

Estado del arte sobre los efectos adversos en la salud de los trabajadores causados por el uso
laboral de pantallas de visualización de datos

Daniela Flye Quintero

Michael Alexander López Cumplido

Trabajo de Grado para Optar el título de Ingeniero Industrial

Director

Juan Camilo Lésmez Peralta

Magister en Gerencia de Negocios

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas

Escuela de Estudios Industriales y Empresariales

Ingeniería Industrial

Bucaramanga

2022

Tabla de Contenido

Introducción.....	9
1. Planteamiento del problema.....	11
2. Objetivos.....	13
2.1 Objetivo General.....	13
2.2 Objetivos Específicos.....	13
3. Marco de referencia.....	14
3.1 Marco de antecedentes.....	14
3.2 Marco teórico.....	19
3.2.1 Pantalla de Visualización de Datos (PVD).....	20
3.2.2 Tipos de pantallas.....	20
3.2.3 Tipologías de trabajo con PVD.....	24
3.2.4 Principales riesgos de salud por trabajo con equipos con pantallas de visualización.....	24
4. Metodología.....	29
4.1 Planificación de la revisión.....	30
4.1.1 Identificación de la necesidad de una revisión.....	31
4.1.2 Elaboración de una propuesta de investigación.....	31
4.1.3 Desarrollo del protocolo de revisión.....	32
4.2 Realización de la revisión.....	32
4.2.1 Identificación de la investigación.....	32
4.2.2 Selección y evaluación de la calidad de los estudios y/o artículos.....	34
4.2.3 Extracción y síntesis de datos.....	37
4.3 Reporte y difusión.....	38
4.3.1 Informe y recomendaciones.....	38
5. Revisión de la literatura.....	38
5.1 Análisis Bibliométrico.....	39
5.1.1 Publicaciones por año.....	39
5.1.2 Producción científica por país.....	40

5.1.3	Publicaciones por revistas.....	41
5.1.4	Publicaciones por autor.....	42
5.1.5	Publicaciones por área	44
5.1.6	Nube de palabras.....	44
5.2	Análisis preliminar de la literatura	45
6.	Análisis de la revisión documental	45
7.	Matriz de clasificación y categorización de efectos adversos en la salud.....	55
8.	Elaboración del artículo de carácter publicable	74
9.	Conclusiones.....	75
10.	Recomendaciones	80
	Referencias Bibliográficas	82

Lista de Tablas

Tabla 1. <i>Trastornos músculo esqueléticos</i>	26
Tabla 2. <i>Criterios de inclusión y exclusión</i>	34
Tabla 3. <i>Aplicación de criterios</i>	35
Tabla 4. <i>Aplicación de criterios</i>	35
Tabla 5. <i>Producción científica por país</i>	41
Tabla 6. <i>Cantidad de publicaciones por área</i>	44
Tabla 7. <i>Grupo musculoesqueléticos</i>	56
Tabla 8. <i>Grupo visuales</i>	57
Tabla 9. <i>Grupo otros</i>	57
Tabla 10. <i>Clasificación variables causas</i>	65

Lista de Figuras

Figura 1. <i>Criterios de búsqueda bibliográfica</i>	17
Figura 2. <i>Tipos de pantalla</i>	21
Figura 3. <i>Tipologías de trabajo con PVD</i>	24
Figura 4. <i>Metodología de la investigación: Revisión sistemática</i>	30
Figura 5. <i>Protocolo de revisión</i>	32
Figura 6. <i>Palabras clave</i>	33
Figura 7. <i>Cantidad artículos por grupo</i>	36
Figura 8. <i>Cantidad artículos por grupo</i>	37
Figura 9. <i>Representación del total de artículos obtenidos</i>	37
Figura 10. <i>Artículos publicados por año</i>	40
Figura 11. <i>Producción científica por país.</i>	41
Figura 12. <i>Publicaciones por fuente.</i>	42
Figura 13. <i>Artículos publicados por autor</i>	43
Figura 14. <i>Distribución porcentual de área de artículos</i>	44
Figura 15. <i>Nube de palabras</i>	45
Figura 16. <i>Matriz clasificación y categorización de temas</i>	58
Figura 17. <i>Cantidad artículos por grupo</i>	61
Figura 18. <i>Cantidad artículos por grupo musculoesqueléticos</i>	62
Figura 19. <i>Cantidad artículos por grupo visuales</i>	64
Figura 20. <i>Cantidad artículos por grupo otros</i>	64
Figura 21. <i>Matriz clasificación de artículos por variables</i>	66
Figura 22. <i>Frecuencia por variable</i>	73
Figura 23. <i>Frecuencia de las variable por grupo</i>	74

Lista de apéndices

Ver apéndices en carpeta adjunta.

Apéndice A. Artículos seleccionados para la realización del proyecto y la extracción de la información.

Apéndice B. Matrices de clasificación y categorización de artículos y variables

Apéndice C. Artículo

Resumen

Título: Estado del arte sobre los efectos adversos en la salud de los trabajadores causados por el uso laboral de pantallas de visualización de datos*

Autor: Daniela Flye Quintero, Michael Alexander López Cumplido**

Palabras Clave: Pantalla de visualización de datos, enfermedades ocupacionales, factores de riesgo, estado del arte

Descripción:

El trabajo para el ser humano es la herramienta que le ayuda a garantizar su supervivencia. Con el fin de llevarlo a cabo eficientemente, se han creado herramientas tecnológicas como las pantallas de visualización de datos (PVD), las cuales se encuentran tanto en computadores, tabletas y teléfonos inteligentes. Sin embargo, cualquier puesto de trabajo que requiera hacer uso de PVD más de 4-6 horas diarias está sujeto a riesgos y enfermedades ocupacionales como trastornos musculoesqueléticos, visuales, estrés e insomnio, afectando el bienestar y la productividad de los trabajadores. Según OIT en 2016, 1,88 millones de muertes y 89,72 millones de años de vida ajustados por discapacidad, eran atribuibles a factores de riesgo ocupacionales, siendo la exposición a largas jornadas de trabajo el factor de riesgo ocupacional con mayor cantidad de muertes atribuibles.

Por esta razón, el presente estudio buscó a través de un revisión de literatura establecer cuáles son los posibles efectos adversos sobre la salud de los trabajadores que hacen uso laboral de PVD. Dicho fin se logró por medio de una revisión sistemática del estado del arte de esta temática, un posterior análisis bibliométrico y un análisis de literatura el cual permitió construir una matriz de identificación y categorización de los efectos adversos encontrados y una de los factores de riesgo.

Teniendo en cuenta lo anterior, se logró concluir que de los 46 artículos revisados, el 59% de las afectaciones en la salud encontradas estaban relacionadas a problemas musculoesqueléticos, el 22% con trastornos visuales, el 15% del total de artículos expusieron afectaciones musculoesqueléticas, afectaciones visuales, estrés, y dolor de cabeza, y el 4% hablaron solamente de efectos adversos como el estrés y el dolor de cabeza. Además, se encontró que el factor de riesgo más predominante fue la exposición a largas jornadas de trabajo haciendo uso de PVD.

*Trabajo de grado

** Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales.
Director: Juan Camilo Lésmez Peralta. MBA

Abstract

Title: State of the art on the adverse effects on the health of workers caused by the occupational use of data visualization screens*

Author: Daniela Flye Quintero, Michael Alexander López Cumplido**

Key Words: Data visualization screen, occupational diseases, risk factors, state of the art

Description:

For human beings, work is the tool that helps guarantee their survival. In order to carry it out efficiently, technological tools have been created such as data visualization screens (DVS), which are found in computers, tablets, and smartphones. However, any job that requires the use of DVS for more than 4-6 hours a day is subject to occupational risks and illnesses such as musculoskeletal disorders, visual disorders, stress, and insomnia, resulting in the well-being and productivity of workers. According to the ILO (International Labor Organization) in 2016, 1.88 million deaths and 89.72 million disability-adjusted life years were attributable to occupational risk factors, with exposure to long working hours being the occupational risk factor with the highest number of deaths attributable

For this reason, the present study sought through a review of the literature to establish the standards are the possible harmful effects on the health of workers who make occupational use of PVD. This purpose was improved through a systematic review of the state of the art on this subject, a subsequent bibliometric analysis and a literature analysis which allowed the construction of an identification and categorization matrix of the adverse effects found and one of the risk factors.

Considering the above, it will be possible to conclude that of the 46 articles reviewed, 59% of the health effects found were related to musculoskeletal problems, 22% with visual disorders, 15% of the total number of articles exposed musculoskeletal problems, visual disturbances, stress, and headache, and 4% spoke only of adverse effects such as stress and headache. In addition, it was found that the most predominant risk factor was exposure to long working hours using PVD.

*Bachelor tesis

**Faculty of Physicomechanical Engineering. School of Industrial and Business Studies.
Director: Juan Camilo Lésmez Peralta. MBA

Introducción

Una pantalla de visualización de datos (PVD) se refiere a cualquier pantalla capaz de representar textos alfanuméricos, gráficas, e imágenes. Como menciona Castillo (2015), la incorporación de nuevas tecnologías al sistema obliga a un cambio constante en las condiciones de trabajo. El progreso tecnológico ha mejorado la calidad de vida y el rendimiento de diferentes trabajos, pero también ha dado lugar a la aparición de nuevos riesgos ocupacionales, como aquellos que están ligados al incremento del tiempo promedio que los trabajadores deben pasar usando PVD.

La disciplina que se encarga de identificar y estudiar estos riesgos es la Seguridad y Salud en el Trabajo, según Matabanchoy (2012), la salud laboral, en los términos en que comúnmente se interpreta, refiere el estado o las circunstancias de seguridad física, mental y social en que se encuentran los trabajadores en sus puestos de trabajo, con la finalidad de prever medidas de control dirigidas a fomentar el bienestar y reducir o eliminar los riesgos de enfermedades o accidentes.

Es evidente según las cifras, que la tendencia creciente del uso de las PVD en los puestos de trabajo no va a cambiar (según la IDC (2021), la cantidad de computadores vendidos en 2021 se aumentó el 13,2% respecto al 2020), hecho que ha generado la necesidad de profundizar en los riesgos ocupacionales que pueden afectar a los trabajadores que hacen uso de las mismas con el fin de tomar acción y disminuir su probabilidad de ocurrencia, permitiendo encontrar gran cantidad de investigaciones y artículos que exponen dichos riesgos. Piñeda (2014), expone los problemas musculoesqueléticos causado por las posturas estáticas prolongadas, movimientos repetitivos, y los diseños ergonómicos en los puestos de trabajo de usuarios de PVD. Por otro lado, Domínguez et al. (2020), evidencia que el 90% de los usuarios de PVD experimentan diversos malestares

relacionados con fatiga visual, cefaleas y visión borrosa debido a la irradiación de luz azul de estos dispositivos.

El presente proyecto se propone identificar, analizar y organizar los distintos factores relacionados con los efectos adversos en la salud de los trabajadores causados por el uso laboral de PVD, para responder a la pregunta de investigación: ¿Cuáles son los posibles efectos sobre la salud de los trabajadores por el uso laboral de pantallas de visualización de datos (PVD)? Finalmente, se quiere exponer los hallazgos encontrados en un artículo de carácter publicable con el fin de plantear recomendaciones y abrir el camino para futuras investigaciones sobre esta temática que conduzcan a aumentar el bienestar de los trabajadores de PVD en sus puesto de trabajo, teniendo en cuenta que el INSST (2021), plantea que el empresario podrá evitar o reducir los posibles riesgos derivados de la utilización de equipos con pantallas de visualización mediante la aplicación conjunta del cumplimiento de los requisitos legales, el diseño correcto del puesto, la adecuada organización del trabajo, y la información y la formación respecto a la temática.

OBJETIVO

CUMPLIMIENTO

Realizar una inmersión teórica respecto a la temática planteada elaborando para ello una revisión de información proveniente de literatura gris y sitios web especializados.

Capítulos 3 y 4.

Elaborar un análisis bibliométrico sobre los efectos adversos en la salud de los trabajadores producto del uso laboral de pantallas de visualización de datos.

Capítulos 4 y 5.

Categorizar y clasificar los efectos adversos en la salud de los trabajadores por el uso de pantallas de visualización de datos en el análisis bibliométrico realizado.

Capítulos 6 y 7.

Elaborar un artículo publicable apoyado sobre la revisión bibliográfica realizada.

Capítulo 8 y Apéndice A.

1. Planteamiento del problema

El trabajo es para el ser humano el medio que le ayuda a garantizar su supervivencia, y desarrollar su potencial intelectual y social. Sin embargo, dependiendo de las condiciones del mismo este puede lograr afectar de forma negativa su salud y bienestar, y aunque no siempre causan la muerte, pueden también dejar discapacidades de por vida, esto se vio reflejado en el estudio que realizó la Organización Internacional del Trabajo (OIT) junto con la Organización Mundial de la Salud (OMS) (2021) donde estimaron que para 2016, 1,88 millones de muertes y 89,72 millones de años de vida ajustados por discapacidad eran atribuibles a los 41 factores de riesgo ocupacionales, siendo la exposición a largas jornadas de trabajo el factor de riesgo ocupacional con mayor cantidad de muertes atribuibles. Por esta razón, es de gran importancia la existencia de la seguridad y salud en el trabajo, la cual, según Chávez (2009) se puede definir como “las condiciones y factores que inciden en el bienestar de los trabajadores, contratistas, visitantes y otras personas en el sitio de trabajo”, encargándose de la prevención de lesiones y enfermedades causadas por las condiciones de trabajo.

Una de las claves para esta disciplina es la identificación de los elementos del área de trabajo que pueden significar riesgo de afectación para la salud de los trabajadores. Dichos elementos han ido aumentando a medida que ha crecido la introducción de nuevas tecnologías en los diferentes sectores industriales, sobre todo el uso de los computadores o pantallas de visualización de datos (PVD). El uso generalizado de las PVD comenzó en el sector terciario, fundamentalmente en el trabajo de oficina, y más específicamente, en la entrada de datos y en el tratamiento de textos (Ministerio de trabajo y asuntos sociales, 1998), sin embargo, a través del tiempo su uso se extendió a todos los sectores en todos los niveles, representando una tendencia creciente que se

puede reflejar en las cifras de la consultora IDC (2021) donde se muestra que en el segundo cuarto del 2021 se vendieron 83,6 millones de computadores, representando un aumento del 13,2% respecto al mismo periodo de tiempo del 2020.

Cualquier puesto de trabajo en el que una parte relevante del trabajo requiera la utilización de una PVD está sujeto a riesgos ocupacionales causados por el tiempo prologando de exposición, las condiciones del puesto de trabajo y la adopción de malas posturas frente a las pantallas. Según Tarradellas (2008) los efectos adversos a la salud que esto puede generar en el trabajador son fatiga física y lesiones musculoesqueléticas, fatiga visual (como lagrimeo, enrojecimiento conjuntival, ardor, parpadeo continuo, cefalea frontal o retro ocular), fatiga mental y estrés, lo que debería alertar a los empleadores para tomar medidas que velen por la salud de sus empleados lo que permitiría obtener mayor satisfacción de los mismos traduciéndose en mejor rendimiento en sus funciones. En cuanto a la fatiga visual, por ejemplo, Garabito & Gargate (2021), mencionan que en Estados Unidos más de 143 millones de personas trabajan en la computadora todos los días con una jornada laboral promedio de 7 horas, produciendo efectos adversos en la visión en el 64%-90% de ellos, y durante la jornada de trabajo entre 7 a 8 empleados sufren molestias oculares. Estos hechos incluso han dado lugar a la creación de decretos que rigen el uso de las PVD, uno de ellos es el Real Decreto 488/1997 en España referente a las disposiciones mínimas de seguridad y de salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización, y adecúa la prevención de los riesgos derivados del trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización a los requisitos exigidos en el actual marco normativo establecido por la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (INSST, 2021).

Con lo expuesto anteriormente queda evidenciado la tendencia creciente del uso de las PVD para el ejercicio laboral, lo que incrementa la importancia de responder a la pregunta de

investigación: ¿Cuáles son los posibles efectos sobre la salud de los trabajadores por el uso laboral de pantallas de visualización de datos (PVD)?. Esto con el fin analizar y evaluar cada una de estas afectaciones y las condiciones que las causan, para luego elaborar un artículo publicable que consolide y exponga los diferentes efectos adversos que sensibilicen tanto a los trabajadores como a los empleadores de la importancia de tomar medidas preventivas que ayuden a disminuir los riesgos ocupacionales existentes en los puestos de trabajo que hacen uso de las PVD, y de igual forma, disminuir la afectaciones en la salud de los trabajadores logrando aumentar la satisfacción y rendimiento de los mismos que conduzcan al estado de bienestar al que todas las personas tienen derecho.

2. Objetivos

2.1 Objetivo General

Elaborar un estado del arte sobre los efectos adversos en la salud de los trabajadores causados por el uso laboral de pantallas de visualización de datos a partir de estudios científicos e investigaciones realizadas.

2.2 Objetivos Específicos

1. Realizar una inmersión teórica respecto a la temática planteada elaborando para ello una revisión de información proveniente de literatura gris y sitios web especializados.
2. Elaborar un análisis bibliométrico sobre los efectos adversos en la salud de los trabajadores producto del uso laboral de pantallas de visualización de datos.
3. Categorizar y clasificar los efectos adversos en la salud de los trabajadores por el uso de pantallas de visualización de datos en el análisis bibliométrico realizado.
4. Elaborar un artículo publicable apoyado sobre la revisión bibliográfica realizada.

3. Marco de referencia

3.1 Marco de antecedentes

En los últimos años los cambios a nivel global y la introducción de nuevas tecnologías en el mundo laboral que han influido en la forma de trabajar de las personas han derivado en el aumento del uso de las pantallas de visualización de datos (PVD) en los puestos de trabajo. A raíz de esto se han venido descubriendo diferentes riesgos a la salud producidos por el uso de las PVD lo que ha alertado a la rama de seguridad y salud en el trabajo, la cual por esta razón ha comenzado a desarrollar diferentes investigaciones y artículos con el fin de encontrar las causas para lograr concientizar a los empleadores de las acciones preventivas que deben ejecutar para evitar la presencia de estos riesgos. Con este fin en España, por ejemplo, se creó la Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de equipos con pantallas de visualización (2021) creada por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST) perteneciente al Ministerio de Trabajo y Economía Social, la cual expone como cumplir el REAL DECRETO 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización. Esto debería ser tomado como ejemplo por los demás países los cuales deben crear y exigir la implementación de este tipo de decretos para asegurar la calidad de los puestos de trabajo.

Por otro lado, a continuación, se exponen trabajos, investigaciones y artículos que se han realizado en torno a esta temática y que son de relevancia para este proyecto de grado dado que aportan conocimiento valioso:

Valbuena y Ramírez (2020) en su trabajo **“Efectos del uso laboral de pantallas de visualización de datos en la salud visual”** exponen los efectos del uso laboral de PVD para determinar acciones que disminuyeran los efectos negativos en la salud de los trabajadores.

