

SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW: Electronic methods to reduce workstation absenteeism

Moreno Barron, Myriam Betsabe¹ , Pairazaman Costilla, Miriam Elisa Guadalupe² 

^{1,2}Universidad Tecnológica del Perú, Perú, myriammorenobarron@gmail.com, elisapairazaman4@gmail.com

Abstract:

The study focuses on addressing absenteeism in real environments, proposing the implementation of electronic methods to monitor and reduce this problem. Through a systematic review of the literature using the PRISMA method, 47 relevant articles met specific inclusion and exclusion criteria. The results indicated that the application of technologies such as software and smart devices have been effective in reducing absenteeism by identifying causes such as stress and inadequate working conditions, which has led to an increase in productivity and well-being of workers. The discussion highlights the importance of using technology as a tool to improve work attendance, address work stress, and promote healthy working conditions, which contributes to a more productive and positive work environment.

Keywords- *Absenteeism, methods, software, productivity, workstations.*

REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LA LITERATURA: Métodos electrónicos para reducir el absentismo en estaciones de trabajo

Moreno Barron, Myriam Betsabel¹ , Pairazaman Costilla, Miriam Elisa Guadalupe² 

^{1,2}Universidad Tecnológica del Perú, Perú, myriammorenobarron@gmail.com, elisapairazaman4@gmail.com

Resumen– El estudio se enfoca en abordar el absentismo laboral en entornos reales, proponiendo la implementación de métodos electrónicos para monitorear y reducir las causas de las inasistencias de los trabajadores en sus estaciones de trabajo. A través de una revisión sistemática de la literatura utilizando el método PRISMA, lo cual se seleccionó 47 artículos relevantes que cumplieran con criterios específicos de inclusión y exclusión. Los resultados indicaron que la aplicación de tecnologías como software y dispositivos inteligentes han sido efectiva para reducir el absentismo laboral al identificar causas como el estrés y condiciones laborales inadecuadas, lo que ha llevado a un aumento en la productividad y bienestar de los trabajadores. La discusión resalta la importancia de utilizar la tecnología como herramienta para mejorar la asistencia laboral, abordar el estrés laboral y promover condiciones de trabajo saludables, lo que contribuye a un ambiente laboral más productivo y positivo.

Palabras claves– Absentismo, métodos, software, productividad, estaciones de trabajo.

I. INTRODUCCIÓN

El ámbito laboral enfrenta desafíos significativos relacionados con el absentismo laboral, que impacta negativamente en la productividad y el bienestar de los trabajadores. La implementación de métodos electrónicos de monitoreo se presenta como una estrategia innovadora y prometedora para abordar esta problemática. La introducción de tecnología portátil en el entorno laboral puede ser fundamental para mejorar la identificación de riesgos, la productividad y el bienestar de los empleados [1, 2]. Los estudios han demostrado que la intervención Stand More AT Work (software), que promueve la reducción del tiempo sedentario, ha generado beneficios económicos sustanciales, como la disminución de costos relacionados con la salud, lo que resalta la efectividad de las soluciones tecnológicas en la mejora de la salud laboral [3]. Asimismo, el uso de aplicaciones móviles como Kelaa Mental Resilience ha mostrado una disminución significativa del estrés laboral contribuyendo a la reducción del presentismo y ausentismo [4]. La ergonomía se ha convertido en un pilar fundamental en la prevención de trastornos musculoesqueléticos [5, 6, 7]. La implementación de un sistema de evaluación ergonómica, como el método OWAS [8], ha demostrado resultados positivos en la salud de los trabajadores, reduciendo lesiones en operadores de grúa [9]. Además, los dispositivos portátiles para el monitoreo de la salud permiten recopilar datos en tiempo real, facilitando la identificación de patrones de comportamiento que pueden contribuir al ausentismo [10, 11, 12]. La ergonomía no solo aborda los riesgos físicos, sino también los factores psicosociales que afectan la salud laboral. Un estudio realizado en una administración pública mexicana encontró que el desgaste psíquico, relacionado con factores como la carga de trabajo y el ambiente laboral, impacta negativamente en la salud de los trabajadores [13]. Los factores psicosociales también juegan un papel crucial en la salud laboral. La carga de trabajo, el apoyo social y el ambiente laboral son determinantes que influyen en el bienestar de los empleados. Las intervenciones digitales que abordan estos factores han demostrado mejorar la salud mental y reducir el ausentismo [14, 15, 16]. Sin embargo, es importante reconocer que la

falta de interacción humana en algunas plataformas digitales puede ser una barrera para su efectividad [17, 18, 19]. Programas de ejercicio y bienestar en el lugar de trabajo han mostrado mejoras significativas en la salud física y mental de los empleados, lo que se traduce en una reducción del ausentismo [20, 21]. La integración de tecnologías emergentes en la organización del trabajo digital ha demostrado ser eficaz para optimizar la productividad y mejorar la toma de decisiones gerenciales [22, 23, 24]. Investigaciones adicionales han evidenciado que el uso de plataformas digitales para la gestión de la salud puede facilitar la comunicación entre empleados y empleadores, promoviendo un ambiente de trabajo más colaborativo y saludable [25, 26]. La personalización de las intervenciones, teniendo en cuenta las necesidades específicas de los empleados, es clave para garantizar una adopción exitosa de estas tecnologías [27, 28]. El propósito de esta investigación es examinar y evaluar estrategias innovadoras de monitoreo electrónico que puedan contribuir a disminuir el ausentismo laboral. Para ello, el documento se estructura de la siguiente manera: en la sección I, Introducción, donde se explica la problemática, en la sección II, Metodología, se describe el enfoque utilizado para la Revisión Sistemática de la Literatura (RSL) aplicando el método PIOC, el cual abarca desde la formulación de las preguntas de investigación hasta los criterios de inclusión y exclusión de los artículos analizados, así como los procedimientos empleados para su búsqueda y selección. La sección III, Resultados, organiza y presenta los hallazgos obtenidos a partir del análisis de los estudios seleccionados, destacando las estrategias relacionadas con la inclusión de recolectores informales. En la sección IV, Discusión, se analizan los resultados en función de las preguntas de investigación iniciales, proporcionando una perspectiva general de las estrategias para la formalización. Finalmente, la sección V, Conclusiones, sintetiza los principales descubrimientos de la RSL y detalla las limitaciones identificadas en el estudio que se verá a continuación.

II. METODOLOGÍA

El procedimiento de exploración sistemática de publicaciones científicas se llevó a cabo en la base de datos especializada SCOPUS, utilizando la siguiente ecuación de búsqueda como criterio principal para identificar los artículos de investigación que aborden el tema de la RSL propuesta (**Cuadro 1**). Dado la cantidad de artículos revisados y con información, se estableció una revisión sistemática abarcando un enfoque de mapeo sistemático que se base en la metodología PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), de esta manera se podrá visualizar de manera transparente cómo se llevó a cabo la revisión.

Para la revisión, se propusieron cuatro preguntas de investigación con una ecuación de búsqueda para la obtención de artículos con información precisa para nuestra investigación (**Cuadro2**).

Cuadro 1. Ecuación de búsqueda

(ALL(absenteeism OR "occupational disease" OR "industrial disease" OR "occupational illness" OR "medical license") AND TITLE-ABS-KEY ("electronic devices" OR

methods OR software OR sensor*) AND TITLE-ABS-KEY (productivity OR efficiency OR "labour organization" OR "prevention intervention") AND TITLE-ABS-KEY (workunit OR workplace).

