



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

IMPACTO DE LOS DISPOSITIVOS MÓVILES SOBRE LOS TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS EN LOS USUARIOS

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA
OPTAR EL GRADO DE MAESTRA EN
ERGONOMÍA Y PSICOSOCIOLOGÍA
APLICADA AL TRABAJO

YESENIA HUAMANI MIRANDA

LIMA – PERÚ

2025

ASESOR

Mg. Armando Willy Talaverano Ojeda

JURADO DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

DR. Mirko Rogers Pezoa Villanueva

PRESIDENTE

MG. Claudia Mylena Tirado Cosser

VOCAL

MG. Brunella Ysabel Lizardo Otero

SECRETARIA

DEDICATORIA.

A Dios, por darme la vida, la fortaleza y la sabiduría necesarias para llegar hasta aquí. En los momentos de duda y dificultad, Su presencia me sostuvo y me dio paz.

A mis padres, por su amor, esfuerzo y apoyo incondicional a lo largo de este camino. Este logro es también reflejo de todo lo que me han enseñado.

A mi hermano William, que en paz descanse. Aunque ya no estás físicamente conmigo, tu recuerdo ha sido una fuente constante de inspiración. Este trabajo es también para ti, con amor y gratitud eterna.

Gracias a todos los que, de una forma u otra, han sido parte de este recorrido.

AGRADECIMIENTOS.

Agradezco primeramente a Dios, por haberme dado la salud, la sabiduría y la perseverancia para culminar esta etapa.

A mis padres, por su amor, sacrificio y constante apoyo, que han sido pilares fundamentales en mi vida.

A mis docentes, por compartir sus conocimientos y por guiarme con dedicación a lo largo de esta formación.

Y a todas las personas que, con un consejo, una palabra de aliento o simplemente con su presencia, me ayudaron a llegar hasta aquí.

FUENTES DE FINANCIAMIENTO.

Tesis Autofinanciada

DECLARACIÓN DE AUTOR			
FECHA	12	JULIO	2025
APELLIDOS Y NOMBRES DEL EGRESADO	HUAMANI MIRANDA YESENIA		
PROGRAMA DE POSGRADO	MAESTRÍA EN ERGONOMÍA Y PSICOSOCIOLOGÍA APLICADA AL TRABAJO		
AÑO DE INICIO DE LOS ESTUDIOS	2024		
TITULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN DE GRADO	“IMPACTO DE LOS DISPOSITIVOS MOVILES SOBRE LOS TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN LOS USUARIOS”		
MODALIDAD DE TRABAJO DE GRADO	Trabajo de Investigación		
Declaración del Autor El presente Trabajo de Grado es original y no es el resultado de un trabajo en colaboración con otros, excepto cuando así está citado explícitamente en el texto. No ha sido ni enviado ni sometido a evaluación para la obtención de otro grado o diploma que no sea el presente.			
Teléfono de contacto (fijo / móvil)	974235473		
E-mail	YESENIA.HUAMANI.M@upch.pe		



Firma del Egresado
DNI 45674030

TABLA DE CONTENIDOS

RESUMEN

ABSTRACT

I.	INTRODUCCION	1
II.	OBJETIVOS	9
III.	METODOLOGÍA.....	10
IV.	DESARROLLO DEL ESTUDIO	14
V.	CONCLUSIONES	56
VI.	RECOMENDACIONES	57
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	60

RESUMEN

Introducción: El uso intensivo de dispositivos móviles ha transformado la vida cotidiana, facilitando la comunicación y el acceso a la información. Sin embargo, su empleo prolongado y en posturas inadecuadas ha generado preocupación por posibles efectos adversos en la salud musculoesquelética. Esta investigación explora la relación entre el uso de dispositivos móviles y la aparición de trastornos musculoesqueléticos en diferentes grupos de usuarios. **Objetivos:** El objetivo principal fue Realizar una revisión bibliográfica sobre el impacto del uso de dispositivos móviles sobre los trastornos musculoesqueléticos en los usuarios. **Metodología:** Se utilizó un trabajo de investigación de tipo de revisión bibliográfica, narrativa e investigación documental, teniendo en cuenta documento científicos y literatura relacionada con el objetivo de estudio, entre octubre de 2014 hasta abril 2025. **Resultados:** Los resultados muestran que el uso excesivo e inadecuado de dispositivos móviles se asocia con trastornos musculoesqueléticos en cuello, hombros y espalda. Las actividades más comunes, como mensajería, redes sociales y consumo de contenido, suelen realizarse en posturas prolongadas que generan cargas repetitivas. Los principales factores de riesgo incluyen la inclinación del cuello, el uso repetitivo de pulgares y muñecas, y la ausencia de pausas activas, lo que favorece microtraumatismos acumulativos. Las patologías más frecuentes son cervicalgia, dorsalgia, tendinitis y síndrome del túnel carpiano. Se destaca la importancia de la educación ergonómica, posturas neutras, pausas activas y fortalecimiento muscular como medidas preventivas eficaces. **Conclusión:** El estudio concluye que el uso prolongado y posturalmente inadecuado de dispositivos móviles representa un factor de riesgo relevante para el

desarrollo de trastornos musculoesqueléticos. Se recomienda implementar campañas educativas sobre ergonomía y pausas activas, especialmente en entornos laborales y educativos, para mitigar estos efectos.