Además, exploró los factores de riesgo en el ambiente laboral que aumenta la probabilidad de tener problemas de salud por el empleo de PVD. Para lograr dichos objetivos llevó a cabo una revisión bibliográfica con una metodología específica logrando evidenciar los efectos adversos en la salud por exposición laboral a la luz azul de las PVD los cuales clasificó en: en daños en el tejido de la retina, alteraciones del ritmo circadiano y patologías preexistentes. De igual forma, se encontró que esta luz no solo afecta la salud visual sino que además altera los ritmos circadianos y el reloj biológico cuando existe una exposición continua siendo responsable de la baja producción de melatonina lo que deriva en desordenes y mala calidad del sueño conllevando a trastornos conductuales, descompensación inmunitaria y desequilibrio de las defensas antioxidantes. Por otro lado, con la revisión bibliográfica también se identificó los factores de riesgo que hacen que el trabajador sea más propenso a tener problemas de salud por la exposición a PVD, estos fueron: el tiempo de uso prolongado e ininterrumpido de los dispositivos de pantallas mayormente en turnos nocturnos o por exceso de trabajo, y la distancia y ángulo de observación ojo-pantalla dada que se recomienda no utilizar PVD por periodos de tiempo menor a tres horas y que la posición de la pantalla no implique mayor abertura del ojo. Para finalizar, en varios estudios destacaron la falta de implementación de una cultura preventiva en el trabajo lo que genera un desconocimiento de buenas prácticas ergonómicas, y por ende, la incidencia de malestares y efectos dañinos en la salud. Cabe resaltar, que en Colombia no hay evidencia de manuales o protocolos estandarizados y sólidos que contribuyan al buen uso de las PVD orientados al confort y bienestar del trabajador.

Flores y Cárdenas (2019) en su trabajo **“Uso de pantallas de visualización de datos y los trastornos visuales en el personal administrativo del centro médico naval cirujano mayor Santiago Távara”** tuvieron como principal objetivo relacionar el uso de las PVD y los trastornos visuales en el personal administrativo del Centro Médico Naval. El uso de las pantallas de

visualización de datos y los trastornos visuales tienen una estrecha relación ya que derivan en el Síndrome Visual Informático y en alteraciones oculares como la fatiga visual que es considerada un trastorno ocupacional. Por esta razón, se realizó la investigación en búsqueda de la identificación de trastornos visuales y riesgos ergonómicos que permitieran implementar una guía técnica de uso de PVD y un programa preventivo promocional para el adecuado uso de estos dispositivos evitando que se altera la salud de los trabajadores. Es así como se realiza una encuesta donde los resultados fueron: Existencia de una directa y alta relación significativa del uso de las pantallas de visualización de datos y los trastornos visuales. Además, se confirma que un mayor tiempo de exposición de las PVD se relaciona con los trastornos visuales en los trabajadores administrativos del Centro Médico Naval, lo cual se podría mejorar con pausas de uso en la jornada laboral y recomendaciones ergonómicas del puesto de trabajo. A mayor tiempo de exposición y uso inadecuado de las pantallas de visualización se incrementa los trastornos visuales, siendo los síntomas oculares (ardor, lagrimeo, enrojecimiento, sensación de cuerpo extraño y escozor), las molestias de mayor grado de relación en ambos casos.

Hernández y Ramos (2021) en su trabajo de investigación **“Análisis de riesgos ergonómicos por uso de pantallas de visualización de datos (PVD) en trabajadores en casa durante emergencia sanitaria de COVID-19 de una empresa de consultoría en ingeniería sanitaria”** tuvieron como objetivo principal analizar los factores de riesgo ergonómico a los que se ven expuestos los trabajadores usuarios de pantallas de visualización de datos de una empresa de consultoría en ingeniería sanitaria en modalidad de trabajo en casa durante la emergencia sanitaria de COVID-19. El estudio fue aplicado a los trabajadores del espacio de proyectos de la compañía que desempeñaron sus actividades en la modalidad de trabajo en casa durante la emergencia sanitaria, el 100% de los encuestados estaban expuestos a pantallas alfanuméricas o gráficas por

más de 4 horas diarias o 20 horas semanales y habían desempeñado sus labores bajo la modalidad de trabajo en casa durante la emergencia sanitaria por COVID-19. Además, ninguno presentaba alguna enfermedad musculo esquelética calificada como enfermedad profesional. Se obtuvo como resultado que el 58% de los trabajadores encuestados presentaban un alto riesgo de contraer trastornos músculo esqueléticos si continuaban las labores en las mismas condiciones. Las partes del cuerpo en las que más se reportaron molestias fueron la espalda dorsal/lumbar, el cuello y la muñeca o mano derecha. Más del 50% de la población encuestada aceptó haber presentado molestias en estas tres partes. Por esta razón, se recomendó a la empresa mejorar las condiciones de los puestos de trabajo y brindar las herramientas necesarias para disminuir dichos riesgos.

Molina et al. (2017) en su revisión **“Revisión sistemática sobre las alteraciones óculo-visuales y músculo-esqueléticas asociadas al trabajo con pantallas de visualización de datos”** tuvieron como principal objetivo estructurar y analizar la literatura más reciente para determinar qué efectos sobre la salud se asocian al uso habitual de las pantallas de visualización de datos. Para lograrlo efectuaron una búsqueda bibliográfica utilizando las siguientes combinaciones de palabras claves (ver figura 1):

Figura 1. *Criterios de búsqueda bibliográfica*

«eyestrain» AND «work»*	80
«eyestrain» AND «occupational diseases»*	48
«eyestrain» AND «video display terminal»*	58
«musculoskeletal diseases» AND «video display terminal»*	69
«musculoskeletal diseases» AND «population surveillance»*	829
«musculoskeletal diseases» AND «computer» AND «work»*	625
«occupational diseases» AND «computer terminals»**	1
«visual» AND «computer terminals»**	1

Nota: información extraída de Molina et al. (2017).

La búsqueda se realizó teniendo en cuenta dos criterios: la población de estudio debía ser trabajadora, total o parcialmente, y debía utilizar ordenadores o pantallas de visualización de datos. Además, los efectos para la salud debían ser en la esfera óculo-visual o musculoesquelética, relacionada con las condiciones de trabajo o factores de riesgo asociados. Como resultado concluyeron que la mayor parte de los estudios incluyen en su valoración sintomatología óculo-visual u ósteo-muscular, derivando, por ejemplo, en síndrome oculo-visual (SOV), síndrome del ojo seco (SOS), parpadeo, acomodación, vergencia ocular y astigmatismo.

Hernández et al. (2015) en el artículo **“Riesgos asociados al uso de pantallas de visualización de datos en trabajadores de medianas empresas del estado de Hidalgo”** tuvieron como objetivo identificar los riesgos asociados al uso de PVD en los trabajadores de las medianas empresas del estado de Hidalgo, con el fin de reconocer tendencias en relación con las principales enfermedades que derivan de ello y establecer recomendaciones para su mejora y atención. Para el logro de dicho objetivo resaltaron la importancia de conocer los posibles daños y lesiones asociadas con el uso intenso de las PVD, con el fin de disminuir y prevenir los riesgos que se asocian a ellas como los trastornos musculo esqueléticos, la fatiga visual y la fatiga mental y realizaron una encuesta a 400 trabajadores de PVD siendo para este trabajo relevantes los siguientes resultados: el 51% de las áreas administrativas, los trabajadores padecen cansancio visual, en un 35% sufren de cefaleas o dolores de cabeza y el 9% presenta ardor ocular. Además, se presentó también ojo rojo (52.6%), ojo seco (21.1%), ojo húmedo (17.5%), visión borrosa (11%), mala focalización (18%) y diplopía (36%). Así como, dolor de espalda(54%), dolor de hombros y brazos (9%), dolor de cuello (30%), trastornos neurovegetativos y alteraciones psicósomáticas (50%), perturbaciones psíquicas (32%) y trastorno de sueño (9%). Se concluyó que la falta de conciencia por parte de los empleadores para la buena adecuación de los puestos de trabajo y el hecho de que los trabajadores no expresan

tampoco sus necesidades deriva en padecer las enfermedades y/o síntomas mencionados anteriormente.

En el trabajo **“Frecuencia de factores ocupacionales asociados a astenopia en trabajadores usuarios de pantallas de visualización de datos de empresas del rubro construcción en Huaraz”** López, Rojas y Osada (2020) tuvieron como finalidad estimar la frecuencia de los factores ocupacionales asociados a astenopia (fatiga visual o síndrome de fatiga ocular) en trabajadores usuarios de PVD de empresas del rubro construcción de Huaraz. El problema surge del incremento en el uso de pantallas de visualización de datos (PVD) las cuales ofrecen a la persona mayor rapidez en el cumplimiento de sus funciones, pero que obligan al trabajador a permanecer durante estancias prolongadas frente al ordenador, hecho que puede generar patologías y trastornos que afectan la salud visual, y que además, generan estrés, fatiga, entre otros. Para lograr dicho objetivo, se encuestaron a 234 trabajadores usuarios de PVD con más de 6 meses en el puesto, usaron como instrumento una encuesta con las siguientes variables: tiempo laboral, horas diarias frente a una PVD, uso de silla ergonómica, toma de descansos breves, nivel de iluminación del ambiente laboral. Como resultado a dicha encuestas se obtuvo que los síntomas más frecuentes reportados por la exposición a las PVD fueron ardor, dolor de cabeza, picor, lagrimeo y enrojecimiento ocular ocasional. Además, los trabajadores administrativos, de sexo femenino, de mayor edad, con mayor tiempo laboral y de horas al día frente a la PVD, que laboran con inadecuada iluminación y distancia frente a la PVD y que tienen miopía presentan mayor probabilidad de padecer astenopia.

3.2 Marco teórico

El mercado de las pantallas ha sido uno de los más crecientes en los últimos años, finalizando 2021 con una tasa de crecimiento interanual del 5,0 %, según el Worldwide Quarterly PC Monitor

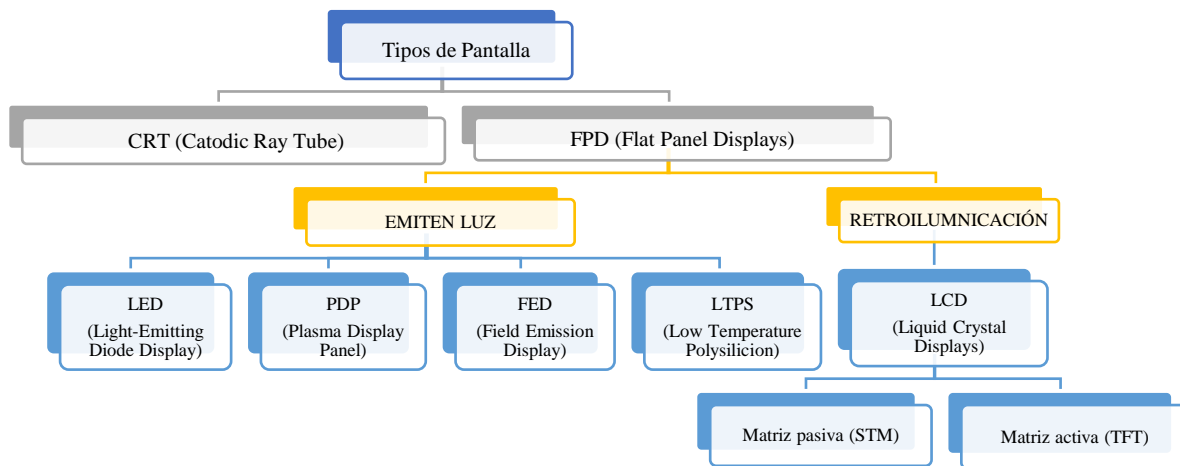
Tracker de International Data Corporation (IDC, 2022). Esto refleja lo importante que se han convertido para ayudar a cumplir las labores de muchas personas alrededor del mundo, sobre todo en sus trabajos, razón por la cual se debe tener un mejor conocimiento de las mismas y de su correcto uso. Los monitores están conformados por una base, una cubierta, una pantalla y botones de control. Se procederá a hablar de las pantallas, más específicamente de las pantallas de visualización de datos (PVD) que son la parte más importante de los monitores.

3.2.1 Pantalla de Visualización de Datos (PVD)

Como se mencionó anteriormente hoy en día debido a la evolución de la tecnología y la necesidad creciente de ser cada vez más productivo y eficiente, la mayoría de puestos de trabajo deben hacer uso de una pantalla de visualización de datos o PVD, la cual es un dispositivo electrónico utilizado para la presentación de texto, imágenes o vídeos transmitidos de forma electrónica y sin que genere un registro permanente de dicha información. Esta definición incluye a todas las pantallas de visualización independientemente de la tecnología utilizada para dicha presentación (INSST, 2021).

3.2.2 Tipos de pantallas

La siguiente figura 2 muestra los tipos de pantallas existentes, sin embargo, solo se hablará de las más usadas actualmente para la elaboración de las pantallas de visualización de datos (PVD).

Figura 2. *Tipos de pantalla*

Nota: Cuadro adaptado NTP 678: Pantallas de visualización: tecnologías (I). Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales España. Álvarez, A (2004).

3.2.2.1 Pantalla con tecnología CRT (Catodic Ray Tube)

Este tipo de pantallas era muy utilizado antiguamente en los monitores hasta que llegaron las pantallas LCD y plasma. La mayoría de los monitores (pantallas de equipos) utilizaban pantallas de rayos catódicos, en donde una superficie fosforescente recibe haces de electrones y muestra puntos de colores determinados. Esta tecnología refresca periódicamente cada píxel con un nuevo haz de electrones, es decir, está parpadeando continuamente a una frecuencia que el ojo humano percibe como continua bajo condiciones normales (Echeverri, 2017). Según Lagroix & Yanko (2012) para producir una imagen en una pantalla CRT, se dispara una corriente de electrones a una pantalla recubierta de fósforo desde un cañón de electrones que puede encenderse o apagarse rápidamente y reposicionarse. Cuando es golpeado por la corriente de electrones, el fósforo se ilumina durante un período que varía según las características del fósforo, algunos son persistentes y otros no.

3.2.2.2 Pantalla con tecnología LCD (liquid-crystal display)

Tiene una estructura basada en dos paneles de vidrio polarizados entre los cuales se pone un cristal que cambia su polarización según el campo eléctrico que se le aplique (Echeverri, 2017). Las pantallas con tecnología LCD ocupan menos espacio y consumen menos energía, además, según Lagroix & Yanko (2012) estas se basan en una tecnología totalmente diferente a la CRT:

Una fuente de luz constante colocada detrás de la pantalla está bloqueada por una capa de cristales líquidos dispuestos en una matriz de píxeles. Los cristales líquidos actúan como interruptores que permiten el paso de la luz cuando se les aplica un voltaje. La cantidad de luz transmitida varía con el voltaje de entrada.

Como se muestra en la figura 3, las pantallas LCD se componen de la siguiente manera: la parte visual de estas pantallas es el cristal protector (cover glass) del panel LCD, un panel protector/polarizador (glass filters with polarising films) que abarca los filtros de color (color filter, los cuales permiten crear todas las tonalidades del espacio de color) a través de los cuales pasa la luz que atraviesa el panel LCD, proveniente de la fuente de retroiluminación (fluorescent backlight). El panel LCD (glass filters with polarising films) define la forma y la rapidez con la que la luz pasa través del mismo. Las celdas de cristal líquido (liquid crystal) cambian de transparencia a partir de los cambios eléctricos inducidos por una matriz. Esta matriz puede ser pasiva (STM) o la más usada para PVD que es la activa (TFT), esta matriz usa TFT (transistores de película delgada) que se organizan en una matriz sobre una superficie de vidrio.

Al tener tantas ventajas sobre los demás tipos de pantalla, las pantallas LCD son las más utilizadas actualmente, sin embargo, como lo mencionan Lin, Yang & Yang (2019), las LCD utilizan diodos emisores de luz (LEDs) como módulos de luz de fondo y emiten altos niveles de

luz azul, lo que puede causar daño a las células fotorreceptoras de la retina. Para hablar de luz azul, se debe comenzar hablando acerca de espectro electromagnético que se menciona a continuación.

3.2.2.3 Espectro Electromagnético

Para definir al espectro electromagnético Bautista et. Al 2004 mencionan:

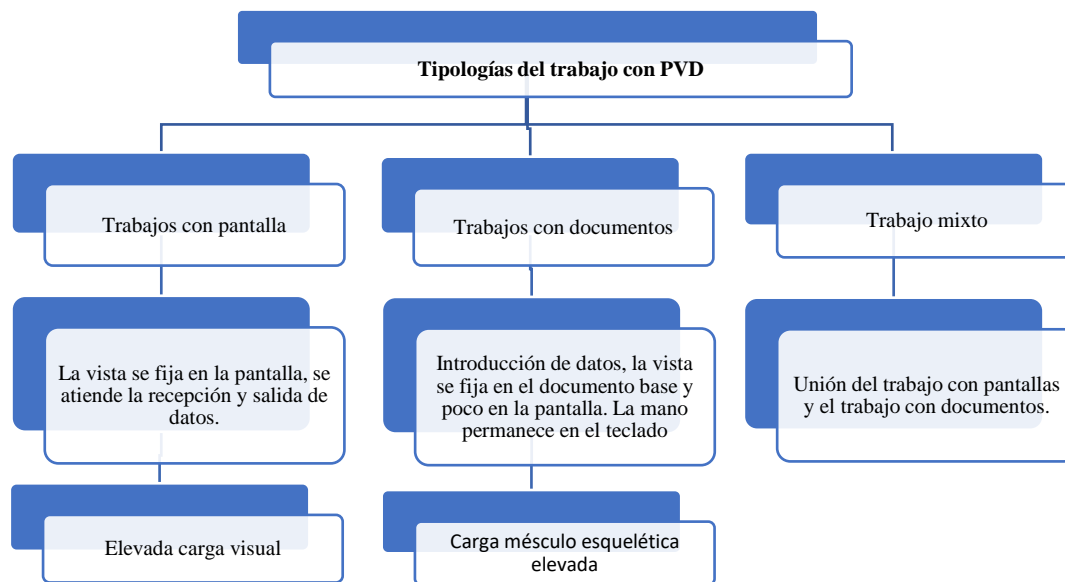
La principal fuente de energía del planeta proviene del sol. Esta energía, de la cual la luz visible forma parte, es la radiación electromagnética. La energía puede ser transferida de un punto a otro de tres maneras posibles: conducción, convección o radiación. Esta última es de especial interés en percepción remota. La energía radiada se comporta básicamente acorde con la teoría ondulatoria de la luz: es un continuo de ondas que se caracterizan por su tamaño (longitud de onda, λ , que se mide en micrómetros, μm) y frecuencia (n , que se mide en hertz, Hz), el número de ondas por unidad de tiempo. Ambas propiedades se encuentran relacionadas, la longitud de onda es la distancia entre cresta y cresta de la onda y la frecuencia es el número de ciclos, mientras más pequeña es la longitud de onda más alta es la frecuencia. El espectro electromagnético abarca longitudes de onda que van desde las muy cortas, del orden de 3 \AA ($1 \text{ \AA} = 10^{-7} \text{ mm}$), los rayos X, hasta los 30 km ($1 \text{ km} = 10^3 \text{ m}$), ondas de radio.