Cuadro 2. Preguntas PICO

RQ: ¿Qué métodos electrónicos de monitoreo se deben implementar para reducir el absentismo laboral en estaciones de trabajo?
RQ1: ¿Cuáles son las causas del absentismo laboral?
RQ2: ¿Qué métodos electrónicos se han utilizado para detectar y monitorear el absentismo laboral?
RQ3: ¿Cuáles son los principales indicadores para medir el impacto de la implementación de métodos electrónicos en la reducción del absentismo laboral?
RQ4: ¿Qué sectores de trabajo son ideales para la implementación de métodos electrónicos?

TABLA I
PALABRAS CLAVES

Problema	Absentismo laboral	Absenteeism OR "occupational disease" OR "industrial disease" OR "occupational illness" OR "medical lincense"
Intervención	Métodos electrónicos de monitoreo del absentismo laboral	"Electronic devices" OR methods OR software OR sensor*
Contexto	Estaciones de trabajo	Workunit OR workplace
Resultados	Reducir el absentismo laboral	Productivity OR efficiency OR "labour organization" OR "prevention intervention"

En diversas bases de datos científicas se han seleccionado aquellas que ofrecen investigaciones de alta calidad y veracidad en el campo de la tecnología en diversos idiomas. Se estableció un filtro temporal para abarcar los últimos 10 años, considerando que esta metodología es de creciente relevancia en la industria. La búsqueda se realizó utilizando diversos criterios, como: título, resumen, año de publicación, idioma, áreas de investigación, países, tipo de trabajo y que sean de acceso abierto. Las referencias bibliográficas obtenidas se exportaron en formato CSV y se almacenaron en un archivo de Excel, para posteriormente aplicar el método PRISMA con el fin de filtrar la información relevante de manera sistemática. Se establecieron criterios de inclusión y exclusión para identificar estudios pertinentes, seleccionando los más relevantes para el tema en cuestión. El proceso de filtrado se dividió en etapas de identificación, inclusión y exclusión.

Igualmente, se creó una lista de parámetros de inclusión y exclusión de documentos académicos para examinar su relevancia con el tema de estudio. En primer lugar, se establecieron los siguientes requisitos de inclusión (Cuadro 3) En segundo lugar, se establecieron los siguientes lineamientos de exclusión (Tabla 2).

TABLA II
CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

Criterios de inclusión		Criterios de exclusión	
CI1	Artículos originales que aborden asuntos relacionados con el absentismo laboral.	CE1	Los estudios no abarcan sobre asuntos relacionados con el absentismo laboral.
CI2	Los estudios deben describir la implementación métodos electrónicos de monitoreo para reducir el absentismo laboral.	CE2	Artículos no indexados y en proceso según el tipo de documento.
CI3	Los estudios evaluados deben mostrar indicadores de medición relacionados con la utilización de los métodos anteriormente mencionados.	CE3	Idioma diferente al inglés y español antes del 2014.
CI4	Los estudios se han desarrollado en entornos reales de estaciones de trabajo.	CE4	Sin acceso abierto.

Los resultados obtenidos del proceso de búsqueda de literatura científica.

Las palabras clave utilizadas en la ecuación de búsqueda, se obtuvo 1056 documentos provenientes de la base de datos de SCOPUS, junto con 17 documentos procedentes de las bases de datos de Scielo, ProQuest, Web of Science y Google Academic En conjunto, se obtuvieron 1073 documentos como resultado de este proceso.

Descripción de la lógica de selección considerada:

Se obtuvieron un total de 424 artículos en las diversas bases de datos utilizadas.

A. Artículos duplicados eliminados:

Fueron eliminados 2 artículos por tener el mismo DOI y ser de diferentes años las publicaciones.

B. Artículos que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión:

Los artículos que cumplieron con los criterios de inclusión fueron 47 y los que cumplieron los criterios de exclusión fueron los siguientes:

- ✓ Tema irrelevante: 173 artículos
- ✓ Artículo no indexado y en proceso según el tipo de documento: 83 artículos
- ✓ Idioma diferente al inglés y español y publicado antes del 2014: 99 artículos
- ✓ Sin acceso abierto: 20 artículos

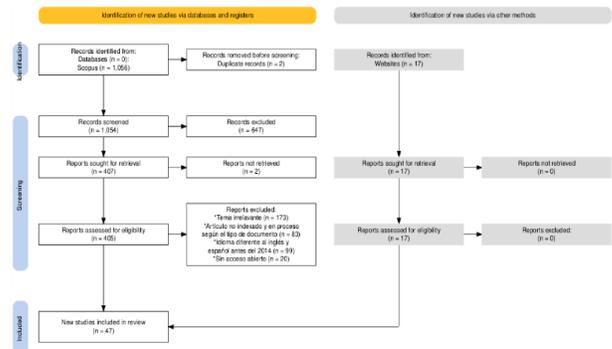


Fig. 1 Proceso realizado con base en el método PRISMA.

Finalmente, se recopilaron un total de 1073 documentos de varias bases de datos para la búsqueda de literatura científica. Tras la eliminación de artículos duplicados y la aplicación de criterios de inclusión y exclusión, se seleccionaron 47 artículos que cumplieran con los requisitos establecidos. El proceso se llevó a cabo utilizando el método PRISMA.

Una vez finalizado el proceso de selección de estudios mediante el método PRISMA, se procedió al análisis de los artículos seleccionados. A continuación, se presentan los resultados obtenidos, los cuales permiten identificar tendencias, enfoques y hallazgos relevantes en torno al absentismo laboral.

III. RESULTADOS

La figura 2 presenta un análisis detallado del año de publicación de los estudios relacionados con el absentismo laboral, mostrando un aumento significativo en la cantidad de estudios realizados desde el año 2014, por lo que resalta la creciente atención que los investigadores han dedicado a comprender y abordar las causas del absentismo en los entornos de trabajo.

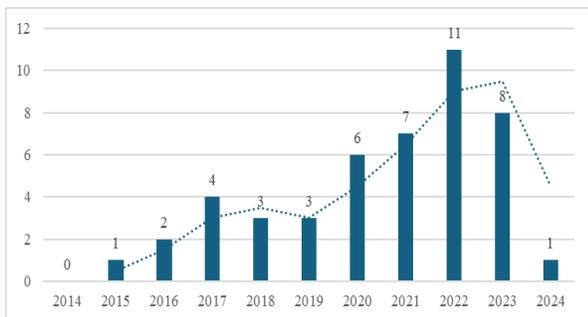


Fig. 2 Año de publicación de los estudios.

En los últimos 10 años, entre el 2020 y 2023, se observa el aumento de artículos publicados sobre el absentismo laboral, especialmente el año 2022 con 11 investigaciones científicas, las cuales mayormente utilizaron softwares y dispositivos electrónicos para identificar los casos de absentismo de los trabajadores y proporcionar a cada uno información sobre su entorno laboral. Por ello, el soporte dinámico tridimensional (3D-DAS) es eficaz para reducir la fatiga muscular y mejorar la biomecánica del hombro durante tareas repetitivas en posiciones elevadas del brazo de los trabajadores [29].

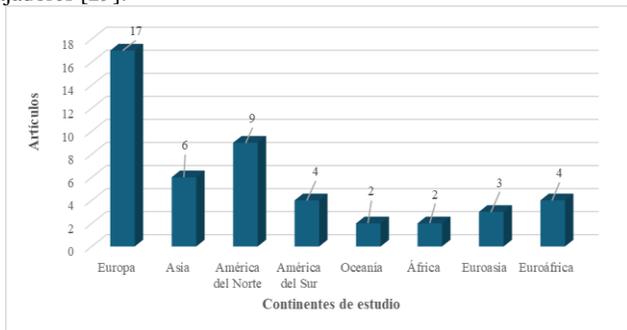


Fig. 3 Continente de los estudios.