PALABRAS CLAVES

TRASTORNO MUSCULOESQUELETICO, FACTOR ERGONOMICO,
DISPOSITIVO MOVIL, USUARIO.

ABSTRACT

Introduction: The intensive use of mobile devices has transformed everyday life, facilitating communication and access to information. However, prolonged use in improper postures has raised concerns about potential adverse effects on musculoskeletal health. This research explores the relationship between mobile device use and the onset of musculoskeletal disorders in different user groups.

Objectives: The main objective was to conduct a literature review on the impact of mobile device use on musculoskeletal disorders in users. **Methodology:** A

bibliographic review, narrative analysis, and documentary research approach was employed, considering scientific documents and literature related to the study

objective, covering the period from October 2014 to April 2025. **Results:** The

results show that excessive and improper use of mobile devices is associated with musculoskeletal disorders affecting the neck, shoulders, and back. The most

common activities such as messaging, browsing social media, and consuming digital content are often performed in prolonged, poor postures that lead to

repetitive physical strain. Key risk factors include sustained neck flexion, repetitive use of thumbs and wrists, and the lack of active breaks, all of which contribute to

cumulative microtrauma. The most frequently reported conditions are neck pain (cervicalgia), upper back pain, tendinitis, and carpal tunnel syndrome. The findings

highlight the importance of ergonomic education, neutral postures, regular active breaks, and muscle strengthening as effective preventive strategies. **Conclusion:**

The study concludes that prolonged and ergonomically inadequate use of mobile devices represents a significant risk factor for the development of musculoskeletal disorders. It is recommended to implement educational campaigns on ergonomics

and active breaks, especially in work and educational settings, to mitigate these effects.

KEYWORDS

MUSCULOSKELETAL DISORDER, ERGONOMIC FACTOR, MOBILE DEVICE, USER.

INTRODUCCION

En la era digital actual, el uso de dispositivos inteligentes ha experimentado un crecimiento sin precedentes, transformando profundamente las interacciones sociales, laborales y académicas. Para el segundo trimestre de 2021, se reportaron 8.1 millones de usuarios de dispositivos móviles en todo el mundo, una cifra que refleja la masiva adopción de estos dispositivos debido a su amplia gama de funciones y comodidades. Esta tendencia de expansión de la tecnología móvil tiene profundas implicaciones en diversos sectores, incluyendo la educación, el trabajo y la vida cotidiana, lo que subraya la necesidad de estudiar y comprender los efectos de estos avances tecnológicos. (1).

Los antecedentes de la tecnología móvil se remontan a la Segunda Guerra Mundial, cuando la empresa Motorola desarrolló el modelo 'Handie Talkie H12-26', el primer dispositivo portátil de comunicación. Este hito marcó el inicio de una evolución tecnológica que, a lo largo de las décadas, ha transformado la telefonía móvil. Con el tiempo, la evolución de las tecnologías de comunicación móvil avanzó rápidamente, con la introducción de la segunda generación (2G), que permitió la mensajería instantánea y la transmisión de voz digitalizada. Posteriormente, la tercera generación (3G) ofreció acceso continuo a Internet, lo que propició una mayor integración de la movilidad con la conectividad global. La cuarta generación (4G), lanzada en 2007 por Apple, supuso un avance significativo en la capacidad de los dispositivos móviles, permitiendo una navegación más rápida, así como el acceso a servicios de datos más robustos. Este avance fue crucial

para el advenimiento de los teléfonos inteligentes, los cuales han redefinido la comunicación y el acceso a la información en la sociedad moderna. En la actualidad, estos dispositivos no solo sirven para la comunicación, sino que han transformado cómo interactuamos con el entorno digital, facilitando desde la educación a distancia hasta el trabajo remoto, lo que genera nuevas dinámicas en el ámbito social y profesional. (1).

El impacto de los teléfonos inteligentes ha sido particularmente evidente en el campo de la educación, donde se han integrado como herramientas esenciales para el aprendizaje interactivo y el acceso a contenidos digitales. En el ámbito laboral, estos dispositivos han permitido una mayor flexibilidad y conectividad, facilitando el teletrabajo y las comunicaciones globales. Asimismo, los teléfonos inteligentes han promovido el desarrollo de aplicaciones móviles que simplifican y mejoran una amplia gama de actividades cotidianas, desde la gestión de tareas hasta el entretenimiento, lo que contribuye a su adopción generalizada. A medida que la tecnología continúa avanzando, es fundamental analizar el papel de los dispositivos móviles en la sociedad y cómo su desarrollo continuará influyendo en la interacción humana y en la configuración de nuevos entornos laborales y educativos. La transición de los dispositivos móviles hacia plataformas más integradas, como las soluciones de 5G y la inteligencia artificial, plantea nuevas oportunidades y desafíos en cuanto a la privacidad, la seguridad y la accesibilidad, aspectos que requieren un examen más detallado y multidisciplinario. En resumen, la evolución de la tecnología móvil, desde sus inicios en la Segunda Guerra Mundial hasta el presente, ha tenido un impacto transformador en la forma en que nos comunicamos, trabajamos y aprendemos. La constante innovación en este campo promete seguir

modificando nuestras interacciones y la estructura de la sociedad moderna, abriendo nuevas posibilidades y desafíos en el camino (1).