Entonces, para entender qué es la luz azul es importante saber que el ojo humano solo percibe cierto rango de longitud de onda (entre 400nm y 700nm) llamado espectro de luz visible, lo cual hace que el ser humano pueda percibir el arco iris. Como componente de la luz visible se encuentra la luz azul que puede hallarse, por ejemplo, en el sol y las pantalla de visualización de datos PVD, pero dada su radiación electromagnética es fototóxica para el ser humano causando daños a las células fotorreceptoras de la retina (Valbuena & Ramirez, 2020).

3.2.3 Tipologías de trabajo con PVD

A continuación, se presentan la figura 3, la cual es una adaptación de lo mencionado por Mondelo (2001) sobre las tipologías de trabajo con PVD.

Figura 3. *Tipologías de trabajo con PVD*



Nota: Adaptación de Mondelo (2001).

3.2.4 Principales riesgos de salud por trabajo con equipos con pantallas de visualización

A pesar de que las PVD se han vuelto fundamentales para la realización de tareas, sobre todo en el contexto laboral, también han traído consigo ciertos riesgos para la salud de los trabajadores. Para poner en contexto, según el Ministerio de trabajo, migraciones y seguridad social de España (2019), se considera a una persona como trabajador usuario de PVD cuando supera las cuatro (4) horas diarias o veinte (20) horas semanales de trabajo efectivo con equipos o pantallas de visualización.

Para hablar de los riesgos ergonómicos es importante definir qué es la ergonomía. La ergonomía es una ciencia que involucra a otras disciplinas como la anatomía, fisiología y psicología, principalmente, para resolver situaciones de diseño que resulten adecuadas y compatibles con la capacidad física e intelectual de los seres humanos, vistos como usuarios (Hernández et al., 2015), se deriva de la problemática en la relación hombre-máquina u hombre-ambiente. A continuación, se exponen los riesgos ergonómicos que pueden traer el uso por parte de trabajadores de PVD:

3.2.4.1 Trastornos musculoesqueléticos (TME)

Según la Organización mundial de la salud (OMS) los trastornos musculoesqueléticos comprenden más de 150 trastornos que afectan el sistema locomotor, los cuales causan limitaciones de las capacidades funcionales e incapacidades permanentes limitando la movilidad y la destreza, lo que reduce la capacidad de las personas para trabajar. Además, son la principal causa de discapacidad en todo el mundo, siendo por ejemplo, el dolor lumbar la causa más frecuente de discapacidad en 160 países, provocando jubilaciones anticipadas, menores niveles de bienestar y una menor capacidad de participación social.

La European Agency for Safety and Health at Work EU-OSHA (2007) los define como “alteraciones que sufren estructuras corporales como los músculos... y el sistema circulatorio, causadas o agravadas fundamentalmente por el trabajo y los efectos del entorno”. Por otro lado, la Secretaría de Salud Laboral y Medio Ambiente de España (2019) da a entender por TME de origen laboral al conjunto de trastornos producidos en tendones, músculos, articulaciones, huesos, cartílagos, ligamentos y nervios, que a su vez por ser un conjunto óseo-muscular puede influir indirectamente en los sistemas circulatorio, digestivo y respiratorio, algunos de ellos se relacionan en la figura 5. Los principales síntomas de los TME son el dolor, la limitación o imposibilidad de algunos movimientos de la zona afectada, sensación de hormigueo, pérdida de fuerza o sujeción o

sensibilidad, también pueden causar entumecimiento e hinchazón. A continuación, en la tabla 1 se muestran los trastornos musculoesqueléticos más comunes.

Tabla 1. *Trastornos músculo esqueléticos*

ENFERMEDAD	DESCRIPCIÓN
Síndrome del túnel carpiano	Se comprime el nervio mediano del túnel del carpo de la muñeca; generando daño al nervio que original imitaciones sensomotoras.
Epicondilitis	Codo de tenista, se forma por movimientos repetitivos inflamando los tendones y los músculos.
Síndrome Canal de Guyon	Compresión del canal de Guyon, pasa el nervio cubital hasta la mano, causándole dolor a esta zona del nervio.
Síndrome del Pronador Redondo	El nervio mediano se comprime causando síntomas a nivel motor.
Lumbago con ciática	Contractura de músculos de la región lumbar, se comprimen los vasos sanguíneos impidiendo flujo de sangre.
Trastornos de disco cervical	Perturba el músculo del trapecio y el músculo elevador de la escápula en la región vertebral posterior, causa compresión de los vasos sanguíneos impidiendo el flujo regular de la sangre.
Tendinitis bicipital	Inflamación de un tendón al ejecutar movimientos de flexo repetidas; generando inflamación.

Nota: tomado y adaptado de Hernández & Ramos (2021).

Uno de los causales principales de este riesgo es la postura forzada y/o prolongada, característica de los trabajos con PVD, donde también influyen otros factores como: iluminación insuficiente, espacios y altura de silla-mesa y PVD adecuados, movimientos repetitivos de dedos y muñecas por el uso frecuente del teclado y ratón, plazos ajustados y estrictos, organización del trabajo, sistema retributivo, clima laboral, etc. En el entorno laboral de uso de las PVD estas alteraciones pueden parecer al principio leves, pero si se dejan pasar pueden terminar convirtiéndose en una patología (Secretaría de Salud Laboral y Medio Ambiente de UGT-CEC, 2019).

3.2.4.2 Riesgos para la vista

Las PVD como se mencionó anteriormente utilizan pantallas de cristal líquido (LCD) compuestas con módulos de retroiluminación basados en diodos emisores de luz, las cuales emiten significativos niveles de luz de onda más corta que las fuentes convencionales acompañados de riesgos en la salud humana (Lin, Yang & Yang, 2019). Además, los riesgos incrementan cuando se trabaja con pantallas de visualización dado que este trabajo se caracteriza por mantener la vista en la pantalla durante largos períodos de tiempo, en muchos momentos se debe mirar alternativamente a algún otro elemento como, por ejemplo, documentos en papel. El principal riesgo para la vista es la fatiga visual o astenopia, seguido del síndrome de visión por computador, síndrome de ojo seco, entre otros. (INSST, 2021).

3.2.4.3 Fatiga Visual o Astenopia

Es la respuesta del ojo ante un esfuerzo muscular excesivo durante un largo periodo de tiempo, ya sea por enfocar de cerca durante mucho tiempo, o por la realización de cambios acomodativos frecuentes. Las condiciones inadecuadas de iluminación, los defectos de refracción óptica y la falta de descanso son factores que pueden favorecer la aparición de fatiga visual. Los síntomas van desde molestias tales como ardor, picor, sequedad, lagrimeo y enrojecimiento de los ojos, hasta dolores de cabeza e incluso visión borrosa. Algunos estudios demuestran que el problema más frecuente entre los usuarios de monitores de computadora corresponde a la visión. Estos padecimientos visuales parecen incrementarse con rapidez ya que se ha estimado que el 90% de los trabajadores que utilizan la computadora por más de 3 horas al día los experimentan de alguna forma (Blehm et al., 2005).

La Organización mundial de la salud (OMS) determina que aproximadamente 1300 millones de personas en el mundo tienen algún problema de deficiencia visual, tanto para visión de lejos y

cerca; existiendo 36 millones de ciegos y 120 millones de personas con errores de refracción no corregidos, que no solo hacen difícil el uso de las pantallas de visualización de datos en puestos de trabajo para estas personas, sino que en muchos casos los síntomas o patologías incrementan con el uso de las PVD.

3.2.4.4 Síndrome de Visión por Computador (SVC)

El síndrome de visión por computador (SVC) es un grupo de alteraciones tanto a nivel del ojo como de la visión que resulta del uso prolongado del computador, siendo así la American Optometric Association (AOA) lo define como un conjunto de problemas visuales y del ojo asociados con el uso de PVD. El nivel de malestar puede aumentar a medida que se aumenta el tiempo frente a la pantalla. Los síntomas que principalmente se asocian a este síndrome son: cefalea, visión borrosa, ojo seco, cervicalgia y dolor de hombros (AOA, 2006). La presencia de estos síntomas visuales depende en gran parte del estado basal del ojo y del tiempo de exposición a la pantalla del computador, además, la falta de corrección de enfermedades como el astigmatismo, hipermetropía y presbicia puede contribuir con la aparición de estos síntomas.

3.2.4.5 Síndrome del Ojo Seco

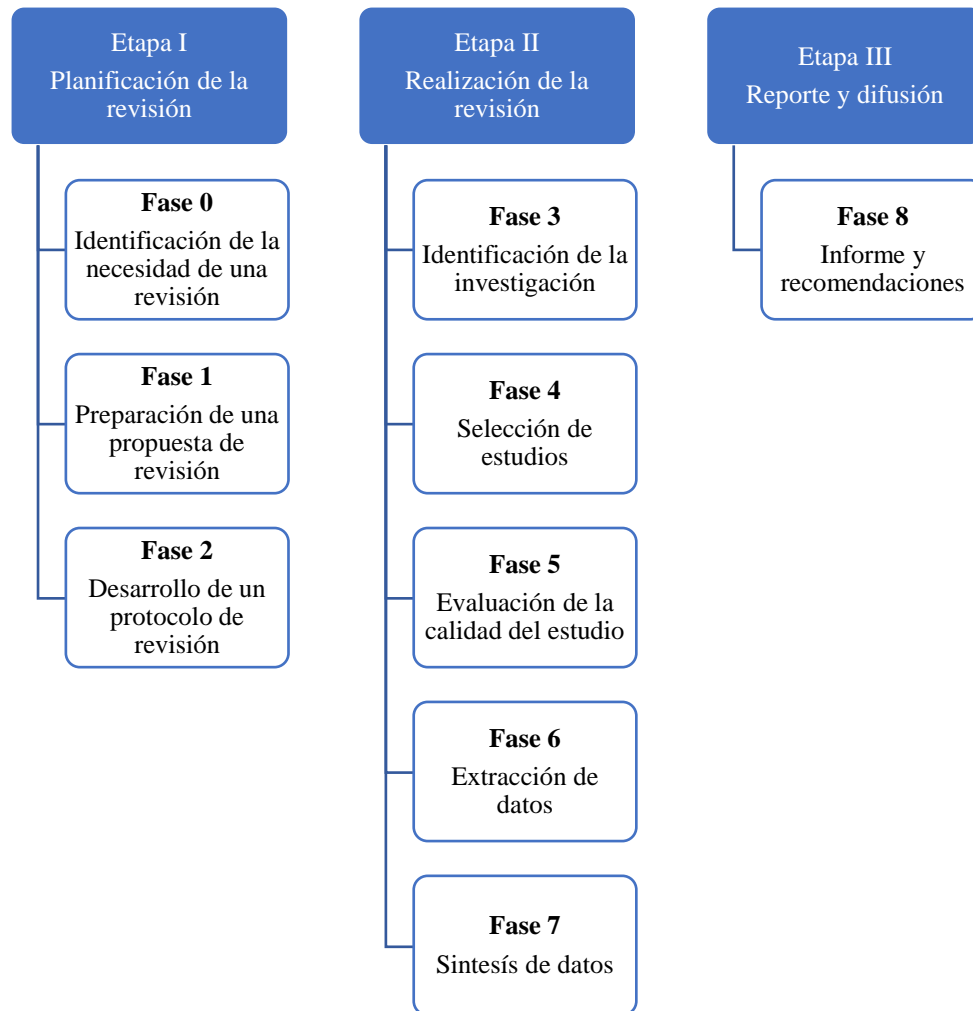
Otro de los problemas habituales en los trabajadores que usan PVD es el Síndrome del ojo seco, el cual es una patología donde hay una alteración de la película lagrimal de la superficie ocular (epitelio corneal) (Flórez & Cárdenas, 2019). Según el INSST (2021) el uso de la PVD y esta alteración se relacionan dado que el continuo uso de las pantallas, como ya se ha mencionado anteriormente, favorece la fijación visual y disminuye la frecuencia del parpadeo lo que termina en una lubricación deficiente de la córnea y en un aumento de la sequedad ocular. Estos dos factores generan gran incomodidad en los trabajadores los cuales comienzan a sentir síntomas

como picor, ardor, quemazón, enrojecimiento, dificultad para abrir los ojos por la mañana, entre otros.

El parpadeo que es el cierre y apertura rápida de los párpados, función esencial del ojo que ayuda a difundir nutrientes a través de las lágrimas y eliminar los irritantes de la superficie de la córnea y la conjuntiva (Rodríguez, 2015), es de gran importancia al hacer uso de las PVD ser conscientes de parpadear, dado que el uso de estas influye en la disminución de la cantidad de parpadeos, para ser exactos entre el 32% y 42% respecto a lo normal según Schlote (2004), lo que derivaría en el Síndrome de Ojo Seco.

4. Metodología

La metodología de la investigación para analizar los efectos adversos en la salud de los trabajadores causados por el uso laboral de PVD se plantea a través de las fases propuestas por Tranfield, D. et al. (2003) en su artículo llamado “Hacia una Metodología para el Desarrollo del Conocimiento de Gestión Informado por la Evidencia a través de la Revisión Sistemática” la cual se plasma en la figura 4 mostrada a continuación.

Figura 4. Metodología de la investigación: Revisión sistemática

Nota: tomado de Tranfield, D. et al. (2003) y adaptado en Word (2022).

Esto se realiza con el objetivo de mapear y evaluar el territorio intelectual existente bajo esta temática, y especificar una pregunta de investigación para desarrollar aún más el cuerpo de conocimiento existente.

4.1 Planificación de la revisión

A continuación, se describen las actividades realizadas para llevar a cabo la planificación de la revisión.

4.1.1 Identificación de la necesidad de una revisión

Con el paso de los años el uso de las PVD se extendió no solo en los países industrializados sino también en los países en vía desarrollo, logrando hacer más notorio las afectaciones en la salud que tenía el uso de las mismas, según las Organización Internacional del Trabajo (OIT) dichos problemas se pueden clasificar en: problemas visuales y oculares, problemas musculoesqueléticos, problemas de la piel, problemas reproductivos y estrés. Como resultado de la inmersión teórica realizada respecto a esta temática planteada la cual se plasmó en el numeral 5 correspondiente al marco de referencia, que contiene el marco de antecedentes y el teórico, se pudieron evidenciar los numerosos efectos adversos producidos por el uso ocupacional de las PVD mencionados por la OIT, sin embargo, surge la necesidad de una revisión con el fin de consolidar la información encontrada en un artículo de carácter publicable que logre aportar al conocimiento sobre estos riesgos, y posteriormente, a la implementación de acciones correctivas para evitarlos.

4.1.2 Elaboración de una propuesta de investigación

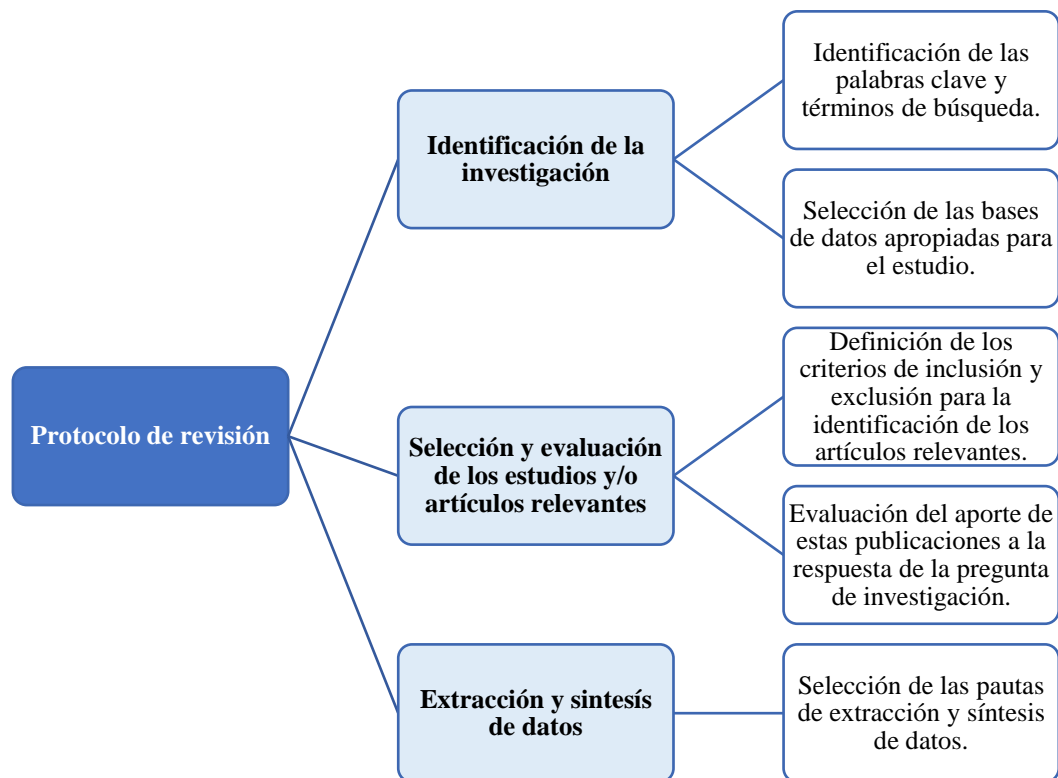
La primera fase llevada a cabo consistió en una revisión preliminar de la literatura con el fin de identificar a grandes rasgos el interés sobre la investigación en cuanto a los efectos adversos causados por el uso ocupacional de las PVD. Dicha revisión, permitió identificar la relevancia de esta problemática y la necesidad de profundizar en ella, esto se derivó en el planteamiento de la pregunta de investigación: ¿Cuáles son los posibles efectos sobre la salud de los trabajadores por el uso laboral de pantallas de visualización de datos (PVD)?. Además, se plantearon los objetivos, tanto el general como los específicos, y las actividades a realizar que permitieran el cumplimiento de los mismos.

Posteriormente, se realizó una inmersión teórica usando literatura gris y páginas web que se plasmó en el marco de antecedentes que permitiera el correcto entendimiento de la temática y una puesta en contexto sobre la misma.

4.1.3 Desarrollo del protocolo de revisión

Para la revisión se diseñó un modelo en base a lo planteado por Tranfield, D. et al. (2003) para la etapa II que consiste en la realización de la revisión, dicho modelo se muestra en la figura 5.

Figura 5. *Protocolo de revisión*



Nota: adaptado en Word (2022).