En la figura 3 se examina la distribución continental con respecto a la contribución de diferentes autores de todo el mundo en relación con el tema de investigación planteado, destacando a Europa como el continente con mayor cantidad de investigaciones, el cual España Países Bajos realizaron el 27.8 % y 16.7% de las publicaciones utilizando softwares para desarrollar sus estudios científicos sobre el absentismo de los colaboradores en las áreas de trabajo. En esta misma instancia, la intervención ergonómica que realizó para reducir la epicondilitis lateral en un centro logístico textil, que incluye programas de ejercicio en el lugar de trabajo mediante un análisis de movimiento con sensores inerciales para evaluar a 93 trabajadores [30], no obstante, SmartWork es un software para recopilar datos sobre la salud y el bienestar de los trabajadores, de manera que se realizó una evaluación en entornos reales que demostró resultados positivos en usabilidad y efectividad [31].

La figura 4 muestra un análisis de las principales causas del absentismo laboral, destacando la frecuencia con la que cada una de ellas ha sido abordada en la literatura científica, ya que es fundamental para el desarrollo de estrategias efectivas que promuevan un ambiente laboral saludable y reduzcan el absentismo en las organizaciones.

¿Cuáles son las causas del absentismo laboral? (RQ1)

Esta investigación se encargó de recopilar causas que reflejan una variedad de factores que afectan la salud y el bienestar de los trabajadores, por lo que impacta su asistencia en sus respectivas áreas de trabajo. Por ello, es esencial para que las organizaciones puedan implementar intervenciones adecuadas que aborden los problemas subyacentes y fomenten un entorno laboral más saludable y productivo.



Fig. 4 Causas del Absentismo.

Se observan las principales causas de absentismo laboral y la cantidad de artículos académicos que abordan cada una de ellas, el cual el estrés laboral se destaca como la causa con mayor número de investigaciones, con 22 artículos entre los años 2021 y 2023, superando significativamente a las demás causas como la fatiga muscular y las posturas forzosas, con 13 y 12 artículos respectivamente. Por esta razón, el uso de dispositivos de tecnología portátil en sectores que tienen riesgos potenciales con el objetivo de comprender los desafíos que enfrentan los trabajadores en su entorno laboral, ya que pueden reducir significativamente los problemas de seguridad y salud, aumentando la productividad de los trabajadores. [32].

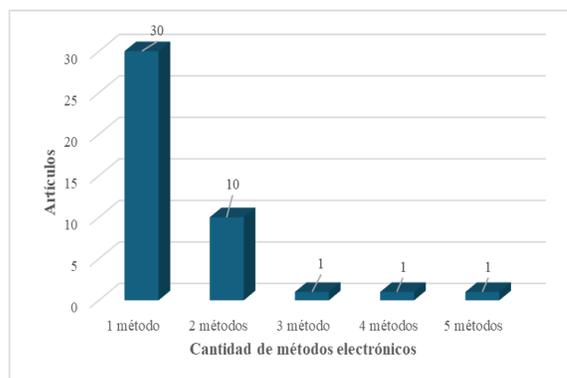


Fig. 5 Cantidad de métodos electrónicos utilizados.

En la figura 5 muestra la cantidad de artículos académicos según el número de métodos electrónicos utilizados, ya que los datos revelan que el uso de un método electrónico es el más estudiado, con 30 artículos, destacándose como el enfoque más investigado en comparación con la utilización de múltiples métodos electrónicos, sabiendo que 67% de los artículos utilizaron softwares. De esa manera, el software STAR VITAL demostró diversos beneficios en los comportamientos saludables y mejoras en el bienestar de los empleados, aumentando la productividad y la tasa de absentismo laboral [33].

La figura 6 proporciona una visión general de los instrumentos de estudio utilizados en la investigación sobre el absentismo laboral, destacando la variedad de herramientas tecnológicas empleadas para detectar patrones de inasistencia, ya que se observa que los métodos electrónicos, como software, aplicaciones móviles, epp's inteligentes, sensores y dispositivos electrónicos, son fundamentales en la identificación de áreas problemáticas y en la implementación de intervenciones específicas para mejorar la asistencia de los trabajadores.

¿Qué métodos electrónicos se han utilizado para detectar y monitorear el absentismo laboral? (RQ2)

Esta diversidad de instrumentos refleja la creciente integración de la tecnología en el ámbito laboral, lo cual permite a las organizaciones abordar de manera más efectiva sobre los patrones de inasistencia, facilitando la identificación de áreas problemáticas y la evaluación de factores que contribuyen al absentismo. Por tal motivo, es importante utilizar herramientas adecuadas para monitorear y analizar el comportamiento de los trabajadores, contribuyendo así a la creación de entornos de trabajo más saludables y productivos.

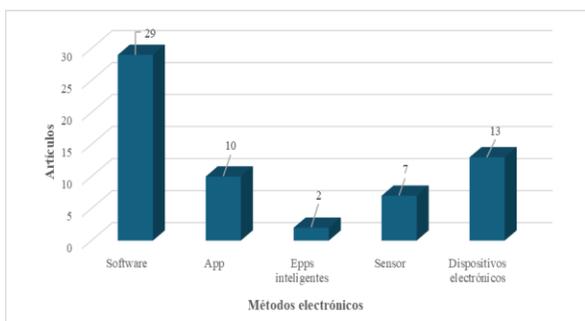


Fig. 6 Tipos de métodos electrónicos.

Se muestran los cinco métodos electrónicos utilizados para detectar y monitorear el absentismo laboral, destacando que 30 de los autores revisados optaron por implementar software como su principal herramienta para abordar el problema del absentismo, por lo que el 73.3% reportaron resultados exitosos en su reducción. En esta misma instancia, la capacidad del software demostró reducir el absentismo laboral a largo plazo para los trabajadores de oficina con dolor de cuello y a los 12 meses se observó una disminución en el absentismo para el grupo de trabajadores, también, mostró beneficios en la reducción del presentismo, lo cual contribuyó a una menor pérdida económica y en la productividad [26].

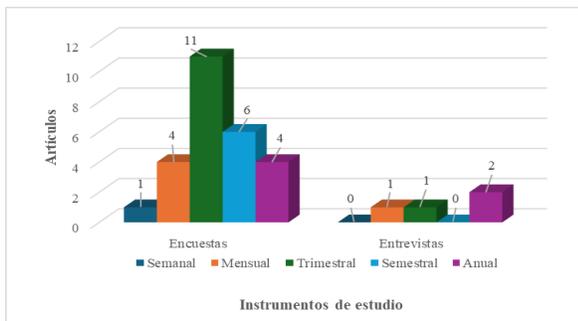


Fig. 7 Instrumentos de estudio.

En la figura 7 detalla los instrumentos de estudio utilizados en la investigación, donde se observa que un enfoque significativo fue la

realización de encuestas trimestrales y entrevistas anuales, llevadas a cabo por 11 y 2 autores, lo que representa un 42.3% y 50% respectivamente del total de los estudios analizados. Por tal motivo, debido las encuestas de una intervención que realizaron a una empresa australiana, los trabajadores reportaron beneficios en su bienestar mental y en su vida laboral, de manera que se observaron mejoras en la productividad y en la reducción de incidentes en el lugar de trabajo [34]. También, las entrevistas que se realizaron a un grupo de oficinistas, dieron como resultado que el mapeo de intervenciones se mostró útil para desarrollar programas de salud en el lugar de trabajo de manera anual [35].

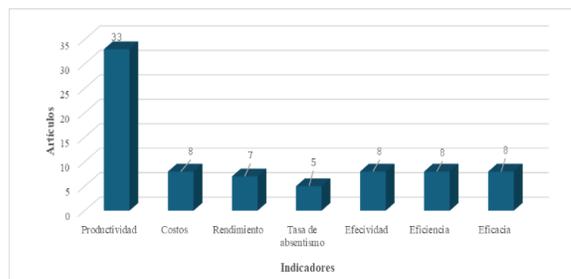


Fig. 8 Indicadores afectados por el absentismo laboral.