Según los datos recopilados por la Organización Mundial de la Salud (OMS), en el año 2019 se estimó que más de 5000 millones de personas en todo el mundo utilizan dispositivos móviles, lo que ha provocado una serie de consecuencias significativas en diversos aspectos de la salud pública global. El uso masivo y cada vez más frecuente de dispositivos como smartphones, tabletas y pantallas de visualización de datos (PVD) ha generado un impacto notable en la población, afectando especialmente a aquellos que interactúan con estos dispositivos durante períodos prolongados. Este fenómeno ha sido acompañado de un aumento alarmante en la prevalencia de trastornos musculoesqueléticos, un grupo de afecciones que involucran dolor y disfunción en músculos, articulaciones y huesos. El uso intensivo de dispositivos electrónicos portátiles, especialmente en contextos como el trabajo remoto, el estudio a distancia y el entretenimiento digital, ha llevado a una mayor exposición a posturas estáticas y repetitivas. Los usuarios que pasan largas horas utilizando estos dispositivos se encuentran particularmente en riesgo de desarrollar una serie de trastornos musculoesqueléticos, que incluyen, entre otros, dolor cervical, síndrome del túnel carpiano, tendinitis y dolores lumbares. Estos trastornos se originan principalmente debido a la mala ergonomía asociada con el uso prolongado de dispositivos móviles, que a menudo obliga a los usuarios a adoptar posturas inadecuadas y a realizar movimientos repetitivos que ejercen presión sobre los músculos y las articulaciones. (2).

La prevalencia de trastornos musculoesqueléticos y problemas oculares ha puesto de relieve la necesidad urgente de abordar las consecuencias sanitarias derivadas del uso excesivo de dispositivos móviles. Expertos en salud pública y ergonomía sugieren que las intervenciones deben centrarse en promover hábitos de uso más saludables, como la implementación de pausas activas y ejercicios de estiramiento, así como la mejora de la postura y la organización del entorno de trabajo o estudio. Además, se hace énfasis en la necesidad de educar a la población sobre la importancia de reducir el tiempo de exposición a las pantallas y adoptar prácticas que favorezcan la salud postural y ocular (2).

La popularidad de los dispositivos móviles y su facilidad de uso han permitido su integración en la vida diaria, especialmente entre los jóvenes, quienes emplean estos dispositivos tanto para actividades académicas y laborales como para entretenimiento. Sin embargo, el uso prolongado de estos dispositivos ha dado lugar a una serie de molestias físicas, que van desde trastornos musculoesqueléticos temporales hasta problemas crónicos que afectan la postura, los músculos y las articulaciones (3).

Diversos estudios, como el de Raldes (2015), señalan que el uso excesivo de dispositivos móviles afecta negativamente la postura corporal y la manera en que las personas se desplazan. Los usuarios que utilizan estos dispositivos mientras caminan tienden a reducir la longitud y la frecuencia de sus pasos, además de alargar el tiempo durante el cual ambos pies permanecen en contacto con el suelo, lo que disminuye la capacidad de percibir obstáculos en su entorno (4).

Este fenómeno es un claro indicio de cómo el uso desmesurado de estos dispositivos modifica los patrones de movimiento y la postura, lo que puede tener repercusiones a largo plazo. La situación se agrava cuando el uso de los dispositivos móviles supera las 10 horas diarias, ya que se ha demostrado que este comportamiento afecta la postura, provocando insuficiencias ergonómicas y la adopción de posturas incorrectas, lo que desencadena una serie de problemas musculoesqueléticos. En particular, los trastornos posturales asociados a la exposición prolongada a pantallas pueden incluir desde dolores de cabeza y fatiga visual hasta afecciones más graves como ciática, lumbalgias, síndrome del túnel carpiano, dolor en la base del pulgar y dolor en el borde radial de la muñeca (5, 6, 7).

