura supone una contribución a la implementación de programas de Ergonomía actuales en la medida en que apuesta por incluir nuevas variables. La importancia de involucrar a los trabajadores es empoderarlos con autoridad, responsabilidad y rendición de cuentas en las decisiones (Vinodkumar & Bhasi, 2010).

De cara a nuevos estudios, sería conveniente analizar este fenómeno desde la perspectiva del trabajador, puesto que la literatura solo plantea su involucramiento en actividades del programa de Ergonomía, sin embargo, no se evalúan si los factores identificados sean apropiados desde la opinión del empleado.

Esta revisión contribuye a dar a conocer aquellos estudios en la frontera de conocimiento sobre los factores críticos de éxito en la implementación de programas de Ergonomía desde la perspectiva del trabajador. A través de este trabajo propone futuras investigaciones para considerar la perspectiva del trabajador no solo los problemas que existen causados por la falta de Ergonomía en las organizaciones sino en una implementación exitosa.

Referencias

- Ahmadi, M., Zakerian, S. A., Salmanzadeh, H., & Mortezaipoor, A. (2016). Identification of the ergonomic interventions goals from the viewpoint of ergonomics experts of Iran using Fuzzy Delphi Method. *International Journal of Occupational Hygiene*, 8(3), 151-157.
- Anizar, A., Matondang, A. R., Ismail, R., & Matondang, N. (2021). The Role of Workers' Intentions for the Effectiveness of Ergonomic Interventions. *Journal of Hunan University Natural Sciences*, 48(8).
- Burgess-Limerick, R. (2018). Participatory ergonomics: Evidence and implementation lessons. *Applied Ergonomics*, 68, 289-293. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2017.12.009>
- Capodaglio, E. (2022). Participatory ergonomics for the reduction of musculoskeletal exposure of maintenance workers. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 28(1), 376-386. <https://doi.org/10.1080/10803548.2020.1761670>
- Fernandes, P. R., Hurtado, A. L. B., & Batiz, E. C. (2015). Ergonomics Management with a Proactive Focus. *Procedia Manufacturing*, 3, 4509-4516. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2015.07.465>
- García, A. M., Gadea, R., Sevilla, M. J., Genís, S., & Ronda, E. (2009). Ergonomía participativa: Empoderamiento de los trabajadores para la prevención de trastornos musculoesqueléticos. *Revista Española de Salud Pública*, 83(4), 509-518.
- García, A. M., Sevilla, M. J., Gadea, R., & Casañ, C. (2012). Intervención de ergonomía participativa en una empresa del sector químico. *Gaceta Sanitaria*, 26(4), 383-386.
- Guimarães, L. B. de M., Anzanello, M. J., Ribeiro, J. L. D., & Saurin, T. A. (2015). Participatory ergonomics intervention for improving human and production outcomes of a Brazilian furniture company. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 49, 97-107. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2015.02.002>
- Hasheminejad, N., Choobineh, A., Mostafavi, R., Tahernejad, S., & Rostami, M. (2021). Prevalence of musculoskeletal disorders, ergonomics risk assessment and implementation of participatory ergonomics program for pistachio farm workers. *La Medicina del Lavoro*, 112(4), 292-305. <https://doi.org/10.23749/mdl.v112i4.11343>
- Heidarimoghdam, R., Mohammadfam, I., Babamiri, M., Soltanian, A. R., Khotanlou, H., & Sohrabi, M. S. (2022). What do the different ergonomic interventions accomplish in the workplace? A systematic review. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 28(1), 600-624.
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Mc Graw Hill Education.
- Hoffmeister, K., Gibbons, A., Schwatka, N., & Rosecrance, J. (2015). Ergonomics Climate Assessment: A measure of operational performance and employee wellbeing. *Applied Ergonomics*, 50, 160-169. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2015.03.011>
- Hong, C. C., Ramayah, T., & Subramaniam, C. (2018). The relationship between critical success factors, internal control and safety performance in the Malaysian manufacturing sector. *Safety Science*, 104, 179-188. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2018.01.002>
- International Ergonomics Association. (2021). *What Is Ergonomics?* <https://iea.cc/what-is-ergonomics/>
- Ishwarya, G. A., & Rajkumar, D. (2021). Analysis of ergonomic risk factors in construction industry. *Materials Today: Proceedings*, 37, 2415-2418.