La figura 8 presenta un análisis de los principales indicadores utilizados para medir el impacto de la implementación de métodos electrónicos en la reducción del absentismo laboral. A través de esta representación, se evidencian los cambios en el comportamiento de asistencia de los trabajadores, así como las repercusiones económicas y operativas que surgen debido a la introducción de estas tecnologías en el entorno laboral.

¿Cuáles son los principales indicadores para medir el impacto de la implementación de métodos electrónicos en la reducción del absentismo laboral? (RQ3)

En la figura 8 se evidencia que la mayor cantidad de artículos están enfocados sobre la productividad de los trabajadores sus estaciones laborales del sector industrial, que evalúa el rendimiento general de los empleados y su relación con la asistencia, así como la tasa de absentismo, que proporciona datos cuantitativos sobre las ausencias en el lugar de trabajo.

Se muestra que los indicadores analizados permiten a los investigadores examinar y medir el impacto de la implementación de métodos electrónicos en la reducción del absentismo laboral. En esta representación, se destaca que un total de 33 autores identificaron deficiencias en la productividad, lo que representa un 42.9% de los estudios revisados, sin embargo, 32 autores en total encontraron deficiencias en costos, efectividad, eficiencia y eficacia, lo que representa un 41.6% de los estudios analizados. Por un lado, un estudio encontró un efecto directo en la reducción del estrés y la intervención en la productividad de los participantes de la empresa [37]. Por otro lado, la intervención en una empresa estadounidense tuvo un impacto positivo en la salud mental y física de los trabajadores, contribuyendo a reducir sus costos asociados la reducción del absentismo y presentismo laboral [21].

En la figura 9 ofrece una representación detallada de la integración de métodos electrónicos en una variedad de entornos laborales, para detectar patrones de absentismo e identificar áreas problemáticas que requieren atención inmediata, ya que esta capacidad de respuesta rápida es fundamental para abordar las causas subyacentes del absentismo.

¿Qué sectores de trabajo son ideales para la implementación de métodos electrónicos? (RQ4)

Las investigaciones identificaron varios sectores de trabajo que son ideales para la implementación de métodos electrónicos en la gestión del absentismo laboral, entre estos sectores se destacan industriales, especialmente las áreas de producción y administrativa (oficina), ya que cada uno presenta características únicas que pueden beneficiarse significativamente de la tecnología.

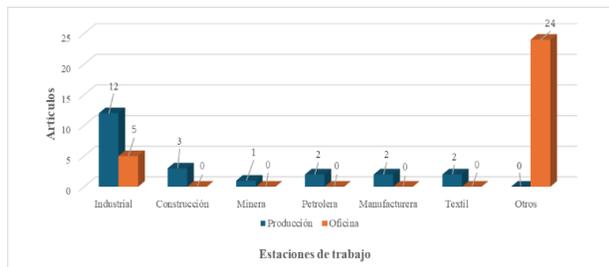


Fig. 9 Muestra los sectores de trabajo en función de las Estaciones de Trabajo

Se indica cómo la tecnología se ha integrado en diversos entornos laborales para abordar el problema del absentismo, por lo que 24 autores llevaron a cabo sus investigaciones en oficinas de diversas empresas, constituyendo al 45.3% de la muestra, no obstante, se observa que un total de 12 autores, que representan el 22.6% de los estudios analizados, centraron sus investigaciones en el área de producción dentro de empresas industriales. Por ello, la aplicación para dispositivos móviles denominada Kelaa Mental Resilience disminuyó significativamente el estrés general y cognitivo, por lo que la intervención tuvo efectos positivos en el presentismo, absentismo y en la productividad laboral [4]. Además, un estudio en una empresa industrial de Brasil concluye que los chatbots son una forma efectiva y viable de recopilar datos de salud mental en el lugar de trabajo, ya que disminuyen el estrés de los trabajadores mientras que aumentan su rendimiento su entorno laboral [39].

TABLA III
AUTORES QUE IDENTIFICARON LAS CAUSAS DEL ABSENTISMO LABORAL EN ESTACIONES DE TRABAJO.

Autores	Causas del absentismo laboral	Estaciones de trabajo
[4], [10], [13-15], [17-19], [20], [21], [23], [29], [30], [32-35], [37-40], [44], [46]	Estrés laboral.	Empresa Industrial (producción y oficina), Petrolera (producción), de Construcción (producción), Minera (producción), Textil (producción) y otros (oficina).
[11], [13], [19], [25], [27], [40], [42], [45], [46]	Condiciones laborales inadecuadas.	Empresa Industrial (producción), Petrolera (producción), de Construcción (producción), Textil (producción) y otros (oficina).
[12, 13], [36], [41], [42]	Largas jornadas laborales.	Empresa Industrial (producción y oficina), Manufacturero (producción) y otros (oficina).
[3], [5], [8-10], [25], [27], [29], [30], [35], [39], [43], [42]	Fatiga laboral.	Industrial (producción), Construcción (producción), Minería (producción), Petrolera (producción), Textil (producción) y otros (oficina).
[30], [41], [43]	Manipulación de cargas pesadas.	Empresa Industrial (producción) y Manufacturero (producción).
[2], [7-9], [26], [24], [28], [30], [31], [40], [41], [43]	Posturas forzosas	Empresa Industrial (producción y oficina), de Construcción (producción), Manufacturera (producción) y otros (oficina).
[8-10], [25], [29], [30], [40], [41], [46], [47]	Movimiento repetitivos	Empresa Industrial (producción y oficina), Petrolera (producción), de Construcción (producción), Manufacturera (producción), Minera (producción), Textil (producción) y otros (oficina).

En la tabla 3 muestra que alrededor del 58.44 % de las inasistencias de los trabajadores están directamente relacionadas con

el estrés laboral y la fatiga muscular, de acuerdo con las encuestas anuales realizadas [10, 30, 40]. Asimismo, se ha observado que aproximadamente el 47.66 % de las ausencias laborales se atribuyen a factores como la postura forzosa, movimiento repetitivo, largas jornadas laborales y manipulación de cargas pesadas [41, 42]. Estos datos resaltan la importancia de abordar de manera integral los factores de estrés y las condiciones laborales en la gestión del absentismo en diversos sectores en las áreas de producción y oficina, por lo que es crucial implementar estrategias específicas que fomenten el bienestar de los empleados y reduzcan las principales causas de absentismo laboral.

TABLA IV
AUTORES QUE APLICARON LOS MÉTODOS ELECTRÓNICOS INVESTIGADOS

Autores	Métodos Electrónicos Investigados	Contexto
[1], [3], [7], [10-15], [27], [20], [24-26], [28], [30], [31], [33], [35], [39-43], [45-47]	Software	Los autores utilizaron diversos programas de diseño 3D, estadísticos y de manipulación de bases de datos cualitativos y cuantitativos para detectar y recopilar información sobre las causas del absentismo laboral.
[4], [12], [16-18], [23], [31], [34], [37], [38]	App	Los autores utilizaron aplicaciones para teléfonos inteligentes, las cuales se encargan de monitorear, registrar y realizar seguimiento de los diversos riesgos ocupacionales a los que están sometidos los trabajadores.
[10], [31]	Epps inteligentes	Los autores utilizaron epp's innovadores para prevenir y controlar el absentismo laboral y así monitorear la salud a los trabajadores de manera no invasiva.
[8], [10], [45], [30], [31], [37], [43]	Sensor	Los autores utilizaron sensores inalámbricos de bajo costo para detectar y analizar el movimiento de los trabajadores.
[2], [5], [9, 10], [12], [19], [22], [23], [29], [31], [39], [43], [44]	Dispositivos electrónicos	Los autores utilizaron dispositivos electrónicos para que los trabajadores puedan acceder a información digital relacionada con su entorno laboral.