Además, el dolor cervical se ha convertido en una queja común entre los usuarios, especialmente debido a la conocida condición de "text neck", qué ocurre cuando los usuarios inclinan la cabeza hacia adelante mientras interactúan con sus dispositivos. La prevalencia de estos trastornos musculoesqueléticos se refleja en investigaciones que han demostrado que los problemas más comunes afectan al tren superior del cuerpo, principalmente al pulgar y la muñeca, siendo más frecuentes en mujeres. Según datos recientes, el 54.9% de los trastornos musculoesqueléticos se localizan en estas áreas, seguidos por el dedo en gatillo, la tenosinovitis de mano y muñeca, y otros trastornos relacionados (8,9). Esta situación es particularmente alarmante en contextos laborales, donde el uso prolongado de dispositivos móviles puede intensificar los problemas posturales, exacerbando la tensión en la columna cervical y provocando dolor crónico. (10)

Además, el impacto del uso de dispositivos móviles no se limita solo a los adultos; estudios de la OMS revelan que el uso de estos dispositivos entre personal de salud y estudiantes de medicina se elevó hasta el 82% en 2015, con aplicaciones como WhatsApp y Facebook siendo las más utilizadas. Esta alta frecuencia de uso se asocia con un incremento significativo en la probabilidad de desarrollar cervicalgia, especialmente cuando el envío de mensajes de texto supera los 150 al día (11).

La falta de conciencia sobre los riesgos de una postura inadecuada y la insuficiencia de medidas preventivas ha llevado a un aumento progresivo de estos trastornos. En este sentido, la ergonomía emerge como una disciplina clave, encargada de diseñar entornos y herramientas de trabajo que se ajusten a las capacidades fisiológicas y anatómicas de las personas, con el fin de minimizar los riesgos de trastornos musculoesqueléticos (12).

La creciente preocupación por la aparición y progresiva intensificación de trastornos musculoesqueléticos relacionados con el uso excesivo e inadecuado de dispositivos móviles —como teléfonos inteligentes, tabletas y computadoras portátiles— ha adquirido una relevancia significativa en el ámbito de la salud pública, la medicina ocupacional y la ergonomía. Diversos estudios científicos han evidenciado que el uso prolongado de estas tecnologías, en posturas sostenidas y no ergonómicas, contribuye de manera directa al desarrollo de dolencias en la región cervical, lumbar, hombros, muñecas y manos, afectando tanto a adultos como a jóvenes e incluso a poblaciones infantiles. Esta problemática no solo compromete el bienestar físico de los usuarios, sino que también impacta negativamente en su productividad, calidad de vida y desempeño en contextos

laborales y académicos. Frente a este escenario, se vuelve imperativo establecer estrategias de intervención multidisciplinarias orientadas a la promoción de una relación más saludable con la tecnología digital. En este sentido, los enfoques educativos y preventivos desempeñan un papel crucial al fomentar el conocimiento sobre posturas corporales adecuadas, pausas activas, uso de accesorios ergonómicos y hábitos tecnológicos responsables. La inclusión de programas de formación en ergonomía digital desde etapas escolares hasta ámbitos corporativos podría reducir significativamente la incidencia de estos trastornos, al tiempo que fortalece la cultura del autocuidado y la prevención. En consecuencia, no basta con reconocer el problema desde una perspectiva clínica o técnica; es necesario articular esfuerzos entre instituciones educativas, empleadores, profesionales de la salud y responsables de políticas públicas para desarrollar campañas de sensibilización, protocolos de intervención y normativas que regulen el uso prolongado de dispositivos móviles en entornos donde su utilización es constante e inevitable. Solo a través de una visión integral y proactiva será posible mitigar el avance de esta problemática emergente y preservar la salud musculoesquelética de las generaciones actuales y futuras. (13)

La presente revisión bibliográfica es relevante puesto que, el impacto de los dispositivos móviles en la salud, especialmente en los trastornos musculoesqueléticos, es un tema de creciente relevancia en la sociedad digital actual. La ergonomía, como disciplina encargada de diseñar entornos y herramientas en función de las características físicas y psicológicas de los usuarios, se presenta como una solución clave para mitigar estos trastornos. Incorporar principios ergonómicos en el diseño de los dispositivos móviles y en la educación

de los usuarios sobre su uso adecuado podría ayudar a reducir la incidencia de trastornos musculoesqueléticos y mejorar la salud general de los usuarios. (14).

Por lo tanto, la presente investigación justifica la necesidad urgente de estudiar y abordar el impacto de los dispositivos móviles en la salud musculoesquelética, con el objetivo de promover un uso más saludable y consciente de estas tecnologías, reducir los riesgos asociados con su uso prolongado y prevenir futuras complicaciones de salud en la población. (15).

I. OBJETIVOS

1.1. Objetivo general

Realizar una revisión bibliográfica sobre el impacto del uso de dispositivos móviles sobre los trastornos musculoesqueléticos en los usuarios.

1.2. Objetivos específicos

- a) Describir las principales tareas que los usuarios realizan a través de los dispositivos móviles.
- b) Identificar los principales factores de riesgo disergonómicos durante el uso de los dispositivos móviles.
- c) Reconocer los trastornos musculoesqueléticos que pueden ser generados en los usuarios por el uso de los dispositivos móviles.
- d) Describir las medidas para prevenir los trastornos musculoesqueléticos a los que están expuestos los usuarios de los dispositivos móviles.

II. METODOLOGÍA

El estudio de revisión bibliográfica es de tipo cualitativo y diseño narrativo.

