

Uso de exoesqueletos en el sector industrial para evitar lesiones en el personal en tareas que requieran transportar objetos pesados

Brito Ramírez, Ángel

2024

<https://hdl.handle.net/20.500.11777/6122>

<http://repositorio.iberopuebla.mx/licencia.pdf>

Uso de exoesqueletos en el sector industrial para evitar lesiones en el personal en tareas que requieran transportar objetos pesados

Brito Ramírez Angel (tercer semestre en Ingeniería Industrial)^{1*}, Cobos Tanús Javier (tercer semestre en Ingeniería Automotriz)¹, Delint Aguilar Arturo (tercer semestre en Ingeniería en Logística)¹, Huerta Ramírez Rodrigo (tercer semestre en Ingeniería Mecatrónica)¹, Carrión Gómez María del Carmen (profesor responsable)¹.

¹Universidad Iberoamericana Puebla, San Andrés Cholula, Puebla, México

Palabras clave: Avances, exoesqueletos, industria, lesiones, nuevas tecnologías.

*Autor Corresponsal: angel.brito@iberopuebla.mx

Introducción

En los últimos años se han presentado cambios y avances en la industria ante el alza en la demanda de productos y servicios, impulsando a que las grandes empresas automaticen procesos, incluyendo más maquinaria en sus líneas de producción y, en algunos casos, recortes de personal.

En los últimos años ha surgido en los medios una ola de “ansiedad por la automatización” [1]. Este discurso se refiere al desempleo que viene de la mano de los nuevos avances tecnológicos, mismos que representan ventajas a las empresas. Entre el 63% y el 64.5% del empleo manufacturero del país están en riesgo de ser automatizados [2].

El proyecto aportará un análisis de la viabilidad y las formas en que los exoesqueletos y nuevas tecnologías complementarían el trabajo humano, beneficiando a los trabajadores [3]. Los exoesqueletos son una alternativa entre las nuevas tecnologías, desde piezas minúsculas hasta estructuras de mayor tamaño. Estos tienen tantas aplicaciones que abarcan desde sectores de producción, hasta sectores médicos.

En el 2015, los desórdenes musculoesqueléticos de origen ocupacional representaron el 31% de todas las lesiones profesionales declaradas, resultando en un promedio de pérdida de 12 días de trabajo por lesión [4]. Estos datos respaldan la necesidad de una solución para el sector mencionado. El exoesqueleto es una “Estructura de soporte externa, compuesta por materiales rígidos o duros, y que puede llevarse puesta con el objetivo de facilitar, aumentar o ayudar en la realización de actividades físicas mediante la interacción mecánica con el cuerpo” [3].

Este trabajo de investigación tiene como objetivo el análisis de los beneficios de utilizar exoesqueletos en los procesos industriales con la finalidad de reducir y evitar lesiones en los trabajadores, especialmente en aquellos casos en los que se requiere transportar objetos pesados.

Metodología

De la recopilación de información, se obtuvieron datos y estadísticas para visualizar numéricamente el problema, misma información que se complementó con testimonios de trabajadores e información de las consecuencias que conllevan las lesiones provocadas por el desgaste físico del trabajo.

La consulta de fuentes se llevó a cabo en artículos de investigación, revistas de divulgación, estadísticas, sitios de información legal, repertorios universitarios, tesis y documentos académicos y de titulación, sitios oficiales gubernamentales y libros.

Se consideraron parámetros para la búsqueda de información con la finalidad de conservar únicamente las fuentes más útiles para el trabajo, utilizando estos criterios en el análisis documental y considerando fuentes de fechas no anteriores al año 2016, procurando así mantener información actual y vigente en el documento.

Tras la recopilación de información, se analizaron estadísticas de los trabajadores presentadas por los diferentes artículos o libros basados en estudios para obtener información detallada sobre el nivel de agotamiento físico y mental al que se exponen.

Por otro lado, también se realizó un análisis del tiempo de recuperación de los trabajadores tras largas jornadas laborales, con el objetivo de identificar posibles patrones de fatiga crónica que puedan estar presentes y que, con el tiempo, podrían derivar en lesiones o problemas de salud a largo plazo.

Se analizó cómo el desgaste físico y mental afecta directamente la seguridad laboral, particularmente en aquellos trabajadores que realizan actividades como el levantamiento de cargas o tareas repetitivas. Este análisis permitió comprender el impacto del agotamiento en la capacidad de los empleados para realizar sus funciones de manera segura a lo largo de sus jornadas laborales.

Resultados

Tras el análisis documental de fuentes, se obtuvieron resultados para ordenar información clave como son los tipos de lesiones más comunes en la industria. Se clasificaron lesiones provocadas por diversas actividades laborales en la industria, y se agruparon con sus respectivas causas, contrastando esta información con los beneficios que representa el uso de exoesqueletos [5].

En dicha clasificación, se agrupan seis tipos de lesiones, donde a cada uno se le asignan causas particulares que pueden llevar a dicha lesión. En la misma tabla se listan los beneficios del uso de los exoesqueletos, mismos que plantean una menor posibilidad de sufrir alguna de estas lesiones y mejoras en el rendimiento del trabajador y la empresa.

Las [estadísticas](#) consultadas indican que los casos más frecuentes de lesiones se presentan en ocupaciones que involucran la carga de objetos pesados y conductores de tráileres, enfermeros, entre otros [4].