La tabla 4 muestra los métodos electrónicos utilizados para detectar y monitorear el absentismo laboral, proporcionando una visión estructurada y detallada de las herramientas tecnológicas aplicadas en diferentes contextos laborales, puesto que, de manera sistemática, diversas categorías de métodos, que incluyen, entre otros, software y aplicaciones móviles diseñadas para el seguimiento del estado de salud y asistencia de los empleados. El uso del software SPSS Statistics v21 y JMP v8 permitieron la identificación y recopilación de información, resultando en un 74.50% de los estudios revisados que reportaron éxito en la implementación de los métodos mencionados por [41, 13], en comparación a las aplicaciones móviles que se utilizaron para monitorear, registrar y realizar un seguimiento detallado de los diversos factores de riesgo a los que están expuestos los trabajadores que trabajan en áreas de oficina con Fitbit en el 2021, ya que mostraron una eficacia del 16.39% [31]. Además, el 11.48% abordan aspectos relacionados con la ergonomía y la detección de riesgos ergonómicos y predicción de efectos posturales de los trabajadores en entornos laborales de construcción e industrial específicamente en el departamento de producción utilizando sensores Kinect de bajo costo [8, 43]. Por ello, el 3.28% de la tecnología portátil para la personalización de la seguridad, salud y la capacidad funcional de los operarios del sector industrial y empleados de oficina habilitados para IoT por las investigaciones realizadas el 2021 y 2023 [10, 31]. Estos datos sugieren la necesidad de continuar investigando y educando sobre su uso para optimizar la productividad y abordar el estrés cognitivo en el trabajo.

TABLA V
AUTORES QUE IDENTIFICARON LOS INDICADORES AFECTADOS POR LAS CAUSAS DEL ABSENTISMO LABORAL

Autores	Indicadores	Causas del absentismo laboral
[1-3], [5-7], [9-13], [15], [16], [19-23], [25], [26], [28], [30], [31], [33-38], [41], [42], [44]	Productividad	Estrés, Condiciones laborales inadecuadas, Largas jornadas laborales, Fatiga muscular, Manipulación de cargas pesadas, Posturas forzosas, Movimientos repetitivos

[46], [47]		
[6], [20], [21], [29], [30], [37], [38], [41]	Costos	Estrés, Fatiga muscular, Manipulación de cargas pesadas, Posturas forzosas, Movimientos repetitivos
[1], [10], [13], [29], [31], [32]	Rendimiento	Estrés, Condiciones laborales inadecuadas, Largas jornadas laborales, Fatiga muscular, Posturas forzosas, Movimientos repetitivos
[14], [26], [30], [33], [47]	Tasa de absentismo	Estrés, Fatiga muscular, Manipulación de cargas pesadas, Posturas forzosas, Movimientos repetitivos
[9], [12], [15], [16], [32-34], [37]	Efectividad	Estrés, Fatiga muscular, Manipulación de cargas pesadas, Posturas forzosas, Movimientos repetitivos
[1], [10], [11], [16], [21], [25], [28], [41]	Eficiencia	Estrés, Condiciones laborales inadecuadas, Fatiga muscular, Posturas forzosas, Movimientos repetitivos
[1], [7], [9], [11], [12], [31], [34], [39]	Eficacia	Estrés, Condiciones laborales inadecuadas, Fatiga muscular, Posturas forzosas, Movimientos repetitivos

Se proporciona un análisis de los autores y los indicadores utilizados en estudios relacionados con las causas del absentismo laboral, ya que permite identificar y comparar diferentes enfoques adoptados por la comunidad científica. Por tal motivo, en la tabla se listan diversos autores que han contribuido con investigaciones significativas sobre el tema, indicando el número de publicaciones y el contexto específico en el que se llevaron a cabo estos estudios, brindando así una comprensión más profunda sobre las múltiples dimensiones que influyen en las métricas mostradas anteriormente. Adicionalmente, se demuestra que las intervenciones de los métodos electrónicos fueron efectivas para reducir el estrés en los trabajadores, lo que puede influir positivamente en la productividad y rendimiento de los trabajadores para mejorar la salud mental en el ámbito de producción industrial y oficinas [44, 37, 22].

IV. DISCUSIONES

Se observa una diversidad de enfoques tecnológicos que, en conjunto, buscan abordar de manera integral los desafíos en los entornos de trabajo, complementándose entre sí, ya que ambos enfoques buscan mejorar las condiciones laborales, pero con diferentes estrategias tecnológicas. El uso de sensores inerciales portátiles demostró ser una herramienta efectiva para identificar y mitigar las condiciones laborales que contribuyen al absentismo, también, los principales factores de riesgo relacionados con la extensión de la muñeca y el codo mejoraron estadísticamente, lo que sugiere que la intervención fue efectiva en la reducción de la carga de trabajo. [30]. Por otro lado, la investigación se centró en factores específicos del absentismo laboral, como los movimientos repetitivos, las posturas forzosas y la manipulación de cargas pesadas, utilizando sensores OPC de calidad de aire de bajo costo que mejoraron las capacidades de algunos factores, como la temperatura, la humedad y los gases interferenciales que afectan el rendimiento de los trabajadores, sin embargo, el estudio tuvo algunas limitaciones, como, la necesidad de mantener los sensores en condiciones óptimas para obtener mediciones precisas [45].

Diferentes enfoques se han explorado para optimizar la productividad laboral, desde intervenciones tecnológicas y ergonómicas hasta iniciativas centradas en el bienestar físico y mental. Por ello, argumentan que la aplicación de modelos matemáticos, como las funciones ϕ , en la planificación de espacios laborales puede mejorar la seguridad y la productividad al optimizar la distribución de los espacios de trabajo [27]. Este enfoque automatizado no solo ahorra tiempo y recursos, sino que también minimiza los riesgos relacionados con el diseño ineficiente de los lugares de trabajo. Sin embargo, esta técnica depende de la capacitación de especialistas y la implementación de software avanzado, lo que limita su aplicabilidad inmediata [27]. En contraste, investigaciones como las de Bruin Health Improvement Program

(BHIP) se centran en los programas de bienestar laboral que combinan actividad física y estrategias de manejo del estrés para mejorar la salud mental y reducir el ausentismo. Estos programas han demostrado ser efectivos en mejorar tanto la calidad de vida de los empleados como la productividad general [21]. Esta idea se complementa con el uso de tecnología portátil, como chalecos inteligentes y bandas de monitoreo de fatiga, que recopilan datos en tiempo real para prevenir lesiones y mejorar la seguridad laboral [10].

El absentismo laboral es un fenómeno complejo influenciado tanto por factores psicosociales como tecnológicos. El estudio realizado en Colombia destaca que variables como el estrés laboral, la falta de apoyo social y la ausencia de control en el trabajo son predictores significativos del ausentismo, lo cual revela que los riesgos psicosociales tienen un impacto directo en la estabilidad laboral y la salud mental [14]. De manera similar, un análisis en la industria petrolera en Túnez identifica que la falta de apoyo social y la presión laboral en condiciones extremas disminuyen la productividad, lo que refuerza la importancia de abordar el bienestar emocional en entornos de alto riesgo [46]. Sin embargo, tecnologías como la aplicación Kelaa Mental Resilience proponen una solución innovadora al integrar intervenciones personalizadas de manejo del estrés basadas en terapia cognitiva y atención plena. Aunque esta herramienta tecnológica mostró una reducción significativa del estrés y mejoras en el presentismo, sus efectos a largo plazo no fueron sostenibles [5]. Este hallazgo sugiere que las soluciones tecnológicas deben combinarse con estrategias organizacionales más amplias, como las destacadas en el programa de gestión del cambio en entornos inteligentes, que promueve la participación de los empleados para reducir la resistencia al cambio [5].