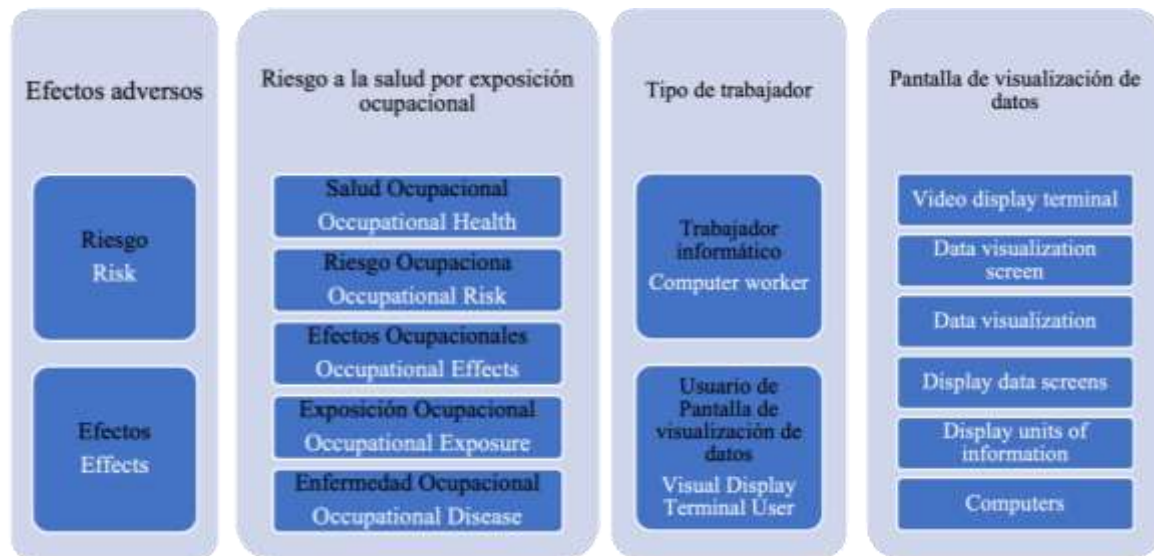
4.2 Realización de la revisión

4.2.1 Identificación de la investigación

Para llevar a cabo este paso se identificaron las palabras clave para la investigación que conformarían la ecuación de búsqueda, esto se hizo teniendo en cuenta los artículos y documentos

consultados para la elaboración del marco de antecedentes, y se pudieron clasificar en cuatro grupos tal como se muestra en la figura 6.

Figura 6. *Palabras clave*



Nota: adaptado en Word (2022).

Para la elaboración de la ecuación de búsqueda se interconectaron dichas palabras por medio del uso de operadores boléanos o lógicos como AND, OR, y NOT; y paréntesis. Es así como se obtuvo la ecuación de búsqueda.

(TITLE-ABS-KEY ("Occupational Health" OR "occupational risk" OR "Occupational Effects" OR "Occupational Exposure" OR "Occupational disease") AND TITLE-ABS-KEY ("Video display terminal" OR "data visualization screens" OR "data visualization" OR "display data screens" OR "Display units of information" OR "computers") AND TITLE-ABS-KEY ("Computer worker" OR "visual display terminal user") AND TITLE-ABS-KEY ("Risk" OR "effects"))

Dicha ecuación de búsqueda se usó en dos bases de datos: Scopus y Web of Science. En el caso de Scopus se encontraron 85 documentos, y en Web of Science se encontraron 43 resultados.

4.2.2 Selección y evaluación de la calidad de los estudios y/o artículos

La siguiente fase consiste en seleccionar los artículos relevantes obtenidos usando la ecuación de búsqueda por medio de unos criterios de inclusión y exclusión que se mencionan en la tabla 2 mostrada a continuación.

Tabla 2. *Criterios de inclusión y exclusión*

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
1. El tipo de documento es un artículo de investigación.	1. Documentos diferentes a artículos.
2. Su fecha de publicación está comprendida entre los años 2006-2022.	2. Su fecha de publicación sea del año 2005 hacía atrás.
3. Artículos cuyo tema central sean los efectos adverso en la salud causado por el uso ocupacional de PVD y computadores.	3. Artículos que no ayuden a responder a la pregunta de investigación.
4. Artículos que pertenezcan a las siguientes áreas: medicina, salud ocupacional ambiental publica, profesiones de salud, oftalmología, o que tengan que ver con el área de la salud.	4. Artículos escritos en un idioma diferente al español e inglés.

Nota: Adaptado en Excel (2022)

Al aplicar los criterios de inclusión y exclusión a los resultados obtenidos en las bases de datos quedaron 30 artículos, dicho proceso se evidencia en las tablas 3 y 4.

Para los criterios de inclusión número 3 y 4, se tuvieron en cuenta también los siguientes criterios de calidad:

- Los artículos encontrados, deben mostrar algún tipo de relación con efectos adversos sobre la salud de los trabajadores debido al uso prolongado de pantallas de visualización de datos.
- Los artículos deben suministrar información significativa a la respuesta de la pregunta de investigación.
- El artículo debe mostrar concordancia con el tema.

Para esto se procedió a realizar una lectura de los artículos con el fin de determinar si cumplían con los criterios mencionados anteriormente, enfocando principalmente el área a la que pertenecían y su tema central. En el caso de Web of Science, el 65% de los artículos se eliminaron porque que no mencionaban específicamente los efectos adversos que causa el uso ocupacional de las PVD si no que hablan de metodologías que se implementaron para evaluar la influencia de las misma en la disminución de los efectos adversos en la salud y/o pertenecían a áreas como artes y humanidades, negocios, entre otras que no pertenecían a la mencionadas en los criterios de inclusión , para el caso de Scopus se eliminaron el 45,8% por la mismas razones.

Tabla 3. *Aplicación de criterios*

WEB OF SCIENCE	CANTIDAD
Resultado total de los documentos	43
Excluidos por no cumplir con el criterio de inclusión número 1.	3
Excluidos por no cumplir con el criterio de inclusión número 2.	2
Excluidos por cumplir el criterio de exclusión número 4.	1
Excluidos por no cumplir con los criterios de inclusión número 3 y 4.	28
Artículos total Web of Science	9

Nota: adaptado en Excel (2022).

Tabla 4. *Aplicación de criterios*

SCOPUS	CANTIDAD
Resultado total de los documentos	85
Excluidos por no cumplir con el criterio de inclusión número 1.	9
Excluidos por no cumplir con el criterio de inclusión número 2.	15
Excluidos por cumplir el criterio de exclusión número 4.	1
Excluidos por no cumplir con los criterios de inclusión número 3 y 4.	39
Artículos total Scopus	21

Nota: aptado en Excel (2022).

De los 128 documentos encontrados solo el 23,4% que corresponde a 30 artículos cumplen con los criterios de inclusión, y por lo tanto, contribuyen a la respuesta de la pregunta de investigación. Estos 30 artículos se clasificaron en cuatro grupos mencionados a continuación:

Grupo 1: Artículos de los cuales se pudieran extraer factores de riesgo musculoesqueléticos asociados al uso ocupacional de PVD.

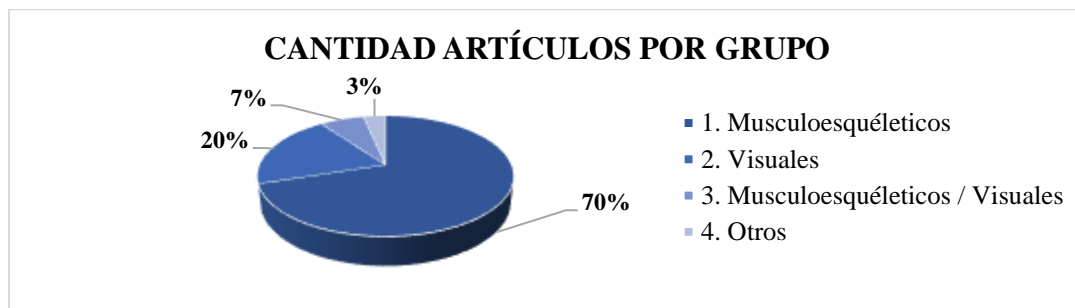
Grupo 2: Artículos de los cuales se pudieran extraer factores de riesgo visuales asociados al uso ocupacional de PVD.

Grupo 3: Artículos de los cuales se pudieran extraer factores de riesgo diferentes a los musculoesqueléticos y visuales asociados al uso ocupacional de PVD.

Grupo 4: Artículos de los cuales se pudieran extraer factores de riesgo musculoesqueléticos, visuales y los pertenecientes al grupo 3 asociados al uso ocupacional de PVD.

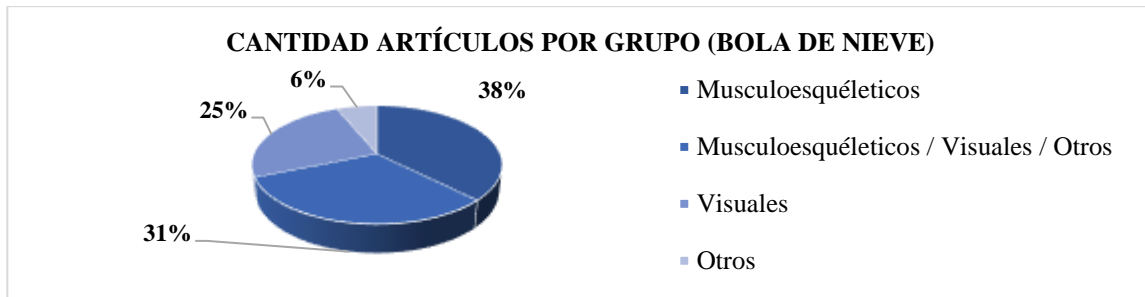
Como se evidencia en la figura 7 el 70% (21 artículos) de los artículos están asociados a factores de riesgo musculoesqueléticos, el 35% (6 artículos) a factores de riesgo visuales, el 7% (2 artículos) pertenecen al grupo 4, y el 3% (1 artículo) habla sobre la influencia del trabajo con pantallas de visualización de datos con el desarrollo del síndrome del edificio enfermo.

Figura 7. Cantidad artículos por grupo



Nota: adapto de Excel (2022).

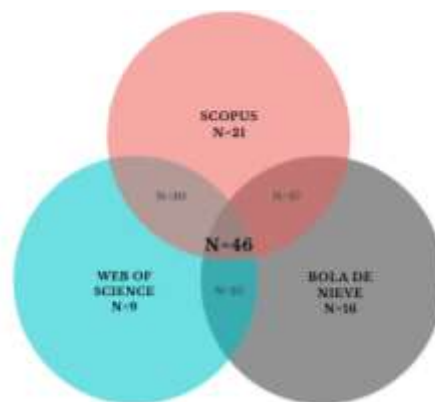
Sin embargo, con el fin de aumentar las fuentes de información y complementar los artículos encontrados, se aplicó el método de la bola de nieve, del cual se obtuvieron 16 artículos que cumplían con los criterios de inclusión, estos se clasificaron en los mismo cuatro grupos mencionados anteriormente, siguiendo la distribución que se muestra a continuación:

Figura 8. Cantidad artículos por grupo

Nota: adapto de Excel (2022).

Como se evidencia en la figura 8, el 38% (6 artículos) de los artículos están asociados a factores de riesgo musculoesqueléticos, el 31% (5 artículos) a factores de riesgo visuales, el 25% (4 artículos) pertenecen al grupo 4, y el 6% (1 artículo) habla sobre la influencia del trabajo con pantallas de visualización de datos con el insomnio y el estrés.

De esta manera, se plasma el resultado en la figura 9 presentada a continuación.

Figura 9. Representación del total de artículos obtenidos

Nota: Adaptado de Canva (2022).

4.2.3 Extracción y síntesis de datos

Para la obtención de los artículos más relevantes se llevaron a cabo las fases explicadas en los numerales anteriores, dejando un total de 46 artículos influyentes para dar respuesta a la pregunta de investigación: ¿Cuáles son los posibles efectos sobre la salud de los trabajadores por el uso

laboral de pantallas de visualización de datos (PVD)?. Con el fin de realizar la extracción y la síntesis de los datos que facilite la elaboración del estado del arte, se determinó sintetizar la información de cada artículo por medio de una tabla de Excel que contuviera los siguientes encabezados: Título del artículo (en inglés y español), clasificación, base de datos, autores, título de la fuente, resumen (en inglés y español), y el año de publicación. Esta extracción se encuentra en el Apéndice A.

4.3 Reporte y difusión

4.3.1 Informe y recomendaciones

La finalidad de la realización de esta revisión sistemática de literatura es, además de la elaboración de un estado del arte y el dar respuesta a la pregunta de investigación, la construcción de un artículo de carácter publicable que plasme los resultados de este trabajo y genere impacto en la sociedad.

5. Revisión de la literatura

La revisión de literatura tiene como uno de sus propósitos ver si las preguntas e hipótesis de una investigación pueden ser fundamentadas con alguna teoría y si la misma se puede aplicar al problema de investigación (Rivera & Rodríguez, 2007), es decir, es una sinopsis que consolida diferentes investigaciones y artículos que nos da una idea sobre cuál es el estado actual de la cuestión a investigar (Goris & Silamani, 2015).

La revisión de literatura debe estar acompañada siempre de un análisis, y para esto se usa la bibliometría, la cual según Escorcía & Poutou (2008) es una subdisciplina de la cienciometría y proporciona información sobre los resultados del proceso investigador, el volumen, la evolución,

la visibilidad y la estructura, permitiendo valorar la actividad científica, y el impacto tanto de la investigación como de las fuentes.

Por esta razón, se realizó un análisis bibliométrico con el fin de responder la pregunta de investigación con bases teóricas: ¿Cuáles son los posibles efectos sobre la salud de los trabajadores por el uso laboral de pantallas de visualización de datos (PVD)?

5.1 Análisis Bibliométrico

5.1.1 Publicaciones por año

A continuación se presenta la figura 10, la cual muestra la cantidad de artículos publicados a través de los años relacionados a los efectos en la salud de los trabajadores causados por el uso laboral de pantallas de visualización de datos (PVD). Se puede evidenciar que la cantidad de publicaciones por año no es constante, ni sigue una tendencia, sin embargo, desde el 2006 hasta el 2021 existe al menos un artículo publicado sobre esta temática por año, es decir, se puede concluir que los efectos en la salud por el uso de PVD es un tema en el que hay interés ya que estas son una herramienta indispensable en el día a día para el cumplimiento de diferentes trabajos. Dentro del rango de años escogido, 2006-2022, el primer artículo encontrado se titula “Visual display terminal work and sick building syndrome - The role of psychosocial distress in the relationship”, en español: “Trabajo con terminal de pantalla visual y síndrome del edificio enfermo: el papel de la angustia psicosocial en la relación” y fue elaborado por Kubo, T. et al. En los años siguientes la cantidad aumentó, siendo el 2008 el año en el que se encontraron mayor cantidad de artículos para un total de 5, es decir, un 16.7% del total, con esto se puede deducir que este incremento se debe a que en este año hubo un aumento masivo en la compra y uso de las computadoras, según la firma de investigación de mercados Gartner, en 2008 se vendieron 302 millones de computadoras en el mundo, lo que significó un aumento del 10,7% respecto al 2007, uno de los factores a los que se

debió este aumento fue la necesidad de las empresas de almacenar todo lo que normalmente se acostumbraba a tener de manera física, incidiendo en mayor compra de computadores y en que los trabajadores pasarán más tiempo usando PVD, por ejemplo, para visualizar documentos que solían tener impresos generando problemas y/o incomodidades en la salud de los trabajadores lo que motivó a que esto fuera sujeto de estudio. En 2009 y 2012 se encontraron 4 artículos, en los demás años vario entre 1 y 3 la cantidad.

Figura 10. *Artículos publicados por año*



Nota: adaptado de Excel (2022)

5.1.2 Producción científica por país

Con la mayor cantidad de artículos publicados se tienen a los Países Bajos, conformado por 12 provincias, el tema principal de estos 7 artículos son los problemas musculoesqueléticos generados por el uso de PVD, por otro lado, en Italia se encuentran tres artículos de los cuales 2 hablan de problemas oculares en los trabajadores de PVD, y el otro habla sobre los riesgos ocupacionales a los que están expuestos los mismos. Cabe resaltar que en la mayoría de países mencionados y mostrados a continuación en la tabla 5 y en la figura 11, se tienen industrias muy grandes que usan la tecnología como herramienta principal para hacer sus procesos más eficientes generando un incremento en el uso de PVD, lo que los hace objetos de estudio sobre esta problemática.

Tabla 5. *Producción científica por país*

PAÍS	CANT.	PAÍS	CANT.	PAÍS	CANT.	PAÍS6	CANT.
Países Bajos	7	Estados Unidos	2	Indonesia	1	Etiopía	1
Italia	3	Japón	2	Irán	1	Finlandia	1
Canadá	2	Taiwán	2	Nigeria	1	Corea del Sur	1
Sri Lanka	2	Egipto	1	Polonia	1	Turquía	1
Sudán	2	Estonia	1	Arabia Saudita	1	Dinamarca	1
Reino Unido	2	India	1	Suiza	1		

Nota: adaptado de Excel (2022).

Figura 11. *Producción científica por país.*

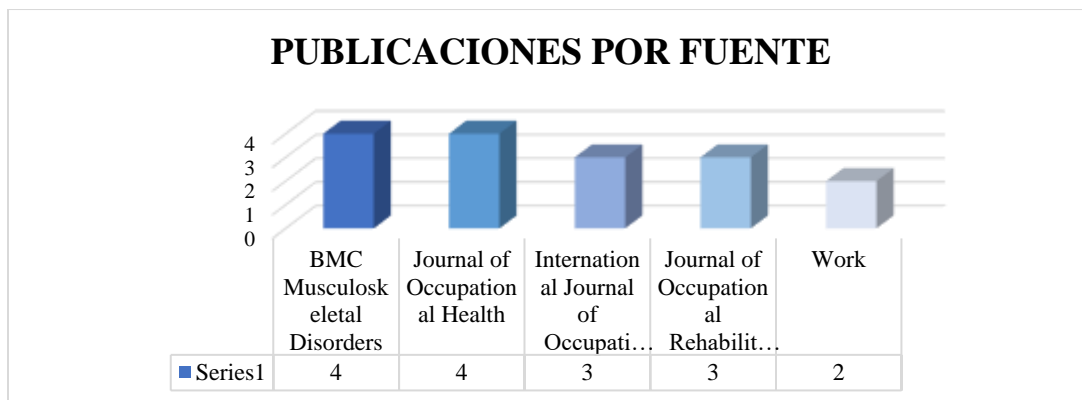
Nota: adaptado de Google Data Studio (2022).

5.1.3 Publicaciones por revistas

En la figura 12 se evidencian las cinco fuentes con mayor número de publicaciones de artículos que aportan a esta investigación, de allí caben destacar tres fuentes, la primera es la revista de acceso abierto BMC Musculoskeletal Disorders con cuatro artículos, la cual considera artículos sobre todos los aspectos de la prevención, el diagnóstico y el tratamiento de los trastornos musculoesqueléticos, así como la genética molecular relacionada, la fisiopatología y la

epidemiología; la segunda es Journal of Occupational Health (JHO) la cual tiene como objetivo publicar contribuciones relevantes para la salud ocupacional, es de acceso abierto, y pertenece a la Sociedad Japonesa de Salud Ocupacional, cubre seis áreas entre las cuales se encuentra la ergonomía, y por último, la revista International Journal of Occupational Safety and Ergonomics (JOSE) la cual es trimestral e interdisciplinaria arbitrada, su principal objetivo es permitir presentar los resultados relevantes para el mundo, que está cada vez más globalizado, de las investigaciones en ergonomía y promoción de la salud en los lugares de trabajo. Estas tres revistas contienen el 36,67% de los 30 artículos seleccionados.

Figura 12. *Publicaciones por fuente.*



Nota: Adaptado de Excel (2022).