- Koma, B. S., Bergh, A.-M., & Costa-Black, K. M. (2019). Barriers to and facilitators for implementing an office ergonomics programme in a South African research organisation. *Applied Ergonomics*, 75, 83-90. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2018.09.003>
- Miguez, S. A., Hallbeck, M. S., & Vink, P. (2012). Participatory ergonomics and new work: Reducing neck complaints in assembling. *Work*, 41, 5108-5113. <https://doi.org/10.3233/WOR-2012-0802-5108>
- Nunes, I. L. (2015). Integration of ergonomics and lean six sigma. A model proposal. *Procedia Manufacturing*, 3, 890-897.
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Alonso-Fernández, S. (2021). Declaración PRISMA 2020: Una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Revista Española de Cardiología*, 74(9), 790-799. <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2021.06.016>
- Pazella, S., Burgess-Limericka, R., & Horberry, T. (2007). Case study: Process and outcome review of a participative ergonomics project in an asphalt production plant. 51st Annual Conference of the Human Factors and Ergonomics Society of Australia 2016: Healthy, Safe and Productive by Design, Gold Coast, Australia, 6-9.
- Pinto, R. (2015). Programa de ergonomía participativa para la prevención de trastornos musculoesqueléticos: Aplicación en una empresa del Sector Industrial. *Ciencia & Trabajo*, 17(53), 128-136. <https://doi.org/10.4067/S0718-24492015000200006>
- Rasmussen, C. D. N., Lindberg, N. K., Ravn, M. H., Jørgensen, M. B., Søgaaard, K., & Holtermann, A. (2017). Processes, barriers and facilitators to implementation of a participatory ergonomics program among eldercare workers. *Applied Ergonomics*, 58, 491-499. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2016.08.009>
- Rodríguez, Y., & Pérez, E. (2016). Diagnóstico macroergonómico de organizaciones colombianas con el Modelo de madurez de Ergonomía. *Revista Ciencias de la Salud*, 14(SPE), 11-25. <https://doi.org/10.12804/revsalud14.especial.2016.01>
- Ronconi, R. (2020). Proceso de búsqueda, recuperación y evaluación de la información.
- Rost, K., & Alvero, A. (2018). Participatory Approaches to Workplace Safety Management: Bridging the Gap Between Behavioral Safety and Participatory Ergonomics. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 26, 1-28. <https://doi.org/10.1080/10803548.2018.1438221>
- Rostami, M., Choobineh, A., Shakerian, M., Faraji, M., & Modarresifar, H. (2022). Assessing the effectiveness of an ergonomics intervention program with a participatory approach: Ergonomics settlement in an Iranian steel industry. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 95(5), 953-964. <https://doi.org/10.1007/s00420-021-01811-x>
- Sain, M. K., & Meena, M. L. (2016). Occupational health and ergonomic intervention in Indian small-scale industries: A review. *International Journal of Recent advances in Mechanical Engineering*, 5(1), 13-24.
- Secretaría de Salud. (2015). *Normas Oficiales Mexicanas*. <http://www.gob.mx/salud/en/documentos/normas-oficiales-mexicanas-9705>
- Selamat, M. N., Mohd, R. H., Mukapit, M., Aziz, S. F. A., & Omar, N. H. (2021). A Review on Participatory Ergonomic Approaches: What 'Participants' mean to the Organization? *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 11(8), 612-627. <https://doi.org/10.6007/IJARBS/v11-i8/10068>

- Sirat, R. B. M. (2017). *Relationship Between Ergonomics and Safety Culture Among Safety and Health Officers in Manufacturing Companies in Malaysia* [tesis de doctorado, Universiti Teknologi Malaysia]. Universiti Teknologi Malaysia Institutional Repository. <http://eprints.utm.my/id/eprint/79181/>
- Tappin, D. C., Vitalis, A., & Bentley, T. A. (2016). The application of an industry level participatory ergonomics approach in developing MSD interventions. *Applied Ergonomics*, 52, 151-159. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2015.07.007>
- Tirado, A. (2016). Ergonomía en el trabajo. *Revista Vinculando*. <https://vinculando.org/empresas/ergonomia-en-el-trabajo.html>
- Vinodkumar, M. N., & Bhasi, M. (2010). Safety management practices and safety behaviour: Assessing the mediating role of safety knowledge and motivation. *Accident Analysis & Prevention*, 42(6), 2082-2093. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2010.06.021>
- Virmani, N., & Ravindra, U. (2021). Assessment of key barriers for incorporating ergonomics inventions and suppress work-related musculoskeletal disorders. *Materials Today: Proceedings*, 38, 2601-2606. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.08.160>
- Wells, R. (2009). Why have we not solved the MSD problem? *Work*, 34(1), 117-121. <https://doi.org/10.3233/WOR-2009-0937>
- Xie, A., Carayon, P., Cox, E. D., Cartmill, R., Li, Y., Wetterneck, T. B., & Kelly, M. M. (2015). Application of participatory ergonomics to the redesign of the familycentred rounds process. *Ergonomics*, 58(10), 1726-1744. <https://doi.org/10.1080/00140139.2015.1029534>
- Yazdani, A., & Wells, R. (2018). Barriers for implementation of successful change to prevent musculoskeletal disorders and how to systematically address them. *Applied Ergonomics*, 73, 122-140. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2018.05.004>
- Yuan, L. (2015). Reducing ergonomic injuries for librarians using a participatory approach. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 47, 93-103.