Los ambientes laborales extremos, como los almacenes frigoríficos o las plataformas petroleras, presentan desafíos únicos para la salud y seguridad de los empleados. Un estudio en Lahore, Pakistán, documenta cómo la exposición prolongada al frío en almacenes frigoríficos aumenta el riesgo de trastornos musculoesqueléticos, respiratorios y cutáneos, afectando significativamente la salud de los trabajadores [25]. De manera similar, el análisis en la industria petrolera tunecina resalta cómo el estrés y la falta de apoyo social exacerban los riesgos laborales en entornos de alta presión [46]. Para mitigar estos riesgos, se han propuesto soluciones tecnológicas y ergonómicas. El uso de dispositivos portátiles, como cascos y gafas inteligentes, permite monitorear las condiciones ambientales y prevenir accidentes en tiempo real, por lo que es particularmente relevante en sectores físicamente exigentes, donde la tecnología puede transformar las condiciones laborales [31]. Además, intervenciones como programas de ejercicio en el lugar de trabajo han demostrado mejorar la resistencia física y reducir la fatiga, lo que es crucial en trabajos de alta demanda física [42].

Desde una perspectiva económica, las intervenciones laborales tienen un impacto significativo en la productividad y la sostenibilidad empresarial. El estudio sobre programas de salud laboral en varios países destaca la importancia del análisis costo-beneficio al implementar intervenciones como programas de rehabilitación, vacunación y promoción de la salud. Estos enfoques, aunque costosos inicialmente, pueden reducir el ausentismo y mejorar el rendimiento a largo plazo [3]. Por otro lado, el Programa POSE, diseñado para mejorar la salud de los trabajadores en la industria de procesamiento de carne, no mostró resultados inmediatos, pero enfatizó la necesidad de evaluaciones a largo plazo para medir su

efectividad [47]. Este resultado contrasta con el éxito inmediato del Programa de Cuidado de la Migraña, que no solo redujo significativamente los índices de discapacidad, sino que también generó un retorno de inversión notable [20, 36]. Además, tecnologías como la aplicación Kelaa Mental Resilience y dispositivos portátiles destacan el potencial de la digitalización para abordar problemas laborales complejos, aunque la sostenibilidad de sus efectos sigue siendo un desafío. Estas herramientas ofrecen beneficios económicos a corto plazo, pero requieren integración con estrategias organizacionales y culturales para maximizar su impacto [4].

Diversos autores implementaron métodos electrónicos para detectar y monitorear el absentismo laboral utilizando una variedad de aplicaciones móviles para registrar y realizar un seguimiento detallado de los diversos factores de riesgo a los que están expuestos los trabajadores que trabajan en áreas de oficina. Ambos estudios evaluaron el impacto de aplicaciones tecnológicas en la productividad laboral en oficinas industriales, obteniendo resultados contrastantes. En esta misma instancia, la intervención que se realizó en Reino Unido llevando a cabo mHealth, mediante encuestas mensuales a los trabajadores, demostrando ser exitosa, dado que su enfoque integral del bienestar y la menor frecuencia de evaluación facilitaron la adaptación al programa de apoyo personalizado en tiempo real [17]. En comparación, el estudio que se realizó en una empresa industrial de España implementando la aplicación STAPP@Work, utilizando encuestas semanales, no generó resultados positivos, lo cual se atribuye a la percepción de sobrecarga por el monitoreo intensivo, limitaciones en el diseño de la herramienta y su falta de alineación con las características culturales y organizacionales del entorno [37]. Estos resultados confirman que la frecuencia de evaluación y el diseño de las intervenciones son factores clave para garantizar el éxito de las tecnologías aplicadas al ámbito laboral.

V. CONCLUSIONES

En conclusión, el análisis de las causas del absentismo laboral, por parte de los autores, revela que los factores como el estrés laboral y la fatiga muscular son predominantes en la literatura científica. El objetivo de este estudio es examinar y evaluar estrategias de monitoreo electrónico que puedan contribuir a disminuir el ausentismo laboral, por el cual, se revisó cada artículo científico con el fin de seleccionar y categorizar. Se identificó que el 29.7% y 17.6% de artículos científicos relacionados con estrés laboral y la fatiga muscular, respectivamente, son las causas del absentismo laboral.

La implementación de métodos electrónicos, incluyendo softwares y aplicaciones móviles, se ha consolidado como una estrategia importante para detectar y monitorear el absentismo laboral. En general, esta tecnología no solo permite una recopilación eficiente de datos sobre las ausencias, sino que también facilita el análisis de patrones de comportamiento, contribuyendo a las intervenciones para mejorar la asistencia de los empleados.

Los principales indicadores utilizados para medir el impacto de los métodos electrónicos en la reducción del absentismo laboral incluyen la productividad (42.9% de artículos científicos), costos (10.4% de artículos científicos), eficiencia (10.4% de artículos científicos), eficacia (10.4% de artículos científicos) y por último la efectividad (10.4% de artículos científicos). La evaluación constante de estos indicadores proporciona a las organizaciones una visión clara de la efectividad de las estrategias implementadas, permitiendo ajustes donde sea necesario para optimizar los resultados siendo la productividad el indicador mayormente evaluado.

La investigación identifica sectores como la industria y el ámbito administrativo como los más adecuados para la adopción de métodos electrónicos en la gestión del absentismo laboral. La contextualización de estas herramientas en entornos específicos como oficinas y las áreas productivas, permite a las organizaciones gestionar de manera más efectiva la asistencia de los empleados y abordar las particularidades de los sectores, lo que a su vez contribuye a la disminución del absentismo.