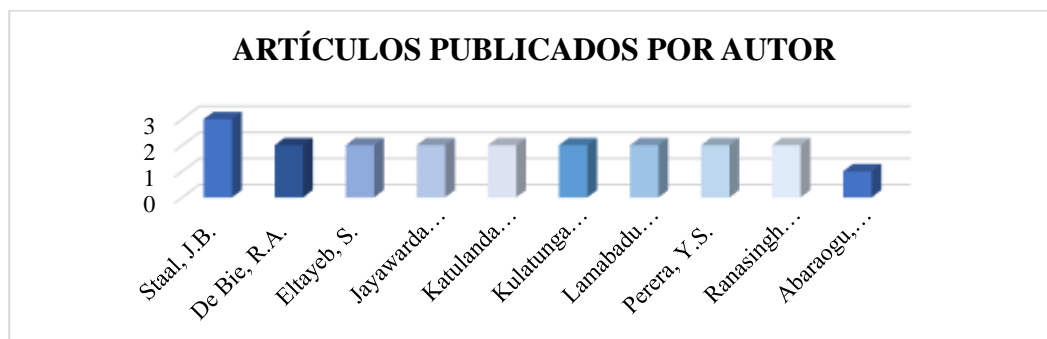
5.1.4 Publicaciones por autor

En la figura 13 se muestran los diez autores con mayor cantidad de artículos publicados sobre la temática en cuestión. Entre ellos cabe resaltar a Bart Staal, él se encuentra en los Países Bajos, y cuenta con tres artículos publicado. Este autor en 2009, comenzó a trabajar como investigador principal en IQ Healthcare (Instituto Científico para la Calidad de la Atención de la Salud) del Centro Médico de la Universidad de Radboud en Nijmegen y sus temas de investigación incluyen: trastornos musculoesqueléticos, desarrollo de pautas, rehabilitación cardíaca, rehabilitación del

cáncer, lesiones deportivas, y fisioterapia en general. Sus actividades de investigación actuales se centran principalmente en los trastornos musculoesqueléticos y los efectos del ejercicio y la comunicación entre los proveedores de atención médica y los pacientes. Por esta razón, se puede observar como en los tres artículos en los que participa se tiene como tema principal a los trastornos musculoesqueléticos causados por el uso ocupacional de PVD. Además, cuenta con 152 documentos publicados en Scopus los cuales han sido citados 6460 veces.

En segundo lugar se observa a de Rob Adriaan Bie con dos artículos, los cuales son en coautoría con Bart Staal. Rob es profesor titular desde 2003 de la cátedra de investigación en fisioterapia de la Universidad de Maastricht en Países Bajos. Su investigación se centra en las enfermedades del aparato locomotor y sus comorbilidades, especialmente en el ámbito de la rehabilitación y fisioterapia y ha ganado varios premios de investigación. Cuenta con 396 documentos publicados en Scopus los cuales han sido citados 14820 veces reflejando la relevancia de sus publicaciones en diferentes estudios y/o artículos. Como se puede observar, se tienen 7 autores más los cuales también cuentan con 2 artículos publicados.

Figura 13. *Artículos publicados por autor*



Nota: adaptado de Excel (2022).

5.1.5 Publicaciones por área

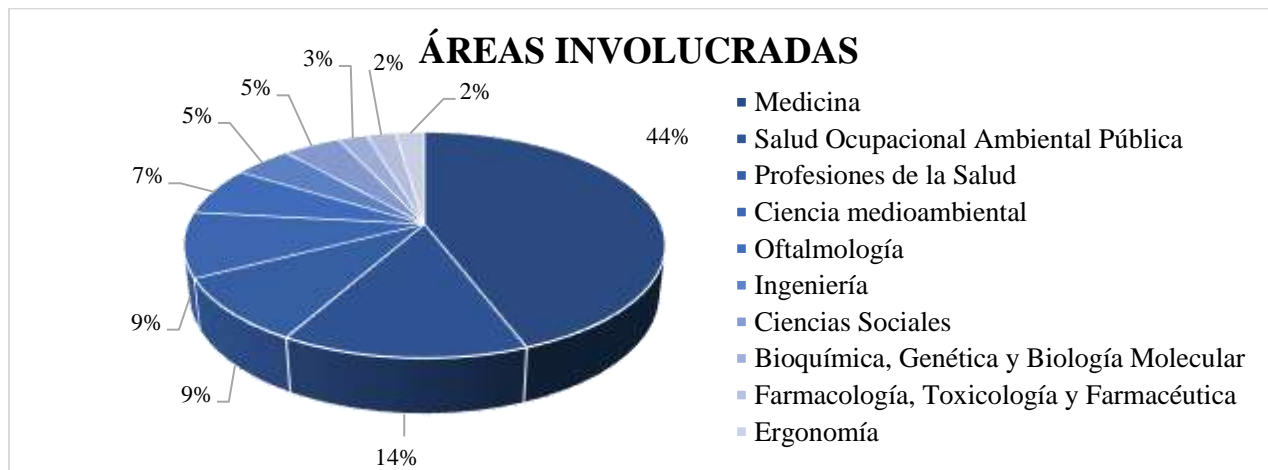
Como se puede reflejar en la figura 14 y en la tabla 6 las dos áreas que más se destacan son: Medicina con 19 artículos, es decir, un 44% del total, y Salud Ocupacional Ambiental Pública con 6 artículos, un 14% del total. Cabe destacar que hay artículos que pertenecían a más de un área.

Tabla 6. Cantidad de publicaciones por área.

ÁREA	CANTIDAD
Medicina	19
Salud Ocupacional Ambiental Pública	6
Profesiones de la Salud	4

Nota: adaptado de Excel (2022).

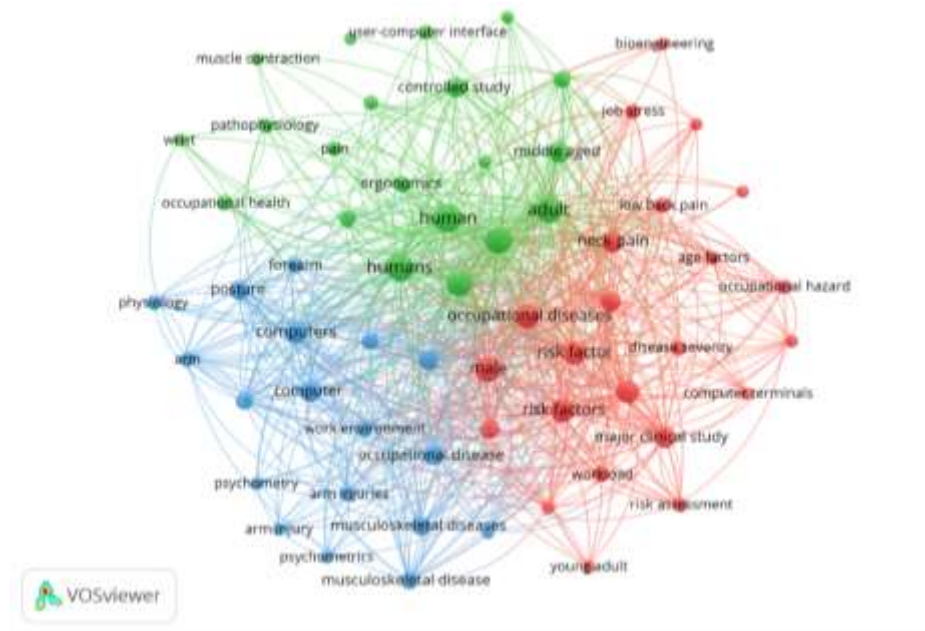
Figura 14. Distribución porcentual de área de artículos



Nota: Adaptado en Excel (2022).

5.1.6 Nube de palabras

Haciendo uso del software VOSviewer fue posible visualizar las redes bibliométricas de la documentación, teniendo en cuenta las palabras clave de los artículos encontrados, dicha relación se plasma en la figura 15.

Figura 15. *Nube de palabras*

Nota: adaptado de VOSviewer.

5.2 Análisis preliminar de la literatura

Esta fase inició con la revisión de 50 artículos encontrados en Google Scholar con el fin de establecer un panorama preliminar para dar un contexto a la temática central del trabajo de investigación, y conocer los conceptos básicos necesarios para desarrollar las siguientes fases del proyecto. Este análisis previo permitió la creación del marco de referencia, donde se mencionaron trabajos que ya habían profundizado en esta temática, junto con sus hallazgos. Además, se plasmó la teoría necesaria para el entendimiento de los artículos encontrados en el análisis bibliométrico, y el futuro desarrollo del artículo publicable.

6. Análisis de la revisión documental

Con el fin de identificar, categorizar y clasificar los efectos adversos en la salud de los trabajadores causados por el uso laboral de pantallas de visualización de datos (PVD), se hizo el análisis detallado de cada uno de los artículos seleccionados.

Para comenzar, Malińska, M. et al. (2021) en su investigación encontraron que 960 de las personas encuestadas se quejaron de dolores musculoesqueléticos específicamente: dolor de cuello y dolor en la zona lumbar. En cuanto al dolor de cuellos, identificaron como factores de riesgo el tiempo prolongado de uso de las PVD y el incremento en las demandas de trabajo. Por otro lado, para el dolor de espalda los factores que aumentan la probabilidad de ocurrencia del mismo son tiempo prologando de uso de PVD, incremento en la demanda física al trabajar, personas de mayor edad y fumar más de 14 cigarrillos al día.

Sahu, M., et al. (2020) realizaron una evaluación ergonómica de los factores de riesgo que causan dolor en la parte superior del cuerpo entre los profesionales de TI en la India, en el cual se reveló que de las 110 personas encuestadas el 22,7% presentaron dolor en el cuello, el 22,7% dolor en la zona lumbar y el 21,8% fatiga visual. Estudiando a profundidad, llegaron a la conclusión de que estos efectos adversos en la salud eran consecuencia de factores como las largas jornadas de trabajo haciendo uso de PVD, el uso excesivo de teléfonos inteligentes, la falta de ejercicio, los ajustes incorrectos del puesto de trabajo y la postura incorrecta.

Por otro lado, Angrainy, P., et al. (2020) identificaron la problemática causada por el Síndrome de visión por computadora proveniente del exceso de uso de las diferentes PVD, razón por la cual decidieron hacer un estudio para evaluar el efecto de la intervención trucada 20-20-20 y la incidencia de la misma en este síndrome.

Abaraogu, U., et al. (2018) investigaron los factores de riesgo individuales y relacionados con el trabajo para el dolor musculoesquelético entre los trabajadores informáticos en Nigeria. Al

realizar el estudio encontraron una alta prevalencia de dolor musculoesquelético especialmente en la parte baja de la espalda, seguido por el cuello, mano/muñeca. Los factores de riesgo hallados en dicho estudio fueron el uso prolongado de la computadora, y el uso del teclado por más de 4 horas al día.

Continuando, Ranasinghe, P., et al. (2016) realizaron una evaluación de la prevalencia y los factores de riesgo del Síndrome de Visión por Computadora, el cual tiene como síntomas cefalea, visión borrosa, ojo seco, cervicalgia y dolor de hombros (CVS) (AOA, 2006). El criterio de inclusión para participar en dicha evaluación fueron trabajadores que pasaran más de dos horas haciendo uso de una PVD para completar su trabajo diariamente, y que hayan estado en el mismo cargo por al menos 12 meses. Como resultado tuvieron que de las 2210 personas, el 67,4% tuvieron 1 año de prevalencia del Síndrome de Visión por Computadora, de este porcentaje el 57,9% tuvieron síntomas severos, mientras que el 42,1% tuvieron síntomas moderados. El sexo femenino, mayor duración y uso diario en el uso de PVD, la enfermedad ocular preexistente, el no uso de un filtro PVD, el uso de lentes de contacto y un menor conocimiento de prácticas ergonómicas se asociaron significativamente con la presencia de CVS. Los factores asociados con la severidad del CVS fueron la duración de la ocupación, menor conocimiento de prácticas ergonómicas y presencia de enfermedad ocular preexistente.

Mohammad, W. et al. (2015) encontraron que en el grupo de trabajadoras informáticas (132) al que evaluaron, el 75% de las personas tenían un alto riesgo de tener dolor de cuello relacionado con el trabajo siendo los factores de riesgo ocupacionales: la naturaleza del trabajo, la edad, las horas de trabajo/día de PVD y la mano dominante.

Oha, K. et al. (2014) realizaron un estudio transversal en Estonia sobre los factores de riesgo individuales y relacionados con el trabajo para el dolor musculoesquelético. De las 202 personas

encuestadas, el 77% informaron presentar dolores musculoesqueléticos en al menos una región anatómica durante los últimos 12 meses. El más prevalente fue el dolor en el cuello (51 %), seguido del dolor lumbar (42 %), el dolor en la muñeca/mano (35 %) y el dolor en el hombro (30 %).

Eijkelhof, B. et al. (2013) en su artículo “El efecto del compromiso excesivo y la recompensa en la actividad muscular, la postura y las fuerzas en la región del brazo, la muñeca y la mano: un estudio de campo entre trabajadores informáticos” mencionan que la alta exigencia laboral trae consigo dolores en la mano, muñecas y brazos.

Cho, C. et al. (2012) estudiaron los síntomas musculoesqueléticos y factores de riesgo asociados entre oficinistas con alta carga de trabajo y uso de la computadora. El estudio se realizó a 203 personas, encontraron que las tres regiones principales de síntomas musculoesqueléticos entre los usuarios de computadoras fueron las áreas de los hombros (73 %), el cuello (71 %) y la parte superior de la espalda (60 %). Del mismo modo, las 3 principales regiones de síntomas musculoesqueléticos entre los usuarios de computadoras con alta carga de trabajo fueron las regiones de los hombros (77,3 %), el cuello (75,6 %) y la parte superior de la espalda (63,9 %). Con esto se puede evidenciar como la alta carga de trabajo aumenta la probabilidad de presentar síntomas musculoesqueléticos.

Gawke, J.C. et al (2012) encontraron que la interdependencia de tareas, el procesamiento de la información y un menor apoyo social predijeron más CANS (quejas de brazos, cuello y hombros).

Ranasinghe, P. et al. (2011) en su artículo titulado “Quejas relacionadas con el trabajo en el cuello, el hombro y el brazo entre los trabajadores de oficinas informáticas: una evaluación transversal de la prevalencia y los factores de riesgo en un país en desarrollo” encontraron prevalencia de un año de CANS (dolor en cuello, brazo y hombros) en un 56,9% de la muestra (2210 personas). El dolor más común fue antebrazo/mano (42,6 %), seguida de cuello (36,7 %) y

hombro/brazo (32,0 %). Los factores asociados a estos efectos adversos y su gravedad fueron el sexo femenino, uso diario de PVD, postura incorrecta, y la sobrecarga de trabajo.

Staal, J.B. et al. (2010) estudiaron los factores que hacen propensos a los trabajadores con computadoras a padecer de trastornos no específicos de las extremidades superiores relacionados con el trabajo, los cuales incluyen molestias y dolores en los hombros, brazos, muñecas, manos y dedos, así como en el cuello. Uno de los factores encontrados fue la baja condición física.

Slot, T. et al. (2009) en su artículo lograron encontrar que ser del género femenino está asociado con la incidencia de síntomas musculoesqueléticos en las extremidades superiores en usuarios de computadoras, siendo más propensas a experimentar síntomas en manos/brazos y cuello/hombros que los hombres.

Ranasinghe, P. et al. (2009) encontraron que los cuatro predictores principales para la aparición de molestias en el cuello y los hombros son: la postura irregular de la cabeza y el cuerpo, la dificultad de la tarea (exigencias del trabajo); el número de horas de trabajo/día con la computadora; y el haber tenido un historial previo de molestias. Se identificaron dos predictores para molestias de antebrazo/manos: presión de tiempo (exigencias laborales) y haber tenido antecedentes previos del dolor. De las personas evaluadas, el 95% tuvo una prevalencia de más de dos años de estos síntomas.

Larsen, M.K. et al. (2009) en su artículo exponen que el trabajo de oficina que obliga a realizar movimientos repetitivos y sedentarios durante largas jornadas, como aquellos que se hacen por el uso de PVD, causan dolor en el cuello y hombros.

Larsman, P. et al. (2009) estudiaron los factores pronósticos sobre la intensidad de los síntomas del cuello/hombro y la discapacidad entre las trabajadoras informáticas. Encontraron que los

factores son: estar embarazada, largos periodos de tiempo usando PVD, y malas adecuaciones en el puesto de trabajo.

El artículo “Prevalencia de la enfermedad del ojo seco entre los usuarios japoneses de terminales de visualización” elaborado por Uchino, M. et al. (2008) expone que en el estudio de 3549 personas usuaria de PVD, 266 hombres y 195 mujeres estaban diagnosticados con la enfermedad el ojo seco, mientras que 711 hombres y 436 mujeres presentaban ya síntomas de esta misma enfermedad. El factor de riesgo más predominante fue el uso por más de cuatro horas diarias de PVD.

Burgess, R.A. et al. (2008) encontraron que los factores estresantes biomecánicos y/o psicosociales que causa el uso de PVD ocasionan desordenes musculoesqueléticos en las extremidades superiores.

Bernaards, C.M. et al. (2008) realizaron un estudio para mejorar el comportamiento en la forma de trabajar de los profesionales informáticos que tenían síntomas adversos en cuello y miembros superiores debido a que encontraron que los factores de riesgo para padecer dichos síntomas eran la mala postura corporal y los puestos de trabajo inadecuados.

El artículo titulado: “Prevalencia de quejas de brazo, cuello y hombro entre trabajadores de oficina informática y evaluación psicométrica de un cuestionario de factores de riesgo” elaborado por Eltayeb, S. et al. (2007) concluyó que los factores de riesgo que influían en la prevalecían de dichas quejas eran las malas adecuaciones de los puestos de trabajo, la postura incorrecta durante las horas laborales, la calidad del tiempo de descanso, la carga laboral, y el apoyo social.

Garzaro, G. et al. (2019) en su estudio encontraron prevalencia de efectos adversos en la salud como síndrome visual informático (CVS), dolor de cabeza por tensión, lumbalgia y estrés, en

trabajadores usuarios de PVD. Estos efectos surgen como consecuencia de la adopción de posturas incómodas, movimientos repetitivos de los dedos y la utilización de software con poca usabilidad.

Fenga, C. et al. (2008) estudiaron la disfunción de las glándulas de Meibomio y molestias oculares en trabajadores de terminales de visualización de vídeo. De la muestra de 70 personas, 52 tenían dicha disfunción. En el total de la población se observó una correlación estadísticamente significativa entre los síntomas de molestias oculares y las horas dedicadas al trabajo de PVD.

Rossi, G. et al. (2019) analizaron la prevalencia del ojo seco en trabajadores usuarios de PVD. Es así como concluyeron que los sujetos mayores y las personas que pasan más de 4 h al día en PVD tienen un mayor riesgo de desarrollar síndrome del ojo seco, y deben tomar precauciones para prevenir la aparición de la enfermedad.

Kim, T. et al. (2012) encontraron que los usuarios de PVD tienden a sufrir de tensión en el cuello debido a los largos periodos de tiempo usando pantallas, y a las malas posturas.

Hou, W. et al. (2007) expusieron que dos de los factores de riesgo para padecer síndrome del túnel carpiano siendo trabajador masculino de PVD eran el tiempo de antigüedad en el trabajo y el uso prolongado de PVD.