Se consideró los siguientes criterios de inclusión:

- a) Artículos científicos, libros y normas publicados de octubre de 2014 hasta abril 2025.
- b) Se incluyeron artículos relevantes con mayor antigüedad si son relevantes para el objetivo de dicho estudio.
- c) Documentos publicados en idioma español, portugués e inglés.

Se consideró los siguientes criterios de exclusión:

- a) Artículos que requieren un pago para obtener su acceso completo.
- b) Artículos que no tienen acceso a la información completa solo el resumen.

Se consideró los siguientes procedimientos y técnicas:

- a) Se vinculó aquellos documentos que guardan relación a los objetivos de investigación en base de datos como: Google académico, Scielo, Science Direct.
- b) Se establecieron documentos de relevancia para cumplir con los objetivos requeridos del estudio de dicha pesquisa.
- c) El documento seleccionado se organizará en una base de datos en Excel para obtener una mejor distribución.
- d) Se analizará la información de los documentos seleccionados para elaborar el informe del trabajo de dicha pesquisa.

En relación al análisis de procesamiento de datos se realizó lo siguiente:

- a) La información de los documentos seleccionados y organizados se analizaron por categorías de análisis descrito en cada objetivo específico.
- b) Se proyectó el informe del trabajo de investigación teniendo en cuenta un análisis global para redactar las conclusiones y recomendaciones de dicha pesquisa.

Por tanto, en relación a las consideraciones éticas se realizó lo siguiente:

- a) Se solicitó la aprobación del trabajo de investigación al comité de ética de la universidad peruana Cayetano Heredia.
- b) Se utilizó investigaciones publicadas para el trabajo de dicha pesquisa. No se realizó investigación en seres humanos ni animales.
- c) Se respetó los derechos de autor de los documentos mencionados e incluidos en la presente pesquisa con las referencias bibliográficas respectivas.

En el desarrollo de la presente investigación, se llevó a cabo una exhaustiva búsqueda de información científica con el objetivo de fundamentar teóricamente el estudio sobre el impacto de los dispositivos móviles en los trastornos musculoesqueléticos en los usuarios. Esta etapa fue esencial para garantizar la calidad y pertinencia de los datos utilizados.

Para la obtención de recolección de documentos se hizo la siguiente búsqueda:

Se realizó una búsqueda sistemática en diversas bases de datos académicas reconocidas, tales como Scielo, Google Scholar, Science Direct y PubMed. Utilizando palabras clave específicas relacionadas con el tema de investigación, se identificaron un total de **3160** documentos potencialmente relevantes. Estos documentos abarcaban una variedad de tipos de publicaciones, incluyendo artículos de revistas científicas, libros, informes técnicos y normativas.

a) Selección de Documentos

De los **3160** documentos inicialmente identificados, se aplicaron rigurosos criterios de inclusión y exclusión para determinar su pertinencia. Se seleccionaron **96** documentos que cumplían con los siguientes criterios:

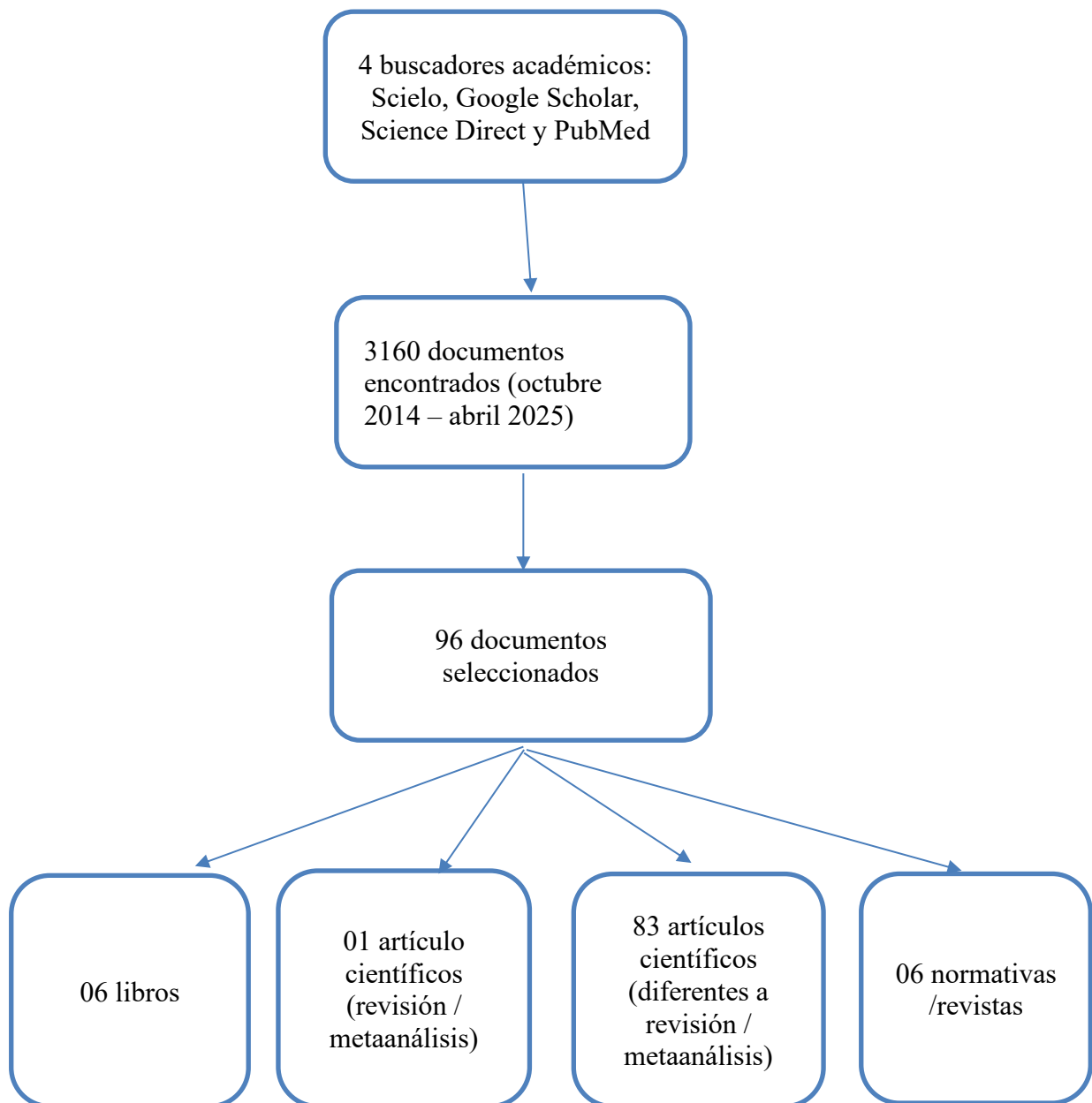
- Publicados entre **2014** y **2025**.
- Disponible en texto completo.
- Relevantes directamente al tema de investigación.
- Escritos en español, portugués e inglés.
- Proporcionaban evidencia científica sólida, ya sea empírica o teórica.

Estos documentos seleccionados fueron incorporados en la bibliografía de la presente tesis, sirviendo como base para el análisis y discusión de los hallazgos.

b) Composición de los Documentos Seleccionados

Los **96** documentos seleccionados se clasificaron en las siguientes categorías:

- **Libros: 06**
- **Artículos en revistas científicas:**
 - Artículos de revisión/meta-análisis: **01**
 - Artículos científicos de otros tipos de investigación: **83**
- **Normativas y revistas especializadas: 06**



III. DESARROLLO DEL ESTUDIO

3.1. Principales tareas que los usuarios realizan a través de los dispositivos móviles.

a) Fundamentos conceptuales:

- ✓ **Dispositivo móvil:** Los dispositivos móviles son herramientas tecnológicas portátiles y livianas que permiten realizar actividades personales y profesionales, especialmente aquellas vinculadas a Internet. Entre ellos se destacan los smartphones, tabletas y todos con funciones que van desde el almacenamiento y la navegación web hasta la interacción con otros equipos (16).
- ✓ **Usuario:** Se refiere a la persona o entidad que emplea de forma habitual un producto, servicio o sistema con un propósito específico. Aunque el concepto puede aplicarse en distintos contextos como la tecnología, la salud, el transporte o los servicios públicos, su esencia permanece constante: es quien interactúa activamente con algo para obtener un beneficio, resolver una necesidad o cumplir una función determinada. (17).

El análisis divide a los usuarios de dispositivos móviles en 5 grupos: “**Básicos (16%)**: Usuarios que emplean sus dispositivos principalmente para funciones tradicionales como llamadas y mensajes, sin acceso frecuente a Internet. **Inquietos (25%)**: Individuos que utilizan sus dispositivos para entretenimiento gestión personal, aunque carecen de un plan de datos y no navegan por Internet desde sus dispositivos. **Sociales (25%)**: Jóvenes que pasan aproximadamente 5.5 horas diarias en redes sociales y mensajería, reflejando una fuerte necesidad de conectividad social. **Prácticos (26%)**: Usuarios que valoran la eficiencia y utilizan

múltiples dispositivos para optimizar su tiempo y tareas diarias. **Expertos (8%):** Individuos que emplean sus dispositivos de manera intensiva y versátil para aspectos laborales y recreativos de sus vidas (18).

b) Dispositivos móviles en educación e investigación:

El papel de los **dispositivos móviles** en el proceso de enseñanza-aprendizaje ha cobrado un protagonismo creciente. La investigación realizada por **Salas-Rueda y Ramírez-Ortega (2020)**, con enfoque mixto y basada en una muestra de 58 docentes de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), explora la percepción del profesorado respecto al uso de estos dispositivos. Los resultados evidencian que, si bien existen retos en cuanto a su implementación pedagógica, muchos docentes reconocen el potencial de los móviles para dinamizar las clases, favorecer el acceso a contenidos y diversificar estrategias didácticas. (19)