REFERENCIAS

- [1] Othman, N. K., Ismail, N. S. N., Fuad, N. S. H. M., Hasim, N. M. M., Othman, N. F., Abdullah, N. M. R., Zaidi, N. N., Addenan, N. N. A., & Nazli, N. N. N. N. (2019). Service period as a moderator to the behaviour and work performance relationship in the organisation. *Asian Academy Of Management Journal/Asian Academy Of Management Journal*, 24(Supp. 2), 51-65. <https://doi.org/10.21315/aamj2019.24.s2.4>
- [2] Ahmadi, M., Zakerian, S. A., & Salmanzadeh, H. (2017). Prioritizing the ILO/IEA Ergonomic Checkpoints' measures; a study in an assembly and packaging industry. *International Journal Of Industrial Ergonomics*, 59, 54-63. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2017.03.002>
- [3] Munir, F., Miller, P., Biddle, S. J. H., Davies, M. J., Dunstan, D. W., Eslinger, D. W., Gray, L. J., O'Connell, S. E., Waheed, G., Yates, T., & Edwardson, C. L. (2020). A Cost and Cost-Benefit Analysis of the Stand More AT Work (SMARt Work) Intervention. *International Journal Of Environmental Research And Public Health*, 17(4), 1214. <https://doi.org/10.3390/ijerph17041214>
- [4] De Miquel, C., Moneta, M. V., Weber, S., Lorenz, C., Olaya, B., & Haro, J. M. (2023). The Mediating Role of General and Cognitive Stress on the Effect of an App-Based Intervention on Productivity Measures in Workers: Randomized Controlled Trial. *JMIR. Journal Of Medical Internet Research/Journal Of Medical Internet Research*, 25, e42317. <https://doi.org/10.2196/42317>
- [5] Sormunen, E., Mäenpää-Moilanen, E., Ylisassi, H., Turunen, J., Remes, J., Karppinen, J., & Martimo, K. (2022). Intervención Ergonómica Participativa para Prevenir la Discapacidad Laboral entre Trabajadores con Dolor Lumbar: Un Ensayo Clínico Aleatorizado en el Lugar de Trabajo. *Revista de Rehabilitación Ocupacional*, 32(4), 731-742. <https://doi.org/10.1007/s10926-022-10036-9>
- [6] Strömberg, C., Aboagye, E., Hagberg, J., Bergström, G. & Lohela-Karlsson, M. (2017). Estimación del efecto y el impacto económico del ausentismo, el presentismo y los problemas relacionados con el entorno laboral en las reducciones de la productividad desde una perspectiva gerencial. *Valor En Salud*, 20 (8), 1058-1064. <https://doi.org/10.1016/j.jval.2017.05.008>
- [7] Mekonnen, T. H., Kekeba, G. G., Azanaw, J., & Kabito, G. G. (2020). Prevalence and healthcare seeking practice of work-related musculoskeletal disorders among informal sectors of hairdressers in Ethiopia, 2019: findings from a cross-sectional study. *BMC Public Health*, 20(1). <https://doi.org/10.1186/s12889-020-08888-y>
- [8] León-Duarte, J. A., Martínez-Cadena, G., & Olea-Miranda, J. (2021). Sistema automatizado de análisis de movimiento para la detección del factor de riesgo ergonómico en la industria de la construcción. *Información Tecnológica*, 32(6), 213-220. <https://doi.org/10.4067/s0718-07642021000600213>
- [9] Kushwaha, D. K., & Kane, P. V. (2016). Evaluación ergonómica y diseño de estaciones de trabajo de la cabina de la grúa de envío en la industria siderúrgica. *Revista Internacional de Ergonomía Industrial*, 52, 29-39. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2015.08.003>
- [10] Aksüt, G., Eren, T., & Alakaş, H. M. (2024). Using wearable technological devices to improve workplace health and safety: An assessment on a sector base with multi-criteria decision-making methods. *Ain Shams Engineering Journal // Ain Shams Engineering Journal*, 15(2), 102423. <https://doi.org/10.1016/j.asej.2023.102423>
- [11] Duthell, F., Duclos, M., Naughton, G., Dewavrin, S., Cornet, T., Huguet, P., Chatard, J., & Pereira, B. (2017). WittyFit—Live Your Work Differently: Study Protocol for a Workplace-Delivered Health Promotion. *JMIR Research Protocols*, 6(4), e58. <https://doi.org/10.2196/resprot.6267>
- [12] Di Bella, D., Kianfar, K., & Rinaldi, A. (2022). Design of a devices' system with tangible interface aimed to an inclusive smart working experience and wellbeing. *AHFE International*. <https://doi.org/10.54941/ahfe1001871>
- [13] Hernández-Gracia, T. J., & De los Angeles Carrión-García, M. (2022). Riesgos laborales de tipo psicosocial y desgaste psíquico en trabajadores de una administración pública mexicana. *Revista Científica Salud Uninorte*, 37(03), 628-646. <https://doi.org/10.14482/sun.37.3.613.62>
- [14] Guerrero, E. G. P., Carrillo, L. J. L., & Ruiz, L. K. J. (2020b). Factores psicosociales que influyen en el ausentismo. *Interdisciplinaria*, 38(1), 149-162. <https://doi.org/10.16888/interd.2021.38.1.10>
- [15] Ulukan, S. E. (2020). Integrating Cultural Change Management Program with Smart Workplace Transformation and Refurbishment Project Schedule. *Civil Engineering And Architecture*, 8(5), 847-859. <https://doi.org/10.13189/cea.2020.080512>