En el artículo “Trabajo con terminal de pantalla visual y síndrome del edificio enfermo: el papel de la angustia psicosocial en la relación”, Kubo, T., et al. (2006) estudiaron la relación entre el síndrome del edificio enfermo y el uso ocupacional de PVD. De esta manera, concluyeron que aunque el uso de PVD no causa dicho síndrome, si aumenta la complejidad de los síntomas del mismo.

Lemma, M., et al. (2020) estudiaron la prevalencia y los factores de riesgos del síndrome visual por computadora en un grupo de secretarías en Etiopía. Encontraron que la prevalencia de este síndrome fue del 68,8% con síntomas como visión borrosa (36,9%), fatiga visual (32,1%),

enrojecimiento del ojo (27,3%) y dolor de cabeza (26,4%) debido a factores de riesgo como la falta de conciencia de las medidas de seguridad ocupacionales y los largos periodos de exposición a PVD.

Baydur, H. et al. (2016) identificaron que los trabajadores que hacen uso de PVD por largas jornadas de tiempo y no son conscientes de las medidas de seguridad ocupacionales, presentan trastornos musculoesqueléticos en las extremidades superiores y ciertas discapacidades.

Riccò, M., et al (2016) elaboraron un artículo donde estudiaron el trabajo con PVD y su relación con los trastornos musculoesqueléticos. Pudieron encontrar que el mal diseño de los puestos de trabajo y algunos factores particulares de cada trabajador con PVD eran factores de riesgo para padecer de dichos trastornos.

En el artículo “Influencia de factores ocupacionales y no ocupacionales en la prevalencia de dolencias musculoesqueléticas en usuarios de computadoras portátiles” elaborado por Marzena Malińska & Joanna Bugajska (2015) se evidencio que las quejas más frecuentes en trabajadores con PVD son: dolores de cabeza, dolor lumbar y dolor de cuello. Los factores de riesgo asociados con estas molestias son en la mayoría de los casos: la organización de las estaciones de trabajo, es decir, la falta de un escritorio para computadora con una bandeja/cajón ajustable para el teclado, la falta de ajuste de los reposabrazos de la silla y la falta de posibilidad de utilizar un teclado adicional.

Silvian, P., et al. (2011) encontraron la presencia de trastornos musculoesqueléticos en trabajadores con PVD como el dolor en el cuello y en la zona lumbar debido a la postura incorrecta, la fatiga corporal, las horas de uso de la computadora y la falta de conocimiento ergonómico, etc.

Fostervolda, K., et al. (2006) estudiaron los efectos a largo plazo en la salud de la línea de visión alta y descendente en entornos de oficina ordinarios al trabajar con PVD, pudiendo evidenciar que

si se tiene un mal ángulo de ubicación con la pantalla se producen efectos adversos en la salud como dolor de cabeza y síntomas musculoesqueléticos en la parte alta del cuerpo.

Richardson, S. & Sen, A. (2007) hablaron sobre las molestias en las extremidades superiores y el síndrome de visión por computadora relacionadas con el uso de PVD. Estas se presentaron en usuarios que pasaban más de tres horas al día usando una PVD, y además su puesto de trabajo no estaba dispuesto de forma adecuada, causando síntomas como fatiga ocular, dolor de cabeza y sensación de ardor, dolor lumbar, dolores de cabeza por tensión y estrés psicosocial.

Megwas, A. & Aguboshim, R. (2009) exploraron los síntomas en trabajadores informáticos que hacían uso de PVD en Nigeria. Los datos revelaron que los síntomas visuales más frecuentes y notorios en estos operadores de PVD fueron la cefalea (41,78%); la vista cansada (26,72 %), el dolor (31,51 %) y el lagrimeo (19,86 %) causados por la falta de información respecto a las medidas ocupacionales preventivas y el uso por tiempo prologando de la PVD.

Zheng, Y., et al. (2008) manifestaron el desconocimiento que existe del Síndrome de visión por computadora, el cual es frecuente en los trabajadores usuarios de PVD que no tiene en cuenta la distancia adecuada de la persona con la pantalla, y que además, pasan mucho tiempo haciendo uso de la misma.

Portello, J., et al (2012) encontraron que el síntoma visual más frecuente en operadores de PVD fue el cansancio de los ojos, que aproximadamente el 40 % de los sujetos informó que ocurría "al menos la mitad del tiempo". El 32 % y el 31 % de los sujetos informaron síntomas de ojo seco y malestar ocular. Además, notaron que los síntomas variaron significativamente con el género (mayor en mujeres), etnia (mayor en hispanos) y el uso de gotas humectantes.

Saurabh, R. & Prateek, S. (2012) pudieron identificar problemas en la salud en trabajadores informáticos que hacen uso de PVD como molestias oculares, trastornos musculoesqueléticos y

problemas psicosociales en forma de estrés. Las molestias visuales y musculoesqueléticas más comunes fueron enrojecimiento de los ojos y dolor/rigidez en el cuello. Las variables que se relacionaron con la aparición de estos problemas fueron el uso de PVD más de 4 horas al día y la edad de los participantes del estudio.

Giahia, O., et al. (2015) encontraron que el uso de PVD influye en sufrir de insomnio. Los factores de riesgo asociados son el uso diario de PVD por más de 6 horas, altos niveles de estrés y baja motivación.

Shanshan, W. et al. (2012) expusieron que el uso de PVD aumenta la prevalencia y el riesgo de trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo, especialmente en el cuello.

El artículo “Síntomas musculoesqueléticos de las extremidades superiores y el cuello: un estudio transversal sobre la prevalencia y los factores predictores de síntomas en las estaciones de trabajo de terminales de pantalla visual (PVD)” escrito por Klusmann, A. et al. (2007) expone que la prevalencia de dichos síntomas es significativa y se debe a los largos periodos de tiempo haciendo uso de PVD (más de 6 horas al día), la mala postura y las inadecuadas estaciones de trabajo.

Por otro lado, Motoko, K., et al. (2015) realizaron una detección de la enfermedad del ojo seco en trabajadores de terminales de visualización durante los exámenes de salud ocupacional, encontrando que el 60% de las 369 personas examinadas padecían de esta enfermedad que les afectaba su capacidad productiva al momento de trabajar.

Para finalizar, Shahla, M., et al. (2008) estudiaron la prevalencia de quejas del brazo, el cuello y el hombro entre trabajadores de oficinas informáticas en Sudán encontrando que los factores de riesgo para la existencia de la misma eran: equipo de oficina, posición de la computadora, postura de la cabeza y del cuerpo, postura corporal incómoda, autonomía, calidad del tiempo de descanso,

habilidad discrecional, autoridad de decisión, presión de tiempo, tarea, complejidad, apoyo social y flujo de trabajo.

7. Matriz de clasificación y categorización de efectos adversos en la salud

Después de haber realizado el análisis detallado de cada documento, se procedió a elaborar la matriz de clasificación y categorización de los efectos adversos en la salud que causa el uso ocupacional de pantallas de visualización de datos (PVD), la cual se encuentra en el apéndice D.

Para la clasificación a cada artículo se le asignó el grupo al que pertenecían según lo realizado en la fase metodológica de selección y evaluación de la calidad de los estudios y/o artículos, es decir, si pertenecían a:

Grupo 1 o Musculoesqueléticos: Artículos de los cuales se pudieran extraer factores de riesgo musculoesqueléticos asociados al uso ocupacional de PVD.

Grupo 2 o Visuales: Artículos de los cuales se pudieran extraer factores de riesgo visuales asociados al uso ocupacional de PVD.

Grupo 3 u Otros: Artículos de los cuales se pudieran extraer factores de riesgo diferentes a los musculoesqueléticos y visuales asociados al uso ocupacional de PVD.

Grupo 4 o Musculoesqueléticos / Visuales / Otros: Artículos de los cuales se pudieran extraer factores de riesgo musculoesqueléticos, visuales y los pertenecientes al grupo 3 asociados al uso ocupacional de PVD.

Sin embargo, teniendo en cuenta que, la clasificación por grupos no permitía obtener un análisis específico y detallado de los riesgos y efectos en la salud de los trabajadores por el uso de PVD, surgió la necesidad de crear categorías dentro de los grupos 1, 2 y 3, lo cual permitiera plasmar, organizar y analizar la información. En el caso del grupo 4, se usaron las categorías ya planteadas

para los grupos 1, 2 y 3. La matriz especifica el grupo y la categoría al que pertenecía cada artículo (ver figura 16 y apéndice B).

Para el grupo de efectos musculoesqueléticos se tiene tres categorías: Extremidades superiores, cuello/espalda/hombros y combinado, donde la categoría “combinado” contiene aquellos artículos que relacionaban efectos adversos que pertenecían a dos categorías. De la misma manera, cada categoría contiene una especificación tal como se muestra en la tabla 7 donde se puede ver las diferentes combinaciones de síntomas.

Tabla 7. Grupo musculoesqueléticos

Musculoesqueléticos	
Categoría	Descripción
Extremidades superiores	Brazos / manos / muñecas
	Síndrome del túnel del carpo
	Extremidades superiores
Cuello / espalda / hombros	Cuello / hombros
	Cuello
	Cuello / zona lumbar
	Cuellos / parte superior de la espalda / hombros
	Cona lumbar
	Lumbalgia
Combinado	Cuello / zona lumbar
	Cuello / zona lumbar / manos / muñecas
	Cuello / zona lumbar / manos / muñecas /hombros
	Trastornos musculoesqueléticos
	Cuello / extremidades superiores
	Cuello / hombros / brazos
	Cuello / hombros / manos / muñecas / codo / parte inferior del brazo
	Cuello / manos / muñeca / hombros
	Cuello / muñeca / manos / dedos / hombros / brazos
Cuello / parte superior de la espalda / zona lumbar / hombros / muñecas / manos	

Nota: adaptado de Excel (2022).

Para el grupo de efectos visuales se tienen seis categorías: Síndrome de visión por computadora, síndrome del ojo seco, enfermedad del ojo seco, disfunción de las glándulas de meibomio, fatiga visual y combinado, donde la categoría “combinado” contiene aquellos artículos que relacionaban efectos adversos que pertenecían a dos categorías o más, tal como se muestra en la tabla 8.

Tabla 8. Grupo visuales

Visuales	
Categoría	Descripción
Síndrome de visión por computadora (CVS)	Síndrome de visión por computadora (CVS)
Combinados	Cefalea / vista cansada / dolor de ojos / lagrimeo
	Molestias oculares
	Síndrome de visión por computadora (CVS) / fatiga ocular / sensación de ardor
	Síndrome de visión por computadora (CVS) / visión borrosa / enrojecimiento de los ojos
Síndrome del ojo seco	Síndrome del ojo seco / cansancio / malestar ocular
Síndrome del ojo seco	Síndrome del ojo seco, enfermedad del ojo seco
Disfunción de las glándulas de meibomio (MGD)	Disfunción de las glándulas de meibomio (MGD)
Fatiga visual	Fatiga visual

Nota: adaptado de Excel (2022).

Para el grupo de efectos “otros” se tienen cuatro categorías: Dolor de cabeza, síndrome del edificio enfermo, estrés y combinado, donde la categoría “combinado” contiene aquellos artículos que relacionaban efectos adversos que pertenecían a dos categorías tal como se muestra en la tabla 9.

Tabla 9. Grupo otros

Otros	
Categoría	Descripción
Dolor de cabeza	Dolor de cabeza
Síndrome del edificio enfermo	Síndrome del edificio enfermo
Combinado	Dolor de cabeza / estrés
Estrés	Problema psicosociales / estrés

Nota: adaptado de Excel (2022).

En la matriz se tiene nombre del artículo en inglés, grupo al que pertenece cada artículo, y en las demás columnas según corresponda por el grupo y la categoría a la que pertenezca el artículo se le coloca un “√”. Para el caso de los artículos que pertenecen al grupo Musculoesqueléticos / Visuales / Otros se puede notar que cada uno tiene como mínimo tres “√”

Continuación Figura 16.

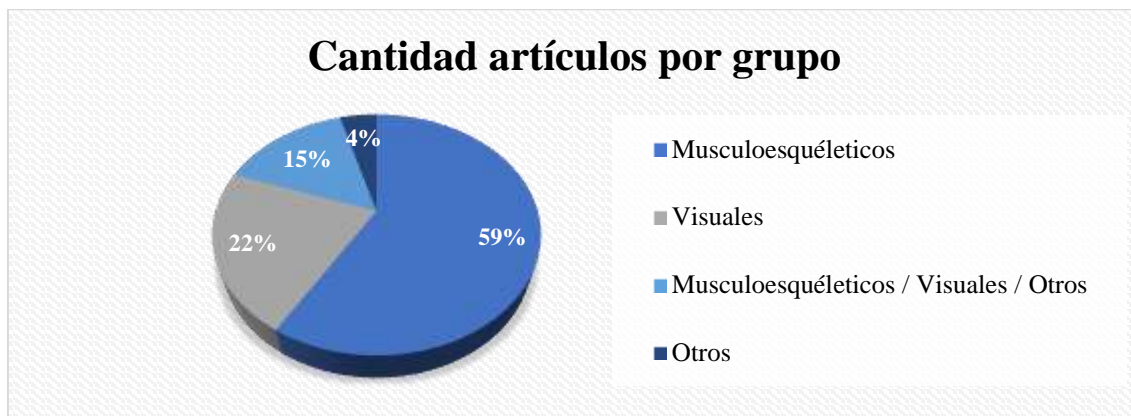
Titulo del artículo / Grupo	Grupo	Musculoesqueléticos				Visuales						Otros		
		Extremidades superiores	Cuello / Espalda / Hombros	Combinado	N/A	Disfunción de las glándulas de meibomio (MGD)	Fatiga Visual	Síndrome del ojo seco	Síndrome de visión por computadora	Combinado	N/A	Dolor de cabeza	Estrés	Síndrome del edificio enfermo
Work with visual display units: Long-term health effects of high and downward line-of-sight in ordinary office environments	Musculoesqueléticos / Visuales / Otros	✓								✓	✓			
A STUDY OF COMPUTER-RELATED UPPER LIMB DISCOMFORT AND COMPUTER VISION SYNDROME	Musculoesqueléticos / Visuales / Otros		✓						✓					✓
VISUAL SYMPTOMS AMONG NON-PRESBYOPIC VIDEO DISPLAY TERMINAL (VDT) OPERATORS IN OWERRI, NIGERIA	Visuales								✓					
Computer vision syndrome: a widely spreading but largely unknown epidemic among computer users	Visuales								✓					
Computer-related visual symptoms in office workers	Visuales								✓					
Computer related health problems among software professionals in Mumbai	Musculoesqueléticos / Visuales / Otros			✓					✓			✓		
Prevalence and associated factors of computer vision syndrome among bank workers in Gondar City, northwest Ethiopia	Musculoesqueléticos / Visuales / Otros				✓				✓		✓			
Visual Display Terminal use in Iranian bank tellers: Effects on job stress and insomnia	Otros													✓
Visual Display Terminal Use Increases the Prevalence and Risk of Work-related Musculoskeletal Disorders among Chinese Office Workers: A Cross-sectional Study	Musculoesqueléticos			✓										
Musculoskeletal symptoms of the upper extremities and the neck: A cross-sectional study on prevalence and symptom predicting factors at visual display terminal (VDT) workstations	Musculoesqueléticos			✓										
Screening of dry eye disease in visual display terminal workers during occupational health examinations: the Moriguchi study.	Visuales							✓						
Complaints of the arm, neck and shoulder among computer office workers in Sudan: a prevalence study with validation of an Arabic risk factors questionnaire	Musculoesqueléticos			✓										

Nota: Adaptada en Excel (2022).

Una vez realizada la matriz, surgió la necesidad de cuantificar y analizar los datos obtenidos con el fin de poder dar una respuesta a la pregunta de investigación: ¿Cuáles son los posibles efectos sobre la salud de los trabajadores por el uso laboral de pantallas de visualización de datos (PVD)? Con dicho fin, se realizó un análisis por grupo y por categoría, el cual se presenta a continuación.

Para comenzar, se analizó la cantidad de artículos por grupo (ver figura 17) (musculoesqueléticos, visuales, musculoesqueléticos/visuales/otros, y otros) obteniendo que, de los 46 artículos, el 59% (27) pertenecen al grupo musculoesqueléticos, el 22% (10) pertenecen al grupo de visuales, el 15% (7) a musculoesqueléticos / visuales / otros y el 4% (2) a otros. Este resultado es acorde con lo obtenido en el análisis preliminar de literatura en donde se pudo ver reflejado que los efectos adversos sobre la salud más predominantes eran los musculoesqueléticos y visuales, y que también una persona los puede padecer al tiempo.

Figura 17. Cantidad artículos por grupo

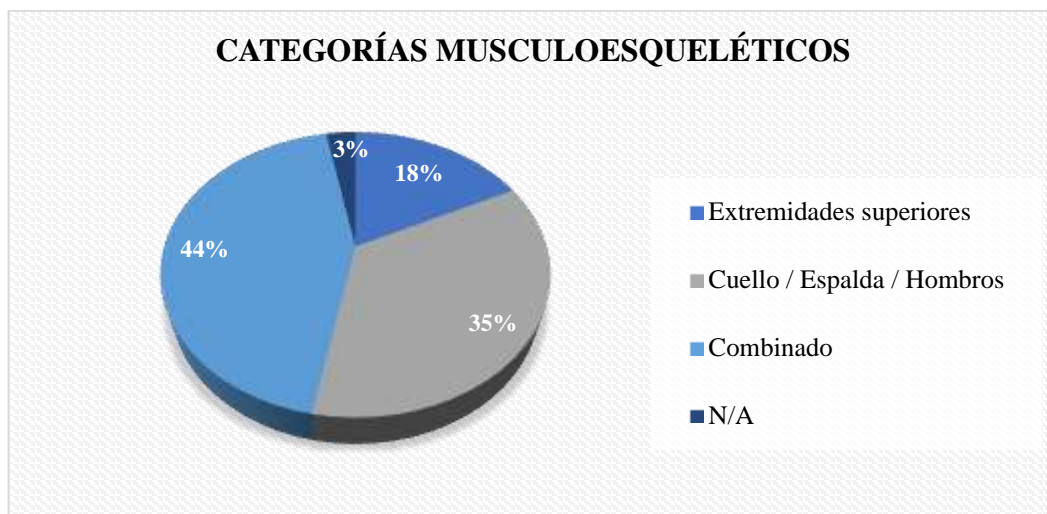


Nota: adaptado de Excel (2022).

De la misma manera se analizó la cantidad de artículos por categoría. Cabe resaltar que en este análisis cada artículo perteneciente al grupo 4 o “musculoesqueléticos / visuales / otros” se cuenta en mínimo tres categorías, razón por la cual el número total de artículos no va a coincidir con lo

mencionado en el párrafo anterior. Para las categorías pertenecientes al grupo musculoesqueléticos (ver figura 18) se obtuvo un total de 34 artículos, donde un 44% (15) de ellos encontraron efectos adversos a la salud de forma combinada, es decir, tanto en cuello / hombros / espalda como en las extremidades superiores del cuerpo, seguido de un 35% (12) que encontraron efectos en el cuello/ hombros / espalda. Teniendo en cuenta el análisis detallado realizado anteriormente de cada artículo, se puede inferir que esto se debe a variables relacionadas directamente con el factor ocupacional como las malas adecuaciones de los puestos de trabajo, a los largos periodos de tiempo haciendo uso de PVD, a la alta exigencia laboral, movimientos repetitivos por mucho tiempo, posturas inadecuadas y baja conciencia de las medidas de seguridad y salud en el trabajo, pero también a variables relacionadas con factores diferentes a los ocupacionales como la edad, el género, la condición física, malos hábitos y estar en condición de embarazo.