Se expone igualmente una clasificación de la gravedad que significa cada tipo de lesión, acompañando cada categoría con el [tiempo de recuperación](#) estimado para cada caso, reflejando las implicaciones que tiene con la empresa y las repercusiones en los trabajadores.

Análisis de resultados

En los resultados se presentan estadísticas que respaldan la necesidad de aplicar una solución al sector industrial para reducir las lesiones, principalmente musculoesqueléticas, para así aumentar el rendimiento de los obreros y, a su vez, los procesos internos de la empresa

Se comprueba que el rendimiento de la empresa está estrechamente relacionado con el estado de salud y la eficiencia de los obreros, donde, reducir de esta forma el riesgo de ausencias laborales por cuestiones médicas, aumenta la productividad y aporta certeza en que la empresa cumplirá con las metas que en cada caso se establecen.

En esta investigación se logró demostrar que el impacto del uso de estas nuevas tecnologías es mayormente positivo en el sector industrial al identificar las lesiones prevenibles, clasificar los riesgos y destacar los beneficios.

Con estadísticas que demuestran que el problema abordado es latente y afecta a millones de obreros anualmente, como se observa en la Fig. 1, sean de medio tiempo o tiempo completo, se representa una cifra enorme entre los lesionados que se atienden en servicios de salud cada año [6].

A diferencia de otros estudios, este trabajo se centró en analizar, comparar y exponer los beneficios que implica la implementación de estas nuevas tecnologías en la industria, sin centrarse en ámbitos de salud o en empresas de algún giro específico o particular.

El análisis comparativo resalta cómo la integración de los exoesqueletos puede impactar positivamente en el bienestar laboral.

Conclusiones

El uso de exoesqueletos en el sector industrial ha ganado una relevancia significativa en los últimos años debido a su capacidad para reducir el impacto de tareas físicas intensas en los trabajadores.

El principal beneficio de estos exoesqueletos radica en su capacidad para reducir la tensión y la fatiga muscular, especialmente en áreas propensas a lesiones como la espalda y las extremidades superiores.

Además de los beneficios físicos, el uso de exoesqueletos industriales también tiene un impacto positivo en la salud mental y emocional de los trabajadores. Al disminuir la probabilidad de sufrir lesiones, estos dispositivos contribuyen a reducir el estrés y la ansiedad asociados con el riesgo de accidentes, reflejándose en un mejor desempeño.

Desde una perspectiva económica, la implementación de exoesqueletos en el entorno laboral representa una inversión que puede generar importantes beneficios financieros a largo plazo.

En conclusión, los exoesqueletos industriales no solo son una herramienta eficaz para la prevención de lesiones y el fomento del bienestar físico de los empleados, sino que también representan una solución que permite a las empresas mejorar el rendimiento de sus operaciones.

Referencias

1. A. Lahera Sánchez, **El debate sobre la digitalización y la robotización del trabajo (humano) del futuro: automatización de sustitución, pragmatismo tecnológico, automatización de integración y heteromatización**, *Rev. Esp. Sociol.*, vol. 30, núm. 3, p. a66, 2021. (EBSCO).
2. I. Minian y Á. Martínez Monroy, **El impacto de las nuevas tecnologías en el empleo en México**, *Probl. Desarro.*, vol. 49, núm. 195, 2018. <https://www.redalyc.org/journal/118/11858906002/html/>
3. Y. Torres-Medina y Y. Rodríguez, **Exoesqueletos industriales: siete principios para su implementación desde la perspectiva de la ergonomía**, *Rev. UIS Ing.*, Vol. 22, núm. 2, pp. 73–84, 2023.
4. Bureau of Labor Statistics, U.S Department of Labor, **Nonfatal occupational injuries and illnesses requiring days away from work**, 2015, 2016. https://www.bls.gov/news.release/archives/osh2_11102016.pdf
5. Noacklawoffice.com. [En línea]. Disponible en: <https://www.noacklawoffice.com/blog/2022/03/las-lesiones-mas-comunes-de-la-industria-manufacturera/>. [Consultado: 01-oct-2024].
6. **Prevención de Accidentes en el Trabajo**, *Gob.mx*. [En línea]. Disponible en: <https://www.imss.gob.mx/salud-en-linea/prevencion-accidentestrabajo>. [Consultado: 30-sep-2024].
7. V. H. B. García, **Crítica a las teorías que estudian el desplazamiento de la mano de obra por la tecnología**. 2019. <https://acortar.link/xTrFAB>
8. G. M. Cruz-Martínez, **Diseño de Exoesqueleto con base en Cuatro Casos de Estudio de Rehabilitación de Miembro Superior**, *Revista Mexicana de Ingeniería Biomédica*, 2018. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-95322018000100081
9. J. A. T. Juy, **Estudio comparativo de exoesqueletos de miembros superiores de actuación pasiva basados en técnicas de compensación de carga**, 2020. <https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/89050871/389471420-libre.pdf?1658947683=&response-content->
10. F. Molteni *et al.*, **Exoskeletons in neurological diseases: current and potential future applications**, *Neurological Sciences*, vol. 39, no. 2, pp. 183–189, 2018. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29434463/>
11. **Definición de accidente de Trabajo**, *Istas.net*. [En línea]. Disponible en: <https://istas.net/salud-laboral/danos-la-salud/accidentes-y-enfermedades-definiciones/definicion-de-accidente-de>. [Consultado: 30-sep-2024].