- [16] Espel-Huynh, H., Baldwin, M., Puzia, M., & Huberty, J. (2022). The Indirect Effects of a Mindfulness Mobile App on Productivity Through Changes in Sleep Among Retail Employees: Secondary Analysis. *JMIR Mhealth And Uhealth*, 10(9), e40500. <https://doi.org/10.2196/40500>
- [17] Carolan, S., & De Visser, R. O. (2018). Employees' Perspectives on the Facilitators and Barriers to Engaging With Digital Mental Health Interventions in the Workplace: Qualitative Study. *JMIR Mental Health*, 5(1), e8. <https://doi.org/10.2196/mental.9146>
- [18] Islam, A. B. M. R., Khan, K. M., Scarbrough, A., Zimpfer, M. J., Makkena, N., Omogunwa, A., & Ahamed, S. I. (2023). An Artificial Intelligence-Based Smartphone App for Assessing the Risk of Opioid Misuse in Working Populations Using Synthetic Data: Pilot Development Study. *JMIR Formative Research*, 7, e45434. <https://doi.org/10.2196/45434>
- [19] Yusoff, H. M., Sundaram, V., Sobri, H. N. M., & Kadir, N. B. A. (2022). A Grounded Theory Study on the Intention to Work While Ill among Workers with Musculoskeletal Disorders: An In-Depth Understanding of Workers' Experiences. *International Journal Of Environmental Research And Public Health/International Journal Of Environmental Research And Public Health*, 19(14), 8700. <https://doi.org/10.3390/ijerph19148700>
- [20] Schaetz, L., Rimmer, T., Pathak, P., Fang, J., Chandrasekhar, D., Mueller, J., Sandor, P. S., & Gantenbein, A. R. (2020). Employee and Employer Benefits From a Migraine Management Program: Disease Outcomes and Cost Analysis. *Headache*, 60(9), 1947-1960. <https://doi.org/10.1111/head.13933>
- [21] Emerson, N. D., Merrill, D. A., Shedd, K., Bilder, R. M., & Siddarth, P. (2016). Effects of an employee exercise programme on mental health. *Occupational Medicine*, 67(2), 128-134. <https://doi.org/10.1093/occmed/kqw120>
- [22] Долженко, P., & Малышев, Д. (2022). OPPORTUNITIES TO INCREASE LABOR PRODUCTIVITY WITH THE HELP OF A SYSTEM OF WEARABLE GADGETS. *Organizator Proizvodstva*, 4, 144-153. <https://doi.org/10.36622/vstu.2021.49.10.14>
- [23] M. Nath, G., Wang, Y., Coursey, A., Saha, K. K., Prabhu, S., & Sengupta, S. (2022). Incorporating a Machine Learning Model into a Web-Based Administrative Decision Support Tool for Predicting Workplace Absenteeism. *Information*, 13(7), 320. <https://doi.org/10.3390/info13070320>
- [24] H. Han, S., Wei, M., Wu, Z., Duan, S., Chen, X., Yang, J., Borg, M. A., Lin, J., Wu, C., & Xiang, J. (2021). Perceptions of workplace heat exposure and adaptation behaviors among Chinese construction workers in the context of climate change. *BMC Public Health*, 21(1). <https://doi.org/10.1186/s12889-021-12231-4>
- [25] M. Ghani, N., Tariq, F., Javed, H., Nisar, N., & Tahir, A. (2020). Low-temperature health hazards among workers of cold storage facilities in Lahore, Pakistan. *Medycyna Pracy*, 71(1), 1-7. <https://doi.org/10.13075/mp.5893.00857>
- [26] Pereira, M., Comans, T., Sjøgaard, G., Straker, L., Melloh, M., O'Leary, S., Chen, X., & Johnston, V. (2018). The impact of workplace ergonomics and neck-specific exercise versus ergonomics and health promotion interventions on office worker productivity: A cluster-randomized trial. *Scandinavian Journal Of Work, Environment & Health*, 45(1), 42-52. <https://doi.org/10.5271/sjweh.3760>
- [27] Geseleva, N., Proniuk, G., Romanyuk, O., Akimova, O., Troianovska-Korobeynikova, T., Savytska, L., Rakhmetullina, S., & Mekebayev, N. (2022). MANAGEMENT OF THE WORKPLACES BY THE FACILITIES OF OPERATIONS RESEARCH. *Informatyka, Automatyka, Pomiary W Gospodarce I Ochronie Środowiska*, 12(3), 69-73. <https://doi.org/10.35784/iagpos.303>
- [28] Sormunen, E., Mäenpää-Moilanen, E., Ylisassi, H., Turunen, J., Remes, J., Karppinen, J., & Martimo, K. (2022). Participatory Ergonomics Intervention to Prevent Work Disability Among Workers with Low Back Pain: A Randomized Clinical Trial in Workplace Setting. *Journal Of Occupational Rehabilitation*, 32(4), 731-742. <https://doi.org/10.1007/s10926-022-10036-9>
- [29] Lavallée-Bourget, M., Campeau-Lecours, A., Tittley, J., Bielman, M., Bouyer, LJ y Roy, J. (2022b). El uso de un soporte dinámico tridimensional para el brazo previene el desarrollo de fatiga muscular durante tareas manuales repetitivas en personas sanas. *PloS One*, 17(4), e0266390. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0266390>
- [30] Michaud, F., Pazos, R., Lugiés, U., & Cuadrado, J. (2023). El uso de sensores inerciales portátiles y ejercicios en el lugar de trabajo para reducir la epicondilitis lateral en la estación de trabajo de un centro de logística textil. *Sensores*, 23(11), 5116. <https://doi.org/10.3390/s23115116>
- [31] Amaxilatis, D., Tsironis, N., Papoulias, G., Hof, D., Kovordanyi, R., Marcos, H., Jordão, J., & Quintas, J. (2021). SmartWork: an IoT enabled unobtrusive worker health, Well-being and functional ability monitoring framework. *Scitepress*. <https://doi.org/10.5220/0010722800003063>
- [32] Han, S., Wei, M., Wu, Z., Duan, S., Chen, X., Yang, J., Borg, M. A., Lin, J., Wu, C., & Xiang, J. (2021). Perceptions of workplace heat exposure and adaptation behaviors among Chinese construction workers in the context of climate change. *BMC Public Health*, 21(1). <https://doi.org/10.1186/s12889-021-12231-4>
- [33] Širok, K., Stubelj, M., Voglar, M., Manojlović, D., Radoja, D., Laporšek, S., Vodopivec, M., Arzenšek, A., Rozman, N., Macur, M., Pesjak, K., & Perčič, S. (2022). STAR-VITAL, a Four Year Comprehensive Workplace Health Promotion Program: Study Design. *International Journal Of Environmental Research And Public Health/International Journal Of Environmental Research And Public Health*, 19(10), 5854. <https://doi.org/10.3390/ijerph19105854>
- [34] Bartlett, L., Martin, A. J., Kilpatrick, M., Otahal, P., Sanderson, K., & Neil, A. L. (2022). Effects of a Mindfulness App on Employee Stress in an Australian Public Sector Workforce: Randomized Controlled Trial. *JMIR Mhealth And Uhealth*, 10(2), e30272. <https://doi.org/10.2196/30272>
- [35] Ammendolia, C., Côté, P., Cancelliere, C., Cassidy, J. D., Hartvigsen, J., Boyle, E., Soklaridis, S., Stern, P., & Amick, B. (2016). Healthy and productive workers: using intervention mapping to design a workplace health promotion and wellness program to improve presenteeism. *BMC Public Health*, 16(1). <https://doi.org/10.1186/s12889-016-3843-x>
- [36] Shimizu, T., Sakai, F., Miyake, H., Sone, T., Sato, M., Tanabe, S., Azuma, Y., & Dodick, D. W. (2021). Disability, quality of life, productivity impairment and employer costs of migraine in the workplace. *The Journal Of Headache And Pain*, 22(1). <https://doi.org/10.1186/s10194-021-01243-5>
- [37] De Miquel, C., Moneta, MV, Weber, S., Lorenz, C., Olaya, B. y Haro, JM (2023). El papel mediador del estrés general y cognitivo en el efecto de una intervención basada en aplicaciones sobre las medidas de productividad en los trabajadores: ensayo controlado aleatorio. *JMIR. Revista de investigación médica en Internet/Revista de investigación médica en Internet*, 25, e42317. <https://doi.org/10.2196/42317>
- [38] Demirel, S., Roke, Y., Hoogendoorn, A. W., Hoefakker, J., Hoebrechts, K., & Van Harten, P. N. (2023). STAPP@Work: A Mobile Self-Management Application for Reducing Work Stress and Preventing Burnout: Single-Case Experimental Design Study (Preprint). *JMIR. Journal Of Medical Internet Research/International Journal Of Medical Internet Research*. <https://doi.org/10.2196/48883>
- [39] Hungerbuehler, I., Daley, K., Cavanagh, K., Claro, H. G., & Kapps, M. (2021). Chatbot-Based Assessment of Employees' Mental Health: Design Process and Pilot Implementation. *JMIR Formative Research*, 5(4), e21678. <https://doi.org/10.2196/21678>
- [40] Porras, J. O., Erquínigo, A. B., Chávez, T. C., Palma, L. H., & Guevara, L. R. (2023). Método ergonómico para reducir el nivel de riesgo de trastornos musculoesqueléticos en una pyme de confección textil de Lima - Perú. *Industrial Data*, 25(2), 143-169. <https://doi.org/10.15381/idata.v25i2.22769>
- [41] Macorra, M. Z., Alcántara, S. M., & López, M. B. (2019). Trastornos musculoesqueléticos en trabajadores de la manufactura de neumáticos, análisis del proceso de trabajo y riesgo de la actividad. *Acta Universitaria*, 29, 1-16. <https://doi.org/10.15174/au.2019.1913>
- [42] Santos, H. G., Chiavegato, L. D., Valentim, D. P., Da Silva, P. R., & Padua, R. S. (2016). Resistance training program for fatigue management in the workplace: exercise protocol in a cluster randomized controlled trial. *BMC Public Health*, 16(1). <https://doi.org/10.1186/s12889-016-3872-5>
- [43] Hellig, T., Johnen, L., Mertens, A., Nitsch, V., & Brandl, C. (2020). Prediction model of the effect of postural interactions on muscular activity and perceived exertion. *Ergonomics*, 63(5), 593-606. <https://doi.org/10.1080/00140139.2020.1740333>
- [44] Safi, A., Deb, S., Kelly, A., Cole, M., Walker, N., & Zariwala, M. G. (2024). Incentivised physical activity intervention promoting daily steps among university employees in the workplace through a team-based competition. *Frontiers In Public Health*, 11. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1121936>
- [45] Vercellino, R. J., Sleeth, D. K., Handy, R. G., Min, K. T., & Collingwood, S. C. (2018). Laboratory evaluation of a low-cost, real-time, aerosol multi-sensor. *Journal Of Occupational And Environmental Hygiene*, 15(7), 559-567. <https://doi.org/10.1080/15459624.2018.1468565>
- [46] Imen, A., Nehla, R., Imen, S., Nada, K., Mounira, H., & Ahmed, R. (2023). Determinants of workplace productivity decline in the tunisian onshore oil and gas industry. *The Indian Journal Of Occupational & Environmental Medicine/The Indian Journal Of Occupational And Environmental Medicine*, 27(2), 132. <https://doi.org/10.4103/ijoom.ijoom.56.22>
- [47] Van Holland, BJ, Reneman, MF, Soer, R., Brouwer, S. y De Boer, MR (2017). Evaluación de Efectividad y Costo-Beneficio de un Programa Integral de Vigilancia de la Salud de los Trabajadores para la Empleabilidad Sostenible de Trabajadores de Procesamiento de Carnes. *Revista de rehabilitación ocupacional*, 28(1), 107-120. <https://doi.org/10.1007/s10926-017-9699-9>