Figura 18. Cantidad artículos por grupo musculoesqueléticos



Nota: adaptado de Excel (2022).

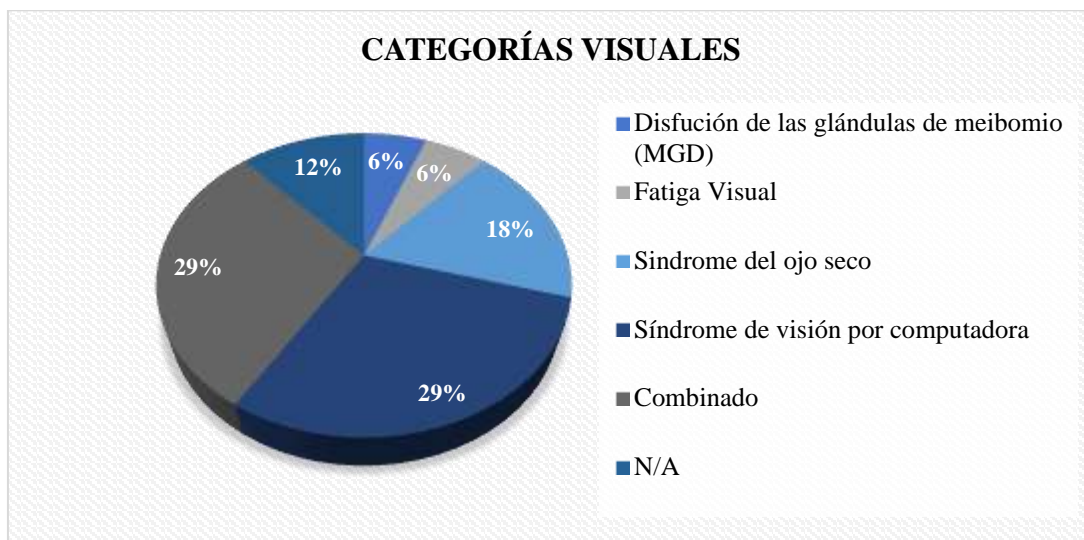
Por otro lado, para las categorías pertenecientes al grupo de efectos adversos a la salud visuales se encontraron un total de 17 artículos los cuales quedaron distribuidos de la siguiente forma (ver figura 19):

El 29% (5) hallaron que los trabajadores que hacen uso de PVD diariamente padecen del síndrome de visión por computadora, el cual se encuentra explicado en el marco teórico de este documento, y además es acorde con lo encontrado en la revisión preliminar de literatura. Estos artículos explican que la aparición de este síndrome se debe al exceso de trabajo con PVD (lo que se traduce en periodos de tiempo demasiado extensos haciendo uso de la misma), trabajar a una distancia inadecuada de la PVD (lo cual se genera por desconocimiento de las medidas de seguridad ocupacionales), y también a condiciones como el género, edad y hacer uso de lentes de contacto.

Otro 29% (5) hallaron que los trabajadores que hacen uso de PVD diariamente presentan efectos adversos en la salud visual que pertenecen a dos o más categorías debido a la falta de información y prevención de las medidas de seguridad y salud en el trabajo que se deben tener en cuenta al momento de tener que hacer uso de esta herramienta. Dichos trabajadores presentaban síntomas como lagrimeo, cefalea, vista cansada, etc....

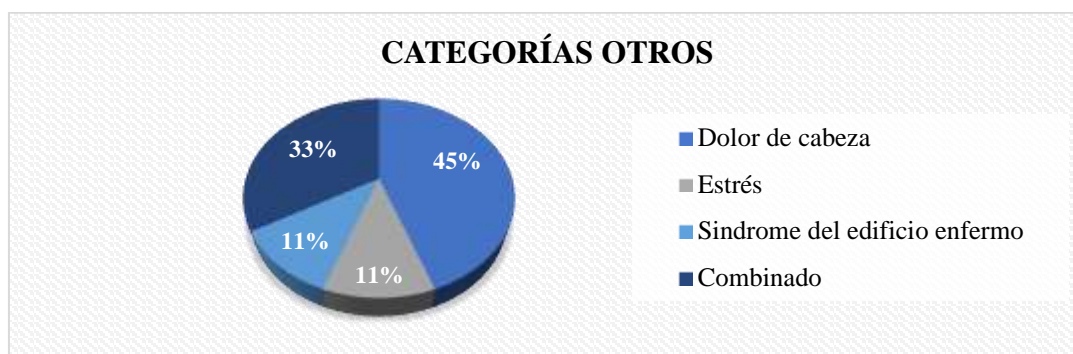
Para la categoría del síndrome del ojo seco se encontraron tres artículos, es decir, un 18% del total del grupo. Los autores de estos documentos evidenciaron que variables como el uso por más de 4-6 horas diarias de PVD y la edad influyen en la aparición de este síndrome.

Y por último, se obtuvo que el 12% (2) mencionaban un efecto adverso visual pero no profundizaban en él, el 6% (1) expuso la disfunción de las glándulas de Meibomio (MGD) la cual lleva a tener irritación ocular y enfermedades en la superficie ocular, y otro 6% (1) habló sobre la fatiga visual.

Figura 19. Cantidad artículos por grupo visuales

Nota: adaptado de Excel (2022).

Para finalizar con el análisis por categoría, para el grupo “otros” (ver figura 20) se encontraron nueve artículos de los cuales el 45% (4) mencionaron que los trabajadores que hacían uso de PVD presentaban dolor de cabeza, el 33% (3) presentaban efectos adversos combinados, es decir, dolor de cabeza, insomnio y estrés al tiempo, el 11% (1) habló del estrés y el otro 11% (1) del síndrome del edificio enfermo. Además, mencionaron que algunas de las causas para presentar este tipo de síntomas eran los largos periodos de tiempo haciendo uso de PVD, alta carga laboral, entre otras...

Figura 20. Cantidad artículos por grupo otros

Nota: adaptado de Excel (2022).

Como se pudo evidenciar, las variables que influyen en la aparición de dichos efectos adversos se repiten en los diferentes grupos, dichas variables se resumieron en: variables que están relacionadas con el factor ocupacional y otras variables que se relacionan con factores indirectos al trabajo. Esta división se plasmó en la siguiente tabla:

Tabla 10. *Clasificación variables causas*

VARIABLES OCUPACIONALES		OTRAS VARIABLES	
V1	Alta demanda de trabajo	V8	Fumar
V2	Diseño incorrecto del puesto de trabajo	V9	Edad
V3	Largas jornadas de trabajo haciendo uso de PVD (más de 4-6 h diarias)	V10	Género (femenino)
V4	Postura incorrecta a la hora de trabajar / movimientos repetitivos	V11	Estar en estado de embarazo
V5	Desconocimiento de las buenas prácticas ergonómicas	V12	Falta de ejercicio / mala condición física
V6	Falta de apoyo y supervisión	V13	Usar lentes de contacto
V7	Fatores psicológicos como el estrés, la presión, ansiedad...	V14	Tener enfermedades pre existentes

Nota: adaptado de Excel (2022).

Una vez se realizó la identificación, se procedió crear una matriz donde se le asignó a cada artículo las variables correspondientes para poder analizar la información. Dicha matriz se encuentra en el apéndice B, y se muestra en la figura 21 mostrada a continuación.

Figura 21. Matriz clasificación de artículos por variables

Continuación Figura 21.

Título del artículo / Grupo	Grupo	Variables ocupacionales							Otras variables						
		V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	V13	V14
Occupational and non-occupational risk factors for neck and lower back pain among computer workers: a cross-sectional study	Musculoesqueléticas	✓		✓					✓	✓			✓		
Ergonomic evaluation of the risk factors causing pain in the upper part of the body among IT professionals in India	Musculoesqueléticos / Visuales / Otros		✓	✓	✓								✓		
The effect of trick intervention 20-20-20 on computer vision syndrome incidence in computer workers	Visuales			✓											
Individual and work-related risk factors for musculoskeletal pain among computer workers in Nigeria	Musculoesqueléticos			✓											
Computer vision syndrome among computer office workers in a developing country: An evaluation of prevalence and risk factors	Visuales		✓	✓		✓					✓			✓	✓
Assessment of neck pain and cervical mobility among female computer workers at Hail University	Musculoesqueléticos			✓						✓					

Continuación Figura 21.

Título del artículo / Grupo	Grupo	Variables ocupacionales							Otras variables						
		V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	V13	V14
Individual and work-related risk factors for musculoskeletal pain: A cross-sectional study among Estonian computer users	Musculoesqueléticos						✓		✓	✓					
The effect of over commitment and reward on muscle activity, posture, and forces in the arm-wrist-hand region - A field study among computer workers	Musculoesqueléticos	✓													
Musculoskeletal symptoms and associated risk factors among office workers with high workload computer use	Musculoesqueléticos	✓						✓							
Office work and complaints of the arms, neck and shoulders: The role of job characteristics, muscular tension and need for recovery	Musculoesqueléticos						✓	✓							
Carpal tunnel syndrome: The role of occupational factors among 906 workers	Musculoesqueléticos			✓						✓					
Work related complaints of neck, shoulder and arm among computer office workers: A cross-sectional evaluation of prevalence and risk factors in a developing country	Musculoesqueléticos	✓		✓	✓	✓	✓			✓	✓				

Continuación Figura 21.

Título del artículo / Grupo	Grupo	Variables ocupacionales							Otras variables						
		V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	V13	V14
Visual Display Terminal use in Iranian bank tellers: Effects on job stress and insomnia	Otros			✓				✓							
Visual Display Terminal Use Increases the Prevalence and Risk of Work-related Musculoskeletal Disorders among Chinese Office Workers: A Cross-sectional Study	Musculoesqueléticos	✓		✓											
Musculoskeletal symptoms of the upper extremities and the neck: A cross-sectional study on prevalence and symptom predicting factors at visual display terminal (VDT) workstations	Musculoesqueléticos	✓	✓	✓	✓										
Screening of dry eye disease in visual display terminal workers during occupational health examinations: the Moriguchi study.	Visuales			✓											
Complaints of the arm, neck and shoulder among computer office workers in Sudan: a prevalence study with validation of an Arabic risk factors questionnaire	Musculoesqueléticos	✓	✓	✓	✓		✓	✓							

Nota: adaptado de Excel (2022).

Una vez se relacionaron los artículos con las diferentes variables y se realizó la matriz, los datos obtenidos fueron analizados y se obtuvo la siguiente información (ver figura 22 y 23): la variable que apareció con mayor frecuencia dentro de los 46 artículos fue la V3 “Largas jornadas de trabajo haciendo uso de PVD (más de 4-6 horas diarias)”, seguida de la V4 “postura incorrecta a la hora de trabajar / movimientos repetitivos” y de la V2 “diseño incorrecto del puesto de trabajo”. Estas tres variables pertenecían a “variables ocupacionales” lo cual permite deducir que si se tiene una buena orientación, apoyo, puestos adecuados de trabajo y supervisión por parte de las áreas de seguridad y salud en el trabajo de las diferentes empresas, se puede lograr reducir los efectos adversos en la salud causados por el uso ocupacional de PVD, ya que generalmente dichas medidas pasan a un segundo plano y no se les da la importancia que merecen llegando a afectar la salud y la productividad de los trabajadores, esto se pudo evidenciar también en los artículos a los cuales encontraron a las V6 y la V5 como factores de riesgo por el desconocimientos de las buenas prácticas ergonómicas y la falta de apoyo y supervisión.

Por otro lado, se analizaron las “otras variables”, la que apareció con mayor frecuencia dentro de los 46 artículos fue V9 “edad”, es decir, entre más años tenga la persona, más propensa está a sufrir de afectaciones en la salud por el uso ocupacional de PVD. Luego, se encontró la V10 “genero”, la cual se le asignó a aquellos artículos que mencionaban que para el género femenino es más probable desarrollar efectos adversos en la salud por el uso de PVD, y la V12 “Falta de ejercicio / mala condición física”.

Figura 22. *Frecuencia por variable*

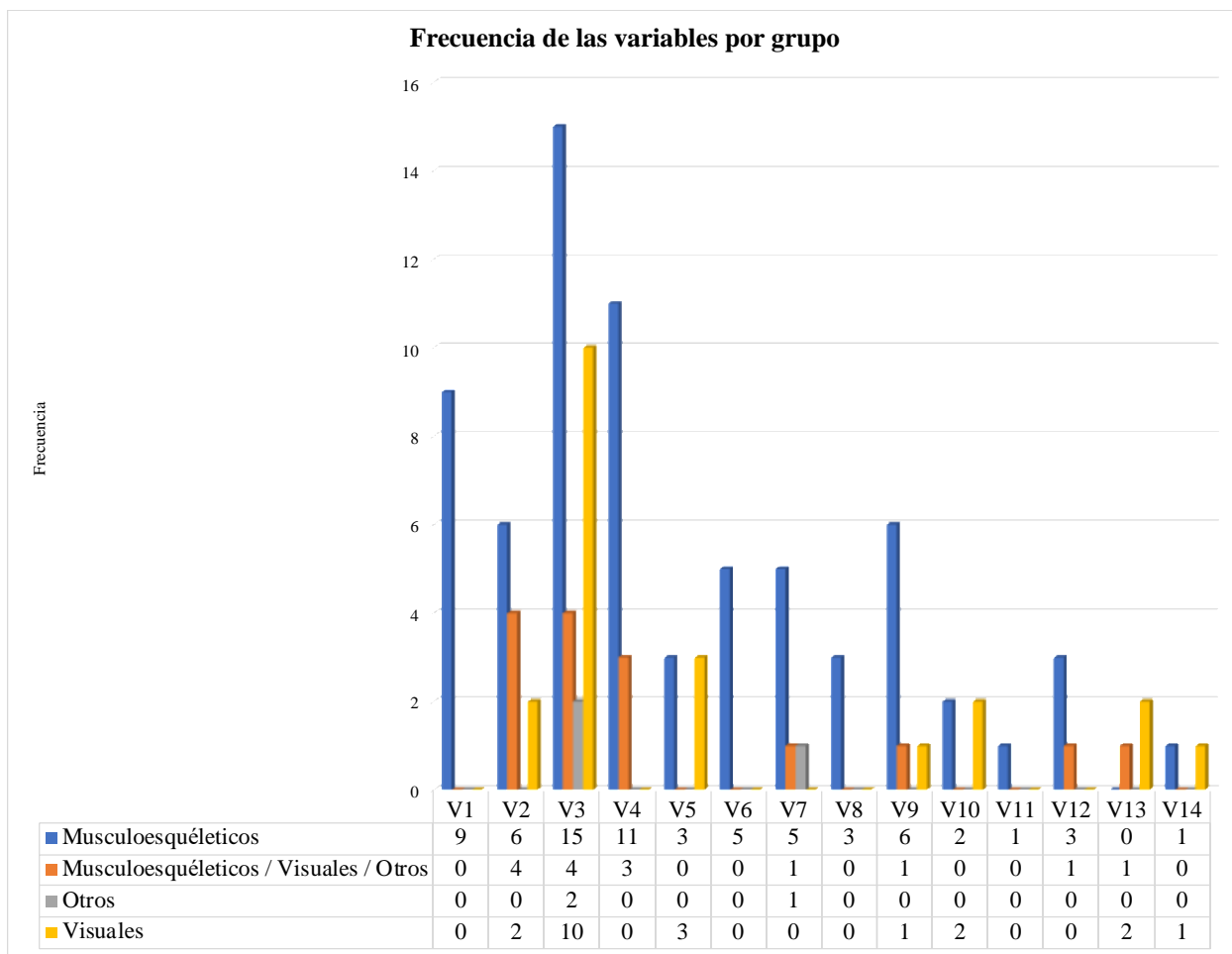
	#	Descripción	F
Variables ocupacionales	V1	Alta demanda de trabajo	9
	V2	Diseño incorrecto del puesto de trabajo	12
	V3	Largas jornadas de trabajo haciendo uso de PVD (más de 4 h diarias)	31
	V4	Postura incorrecta a la hora de trabajar / movimientos repetitivos	14
	V5	Desconocimiento de las medidas de buenas prácticas ergonómicas	6
	V6	Falta de apoyo y supervisión	5
	V7	Fatores psicológicos como el estrés, la presión, ansiedad...	7
Otras variables	V8	Fumar	3
	V9	Edad	8
	V10	Género (femenino)	4
	V11	Estar en estado de embarazo	1
	V12	Falta de ejercicio / mala condición física	4
	V13	Usar lentes de contacto	3
	V14	Tener enfermedades pre existentes	2

Nota: adaptado de Excel (2022).

Luego del análisis general, se realizó un análisis de las variables más representativas por grupo. Para los tres grupos la variable más relevante fue la V3, largas jornadas de trabajo haciendo uso de PVD. En el caso del grupo musculoesqueléticos, la segunda variable que apareció con mayor frecuencia fue la V4, postura incorrecta a la hora de trabajar y movimientos repetitivos. Para el grupo de visuales, la V5, desconocimiento de las medidas de buenas prácticas ergonómicas, fue predominante ya que el no saber a qué distancia ubicarse de la pantalla es una de las causas de los efectos adversos visuales. En el grupo de musculoesqueléticos / visuales / otros, la V2, diseño incorrecto del puesto de trabajo tuvo la misma frecuencia que la V3, debido a que el no tomar las medidas necesarias a la hora de adecuar el lugar donde se va a trabajar es un factor clave para generar afectaciones en la salud ya que esto se deriva en malas posturas, posiciones incómodas, estrés, etc.... Lo anteriormente mencionado se plasma en la imagen mostrada a continuación donde

se evidencia que la variable “Largas jornadas de trabajo haciendo uso de PVD (más de 4 h diarias)” es la que se encuentra presente en la mayoría de artículos, lo que permite concluir que es la causa principal de los efectos adversos en la salud por el uso ocupacional de PVD.

Figura 23. Frecuencia de las variable por grupo



Nota: adaptado de Excel (2022).

8. Elaboración del artículo de carácter publicable

Una vez realizada la matriz y el análisis de los datos obtenidos para dar una respuesta a la pregunta de investigación, y teniendo ya toda la información necesaria a través de la revisión

bibliográfica se procedió a elaborar el artículo de carácter publicable. Dicho artículo se construyó con el fin de exponer los hallazgos encontrados en este trabajo y plantear recomendaciones que puedan abrir el camino para futuras investigaciones sobre esta temática. Además, se quiso resaltar la importancia del área de Seguridad y Salud en el Trabajo en el bienestar de los trabajadores de PVD, teniendo en cuenta que el INSST (2021), plantea que el empresario podrá evitar o reducir los posibles riesgos derivados de la utilización de equipos con pantallas de visualización mediante la aplicación conjunta del cumplimiento de los requisitos legales, el diseño correcto del puesto, la adecuada organización del trabajo, y la información y la formación respecto a la temática. El artículo, el cual se puede encontrar en el apéndice E, consta de la siguiente estructura.

1. Introducción
2. Metodología
3. Resultados
4. Discusión y conclusiones
5. Recomendaciones

9. Conclusiones

Sobre el análisis de literatura gris:

Como primera conclusión se observó el potencial y la importancia de esta investigación ya que se encontró una cantidad considerable de artículos que exponían esta problemática, notando el interés de los diferentes investigadores a nivel mundial en la detección y búsqueda de posibles soluciones de la misma. De dichos artículos se obtuvo una primera idea de los efectos adversos en la salud de los trabajadores de PVD, los cuales fueron: afectaciones musculoesqueléticas, visuales y psicosociales.

De igual forma, se pudo evidenciar que dichos efectos adversos podían aparecer de forma simultánea en una persona, es decir, un empleado podía padecer síntomas tanto musculoesqueléticos como visuales a causa del uso ocupacional de PVD, afectando el bienestar y la productividad del mismo.

Se encontró, además, información importante como guías técnicas, regidas por el Real Decreto 488/1997, para el uso de pantallas de visualización de datos creadas por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, pertenecientes a la Secretaria de Salud Laboral de España, de lo cual se pudo concluir el interés de la disciplina de SST y de los gobiernos en regular la problemática proveniente del uso ocupacional de PVD, y que una gran cantidad de las afectaciones en la salud evidenciadas en la revisión de literatura gris estaban relacionadas con el mal diseño de los puestos de trabajo, que por ejemplo, derivaban en una postura incorrecta a la hora de trabajar, y el desconocimiento por parte del empleado y del empleador de las normas de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Sobre el análisis bibliométrico:

Al realizar el análisis bibliométrico se evidenció que desde el 2006 hasta la actualidad, se ha publicado al menos un artículo por año relacionado con las afectaciones en la salud por el uso ocupacional de PVD en países como Canadá, Reino Unido, Estados Unidos, Japón, entre otros... que tienen grandes industrias en donde el objetivo es ser más eficientes por medio del uso de la tecnología lo cual incrementa el uso de PVD, haciendo más notorio la afectación que el uso de las mismas genera en los trabajadores. Por lo tanto, se puede concluir que esta es la razón que hace que los empleados de las grandes industrias, de los países mencionados anteriormente, sean el objeto de estudio de esta problemática, ya que en ellos se evidencia la existencia de la misma.

Por otro lado, desde al año 2006 hasta el 2021 fue publicado al menos un artículo por año relacionada con esta temática. El 2008 fue el año donde más se realizaron publicaciones, y se pudo concluir que fue debido al aumento en la venta de computadores, dado que según la firma de investigación de mercados Gartner, en 2008 se vendieron 302 millones de computadoras en el mundo, lo que significó un aumento del 10,7% respecto al 2007, uno de los factores a los que se debió este aumento fue la necesidad de las empresas de almacenar todo lo que normalmente se acostumbraba a tener de manera física, incidiendo en mayor compra de computadores y en que los trabajadores pasarán más tiempo usando PVD, por ejemplo, para visualizar documentos que solían tener impresos.

Se observó que la cantidad de artículos encontrados en el análisis bibliométrico fue menor que la cantidad encontrada en el análisis de literatura gris, por lo que se llegó a la conclusión de que aunque existe interés en la temática hace falta que se realicen más investigaciones que profundicen sobre estos efectos adversos en la salud por el uso de PVD, y que además, sean publicadas de manera formal en revistas científicas de talla mundial enfocadas en la seguridad y salud en el trabajo y/o la salud permitiendo encontrar los artículos en bases de datos científicas como Scopus y Web of Science.

Efectos adversos en la salud de los trabajadores causados por el uso ocupacional de PVD:

Los grupos de efectos adversos en la salud por el uso ocupacional de PVD encontrados fueron: musculoesqueléticos, visuales, otros, y musculoesqueléticos / visuales / otros (grupo al que pertenecían aquellos artículos que relacionaban afectaciones que pertenecían a más de un grupo).

Se determinó que de los 46 artículos revisados, el 59% de las afectaciones en la salud encontradas estaban relacionadas a problemas musculoesqueléticos en los trabajadores, donde un 44% se presentaban tanto en el cuello / hombros / espalda, como en las extremidades superiores

del cuerpo; un 35% se presentaban solo en el cuello/ hombros / espalda; y un 18% solo en las extremidades superiores, desencadenando trastornos como el síndrome del túnel carpiano, el cual incluso, puede llegar a afectarle e inhibirle una gran parte la movilidad de las manos a una persona, impidiéndole ejecutar su trabajo y actividades de la vida cotidiana.

Por otro lado, el 22% de los 46 artículos hallaron trastornos visuales, siendo el síndrome de visión por computadora el más representativo con un 29%; el otro 15% del total de artículos expusieron afectaciones musculoesqueléticas, afectaciones visuales, estrés, y dolor de cabeza, y por último, el 4% hablaron solamente de efectos adversos como el estrés y el dolor de cabeza. Además, se encontró al igual que en el análisis de literatura gris, que los efectos adversos se presentan en la mayoría de casos de forma simultánea, es decir, los empleados suelen padecer trastornos musculoesqueléticos, visuales y estrés al tiempo, lo cual afecta considerablemente su bienestar.

Factores de riesgo:

Se pudo concluir que la mayoría de los efectos adversos en la salud por el uso ocupacional de PVD están relacionados directamente con variables ocupacionales como una mala adecuación del puesto de trabajo, largos periodos de tiempo haciendo uso de PVD por la alta exigencia laboral, factores psicosociales como el estrés y la presión, movimientos repetitivos por mucho tiempo, posturas inadecuadas y el no conocimiento de las medidas de seguridad y salud en el trabajo, siendo la más frecuente las largas jornadas de trabajo haciendo uso de PVD (más de 4-6 horas al día). Sin embargo, también se encontraron variables independientes como la edad, el género (ser mujer), la condición física, malos hábitos (ej. fumar), tener condiciones de salud previas y estar en condición de embarazo.

Conclusión final:

Para finalizar, es claro que el uso ocupacional de PVD genera efectos adversos en la salud afectando el bienestar de los trabajadores, y que además, es una problemática latente en la sociedad que cada vez está más ligada a la tecnología y a un mundo que va cambiando a gran velocidad. En conclusión, es de gran importancia que la rama de la Seguridad y Salud en el Trabajo de la mano con el gobierno siga profundizando e investigando en esta temática con el fin de poder establecer una normativa para el uso correcto de las mismas, logrando concientizar a los empleadores de la importancia de garantizar las condiciones óptimas de los puestos de trabajo, los cuales deben contar con las medidas, distancias y herramientas adecuadas para cada persona, y de la importancia de socializar con sus empleados las medidas de seguridad para el uso de PVD. Sin embargo, se pudo observar que dicho esfuerzo tiene que ir de la mano con la conciencia que deben tomar los trabajadores que hacen uso ocupacional de PVD manteniendo las posturas adecuadas, realizando pausas activas, y estableciendo hábitos de vida saludable que los hagan menos propensos a sufrir de estos trastornos o a tener condiciones de salud pre existentes.

Con lo anteriormente mencionado, es claro que las pantallas de visualización de datos van a seguir siendo necesarias en un mundo en el que se está en constante cambio y que se requiere cada vez mayor eficacia y eficiencia de las personas en sus trabajos, pero es labor de todos los usuarios de las mismas y de sus empleadores, el garantizar las condiciones óptimas para su uso y la socialización de las normas de seguridad relacionadas con el uso ocupacional de las PVD que permitan mitigar los efectos adversos en la salud que estas causan.

10. Recomendaciones

Se recomienda para futuras investigaciones asociar los efectos adversos producidos en la salud visual por el uso ocupacional de pantallas de visualización de datos (PVD) con la luz azul emitida por las mismas.

Con la llegada de la nueva revolución industrial 4.0, que combina técnicas avanzadas de producción y operaciones con tecnologías inteligentes que se integrarán en las empresas y a sus empleados, se recomienda ampliar las investigaciones sobre esta temática no solo en los países mencionados en el presente artículo, si no en todos aquellos que ahora hacen parte de esta revolución, con el fin de aumentar el alcance sobre el conocimiento de esta problemática.

Es importante que el área de Seguridad y Salud en el Trabajo de las empresas realice evaluaciones a los puestos de trabajo con el fin de garantizar que se encuentren con las medidas adecuadas que prevengan la aparición de síntomas adversos para la salud de los empleados que hacen uso de PVD. En caso contrario, realizar los ajustes necesarios hasta que los puestos se encuentren en las condiciones más óptimas que velen por el bienestar de los empleados que hacen uso ocupacional de PVD.

Se sugiere el perfeccionamiento y posterior publicación del artículo elaborado en una revista indexada, dado a la poca información encontrada en Colombia sobre la temática expuesta.

Las empresas deben garantizar el apoyo y el presupuesto al área de Seguridad y Salud en el Trabajo, ya que ellos se encargan de velar por el bienestar de sus empleados, además, deben asegurar que sus trabajadores tengan conocimiento de las normativas que rigen los sistemas de SST, que de cumplirse y respetarse ayudan a prevenir accidentes y enfermedades laborales. La

responsabilidad de evitar problemas en la salud no solo es del empleador, sino también de sus empleados.

Se recomienda a los empleados que hacen uso de PVD implementar hábitos para un estilo saludable que mejoren su condición física, ya que esto es una herramienta que ayuda a prevenir la aparición de los efectos adversos en la salud por factores ocupacionales y/o enfermedades que pueden ser variables que favorezcan la aparición de dicho efectos.

Referencias Bibliográficas

- Álvarez, A (2004). NTP 678: Pantallas de visualización: tecnologías (I). Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales España. Obtenido de:
https://www.insst.es/documents/94886/326775/ntp_678.pdf/4072a722-6258-4fb8-9136-6d5be0dd0891
- AOA (2021). Computer vision syndrome. American Optometric Association. Obtenido de:
<https://www.aoa.org/healthy-eyes/eye-and-vision-conditions/computer-vision-syndrome?sso=y>
- Arenas, M. (2022). La era de las pantallas: tecnologías y posibilidades en tabletas, portátiles, monitores y televisores. Obtenido de:
<https://www.noticias3d.com/articulo.asp?idarticulo=3348#:~:text=Las%20m%C3%A1s%20frecuentes%20en%20el,tenemos%20LED%20LCD%20y%20OLED.>
- Bautista, F. (2004). Técnicas de muestreo para manejadores de recursos naturales. UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO. Obtenido de:
https://www.researchgate.net/profile/Francisco-Bautista-2/publication/236954619_Tecnicas_de_muestreo_para_manejadores_de_recursos_naturales/links/544556140cf2f14fb80efa86/Tecnicas-de-muestreo-para-manejadores-de-recursos-naturales.pdf#page=456
- Castillo Y. (2015) Manual de higiene, seguridad y bioseguridad. [Internet]. Disponible en:
<http://www.monografias.com/trabajos107/manual-higiene-seguridad-y-bioseguridad/manual-higiene-seguridad-y-bioseguridad.shtml>
- Chávez, C. (2009). Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo. Obtenido de:
<https://pdfs.semanticscholar.org/ff68/12f3e65271ddaf2928baf7a26524c4aa59cf.pdf>
- Domínguez, A., Chávez, S., Duque, M., Franco, J., Herbert, D., Montes, M., Gordillo, A. (2020). ¿ Es útil el filtro para luz azul de los lentes intraoculares y aéreos para mejorar la salud visual? Una revisión sistemática de la literatura . Revista Mexicana de Oftalmología, 23-38. doi: 10.24875/RMO.M20000104.
- Echeverry (2017). Desarrollo de una pantalla electromecánica. Universidad de los Andes. Obtenido de:

- <https://repositorio.uniandes.edu.co/bitstream/handle/1992/23118/u281809.pdf?sequence=1>
- Escorcía, T., & Poutou, A. (2009). Análisis bibliométrico de los artículos originales publicados en la revista *Universitas Scientiarum* (1987-2007). Pontificia Universidad Javeriana. Obtenido de: <http://www.scielo.org.co/pdf/unsc/v13n3/v13n3a02.pdf>
- European Agency for Safety and Health at Work EU-OSHA (2007). Trastornos musculoesqueléticos. Obtenido de: <https://osha.europa.eu/es/themes/musculoskeletal-disorders>
- Flores J. & Cárdenas, E. (2019). Uso de pantallas de visualización de datos y los trastornos visuales en el personal administrativo del centro médico naval cirujano mayor Santiago Távara. Universidad Nacional del Callao. Obtenido de: http://repositorio.unac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12952/4126/FLORES%20Y%20CARDENAS_MAESTRO_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Garabito, Y., & Gargate, E. (2021). Tiempo de exposición, ergonomía y nivel de conocimiento asociados al síndrome visual por computadoras en trabajadores administrativos de la Unheval. Universidad Nacional Hermilio Valdizán.
- Guirao, G., Silamani, J.(2015). Utilidad y tipos de revisión de literatura. Obtenido de: <https://dx.doi.org/10.4321/S1988-348X2015000200002>
- Hernández, J., Muñoz, E., Castillo, F., & Sánchez, G. (2015). “Riesgos asociados al uso de pantallas de visualización de datos en trabajadores de medianas empresas del Estado de Hidalgo”. *European Scientific Journal*.
- Hernández, E., & Ramos, A. (2021). Análisis de riesgos ergonómicos por uso de pantallas de visualización de datos (PVD) en trabajadores en casa durante emergencia sanitaria de COVID-19 de una empresa de consultoría en ingeniería sanitaria. Universidad ECCI. Obtenido de: <https://repositorio.ecci.edu.co/bitstream/handle/>
- IDC (2022). International Data Corporation. Worldwide Quarterly PC Monitor Tracker. Obtenido de: <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS48988622>
- INSST (2021). Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de equipos con pantallas de visualización. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales España. Obtenido de:

- <https://www.insst.es/documents/94886/96076/pantallas/e3401950-f95d-4b89-b196-49c7c514bfa4>
- International Data Corporation (IDC). (2021). Rastreador trimestral mundial de dispositivos de computación personal. Obtenido de:
<https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS48069721>
- Lagroix, H., Yanko, R., & Spalek, T (2018). LCDs are better: Psychophysical and photometric estimates of the temporal characteristics of CRT and LCD monitors. Obtenido de:
<https://link.springer.com/content/pdf/10.3758/s13414-012-0281-4.pdf>
- Lin, C.-W., Yang, C.-M., & Yang, C.-H. (2019). Effects of the Emitted Light Spectrum of Liquid Crystal Displays on Light-Induced Retinal Photoreceptor Cell Damage. *International Journal of Molecular Sciences*.
- López, J., Rojas, L., y Osada, J. (2020). “Frecuencia de factores ocupacionales asociados a astenopia en trabajadores usuarios de pantallas de visualización de datos de empresas del rubro construcción en Huaraz”. *Universidad Científica del Sur*. Obtenido de:
https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-62552020000200010
- Matabanchoy, S. (2012). SALUD EN EL TRABAJO. *Universidad y Salud*, 14(1), 87-102. Obtenido de: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-71072012000100008&lng=en&tlng=es.
- Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. (1998). PANTALLAS DE VISUALIZACION DE DATOS. *ENCICLOPEDIA DE SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO*, 52.1-52.35. Obtenido de:
<https://www.insst.es/documents/94886/162520/Cap%C3%ADtulo+52.+Pantallas+de+visualizaci%C3%B3n+de+datos>
- Modelo, P., Torada, E., Gonzalez, O., & Fernandez, M. (2001). *Ergonomía 4 El trabajo en oficinas*. Universidad Politecnica de Cataluña. Obtenido de:
<https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.3/36777/9788476539828.pdf>
- Molina, J., Forns, J., Rodriguez, J., Sol, J., & López, C. (2017). Revisión sistemática sobre las alteraciones óculo-visuales y músculo-esqueléticas asociadas al trabajo con pantallas de visualización de datos. Obtenido de: <https://scielo.isciii.es/pdf/mesetra/v63n247/0465-546X-mesetra-63-247-00167.pdf>

- OMS (2021). Organización Mundial de la Salud. Trastornos musculoesqueléticos. Obtenido de:
<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions>
- Organización Internacional del Trabajo (OIT), Organización Mundial de la Salud (OMS). (2021). Estimaciones conjuntas OMS/OIT de la Carga de trabajo relacionada con el trabajo Enfermedades y lesiones, 2000–2016. Obtenido de:
https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_dialogue/---lab_admin/documents/publication/wcms_819788.pdf
- Piñeda, A. (2014). Manejo ergonómico para pantallas de visualización de datos en trabajos de oficina. Corporación Universitaria Republicana.
- Rodriguez, M. (2015). Estudio de las características del parpadeo, y su relación con los movimientos sacádicos, en distintas condiciones controladas de lectura. Universidad politécnica de Cataluña. Obtenido de:
https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/89328/margarita.rodriguez.montiel%20-%20marga_rodriguez_montiel_tfm.pdf
- Rodriguez, V., & Rivera, W. (2007). Revisión de literatura. Universidad del Este. Carolina.
- Schlote, T., Kadner, G., & Freudenthaler, N. (2004). Marked reduction and distinct patterns of eye blinking in patients with moderately dry eyes during video display terminal use. Obtenido de: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14747951/>
- Secretaría de Salud Laboral y Medio Ambiente (2019). Pantallas de visualización de datos. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales España. Obtenido de:
<http://www.saludlaboralymedioambiente.ccooaragon.com/documentacion/pantallas-gs19.pdf>
- Secretaría de Salud Laboral y Medio Ambiente UGT-CEC (2019). Trastornos músculo-esqueléticos relacionados con el trabajo. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales España. Obtenido de: https://www.ugt.es/sites/default/files/folleto_tme_web.pdf
- Silvino, I., Domínguez, D., Villaescusa, C., Cáceres, F., & Hernández M. (2019). Estudio de lesiones osteomusculares en trabajadores/as con riesgos derivados de la exposición a pantallas de visualización de datos en la provincia de Albacete. Obtenido de:
<https://scielo.isciii.es/pdf/medtra/v28n1/1132-6255-medtra-28-01-28.pdf>

- Tarradellas, J. (2008). Prevención de riesgos laborales en el trabajo con pantallas de visualización de datos (PVD).
https://www.mcmutual.com/documents/20143/47599/visualizacion_pantallas_es.pdf/82ec99da-3e26-586f-7650-93a9568835dc
- Tranfield, D., Denyer, D., & Smart, P. (2003). Towards a Methodology for Developing Evidence-Informed Management Knowledge by Means of Systematic Review. Hacia una Metodología para el Desarrollo del Conocimiento de Gestión Informado por la Evidencia a través de la Revisión Sistemática. *British Journal of Management*, Vol. 14, 207–222.
- Valbuena, Y. & Ramirez, M. (2020). Efectos del uso laboral de pantallas de visualización de datos en la salud visual. UNIMINUTO. Obtenido de:
https://repository.uniminuto.edu/bitstream/10656/10970/1/UVDTE.RLA_ValbuenaYenny-Ram%c3%adrezMarisol_2020.