En una línea complementaria, **Romero-Rodríguez et al. (2021)** profundizan en el ámbito de la educación superior, analizando cómo los dispositivos móviles influyen no solo en el rendimiento académico, sino también en la autorregulación del aprendizaje. Bajo el marco del mobile- learning, los autores destacan que el uso responsable y orientado de estos dispositivos puede convertirse en un aliado poderoso del estudiante universitario, especialmente cuando se integra adecuadamente en el entorno formativo. (20)

Este fenómeno de expansión tecnológica no es ajeno a los estudiantes. **Figuerroa Portilla (2016)** muestra cómo el smartphone, por su accesibilidad y portabilidad, se ha convertido en una herramienta cotidiana para los alumnos ingresantes a la

Facultad de Educación de una universidad en Lima Metropolitana. A través de un estudio cuantitativo basado en encuestas, se identificó que la mayoría utiliza el dispositivo como medio principal para buscar información académica, aunque también se plantea la necesidad de orientar su uso hacia prácticas más críticas y reflexivas. (21).

Desde otra perspectiva, **Mateus, Aran-Ramspott y Masanet (2017)** ofrecen un análisis sistemático de la literatura académica producida entre 2012 y 2016 sobre el uso de dispositivos móviles en las universidades españolas. Su revisión de 50 artículos y comunicaciones indexadas permite identificar una evolución clara en el interés por el aprendizaje móvil, señalando tendencias metodológicas, enfoques temáticos y características de las poblaciones estudiadas. Esta sistematización evidencia no solo el crecimiento de la producción científica en el área, sino también la necesidad de consolidar marcos teóricos y metodológicos que guíen futuras investigaciones. (22)

Los dispositivos móviles, como smartphones y tablets, se han convertido en herramientas esenciales tanto en la vida cotidiana como en los entornos educativos. Su integración en las aulas de educación básica y superior ha impulsado una transformación en los procesos de enseñanza-aprendizaje, permitiendo el acceso inmediato a recursos digitales, la personalización del aprendizaje y el desarrollo de habilidades clave para la era digital (Pillasagua Pionce et al., 2025; Figueroa Portilla, 2016). Esta modalidad, conocida como mobile learning, facilita también la autorregulación del aprendizaje, especialmente entre estudiantes universitarios (Romero-Rodríguez et al., 2021), y promueve nuevas metodologías como la

gamificación y el uso de tecnologías emergentes como la realidad aumentada (Mateus et al., 2017). En países como Ecuador, su uso pedagógico está regulado, permitiendo a los docentes incorporar los móviles con fines didácticos bajo estrategias bien estructuradas. (18,20,21).

Sin embargo, el uso de dispositivos móviles también plantea desafíos relevantes. Entre las principales desventajas se encuentran la distracción en el aula, la brecha tecnológica entre estudiantes con distintos niveles de acceso y la falta de preparación docente para integrar efectivamente estas tecnologías (Pillasagua Pionce et al., 2025; Romero-Rodríguez et al., 2021). A pesar de que una mayoría de estudiantes posee y utiliza smartphones a diario, su aplicación en actividades académicas aún es limitada y, en muchos casos, ocasional (Romero-Rodríguez et al., 2021). Asimismo, estudios demuestran que el uso de estos dispositivos no siempre se traduce en mejoras en el rendimiento académico, aunque sí facilita el acceso a información relevante (Pillasagua Pionce et al., 2025). Para maximizar su impacto positivo, se requiere de políticas educativas claras, estrategias pedagógicas efectivas y formación continua del profesorado, de modo que los dispositivos móviles puedan ser herramientas inclusivas y transformadoras dentro del sistema educativo. (23,24).

El uso del dispositivo móvil se ha generalizado entre los estudiantes universitarios, quienes realizan una variedad de actividades que reflejan tanto necesidades comunicacionales como académicas y recreativas. De acuerdo con Hidalgo Cajo et al. (2023), el 45 % de los estudiantes emplea su dispositivo principalmente para comunicarse con amigos y familiares, seguido por el 25 % que lo usa para

entretenimiento y el 23 % para actividades académicas, mientras que el resto lo destina a conectarse a internet (4 %) o a la búsqueda de información (3 %). Además, Choque Apaza (2017) y otros estudios identifican que estas actividades incluyen también llamadas, uso intensivo de redes sociales, captura de fotos y videos, juegos, y búsqueda de oportunidades laborales, alcanzando un promedio de casi 30 horas semanales de uso. Estas prácticas, aunque funcionales y propias del contexto digital actual, también impactan en la salud postural y el comportamiento comunicacional, evidenciando una relación directa entre el uso prolongado de estos dispositivos y afecciones como desequilibrios musculares, problemas cervicales, “Whatsappitis” y trastornos como la nomofobia y el phubbing. (25,26).

c) Dispositivos móviles en personas con discapacidad:

La creciente penetración de dispositivos móviles a nivel mundial ha mostrado un avance sostenido, situando a Colombia en el tercer lugar en América Latina con un 45,3% de usuarios de smartphones. No obstante, este crecimiento no se distribuye de manera equitativa entre todas las poblaciones, en especial aquellas con discapacidad visual, grupo que, a pesar de su participación activa en el uso de tecnologías, continúa enfrentando importantes barreras de accesibilidad. En Colombia, se registraron 231.072 personas con discapacidad visual según datos del DANE (2009). En este contexto, el estudio replicó un diseño previamente establecido con el fin de evaluar la interacción de personas con baja visión o ceguera con dispositivos móviles en entornos de países en desarrollo. Los resultados evidenciaron limitaciones significativas en la accesibilidad para estos usuarios, especialmente en contextos con recursos limitados. Asimismo, se realizó una

validación preliminar de un prototipo vestible, el cual mostró ser una alternativa prometedora para mejorar la interacción tecnológica de esta población. Como conclusión, el estudio propone una nueva línea de investigación orientada al diseño de dispositivos vestibles adaptados a contextos en desarrollo, enfatizando la necesidad de priorizar criterios de accesibilidad y usabilidad que respondan efectivamente a las necesidades de personas con discapacidad visual. (27).

La movilidad en personas con discapacidad visual representa un desafío cotidiano que ha impulsado el desarrollo de soluciones tecnológicas accesibles. Un estudio usando el Ambient GPS (aGPS), un sistema de asistencia basado en hardware y software que facilita la orientación y desplazamiento de usuarios ciegos en entornos urbanos abiertos, que combina una Pocket PC con tecnología GPS y una interfaz sonora para guiar al usuario hacia distintos puntos de interés centrado en un diseño con participación activa de personas legalmente ciegas, evidenció mejoras significativas en la autonomía, orientación espacial y eficiencia en la movilidad, incluso en entornos desconocidos. (28).

d) Otros sectores ocupacionales laborales y no laborales

El estudio realizado en Riad, Arabia Saudita, analiza los efectos del uso excesivo de teléfonos inteligentes en la salud musculoesquelética, tanto en contextos laborales como no laborales. En el ámbito laboral, se identificó una alta prevalencia de síntomas como dolor de cuello, brazos y cabeza entre personas que utilizan el smartphone por largos periodos, afectando su bienestar y productividad, en parte debido a la falta de conciencia ergonómica en los espacios de trabajo. Fuera del

entorno laboral, el uso recreativo del teléfono también contribuye significativamente a estos síntomas, especialmente por malas posturas sostenidas durante el uso prolongado. Aunque muchos participantes eran conscientes de los posibles efectos negativos, pocos habían recibido información o diagnóstico formal. El estudio destaca la necesidad de intervenciones ergonómicas y campañas de concienciación tanto en el trabajo como en la vida cotidiana para reducir estos riesgos (95).

Durante la pandemia de COVID-19 en Irán, el uso excesivo del smartphone aumentó tanto en contextos laborales como no laborales, con una prevalencia de adicción del 46.16%. Los estudiantes y personas solteras fueron los más afectados, utilizando el dispositivo principalmente para redes sociales. Aunque el estudio no se centra directamente en el entorno laboral, el uso prolongado también implicó riesgos para trabajadores y estudiantes, generando molestias musculoesqueléticas en ojos y cuello. Se destaca la necesidad de intervenciones en salud pública que aborden estos efectos en ambos ámbitos (96).

3.2. Principales factores de riesgo disergonómicos durante el uso de los dispositivos móviles.

a) Fundamentos conceptuales:

- ✓ **Factores de riesgo disergonómicos:** Son condiciones o características en el entorno laboral que aumentan la probabilidad de que un trabajador desarrolle trastornos musculoesqueléticos u otras afecciones relacionadas con la ergonomía. Estos factores surgen cuando el diseño del puesto de trabajo, las herramientas, las tareas o el ambiente no se adaptan adecuadamente a las capacidades físicas y mentales del trabajador. (29)

b) factores disergonómicos por uso intensivo de dispositivos móviles:

- ✓ **Posturas forzadas:**

Las posturas forzadas (PF) son posiciones corporales que se alejan del confort natural, generando hiperflexiones, hiperextensiones o hiperrotaciones que pueden causar lesiones por sobrecarga. Estas posturas, aunque no impliquen manipulación de cargas mayores a 3 kg, pueden ser estáticas (mantenidas) o dinámicas (repetidas). El trabajo estático, como estar sentado o de pie sin moverse, implica una contracción muscular sostenida que limita el tiempo de mantenimiento según el ángulo articular. En cambio, el trabajo dinámico, como caminar o subir escaleras, implica contracciones musculares breves y sucesivas, siendo menos perjudicial para la salud y favoreciendo la circulación sanguínea. En este estudio se evaluarán las PF del cuello, manos y antebrazos durante el uso del teléfono

móvil. Una postura forzada se caracteriza por mantenerse en el tiempo, en extremos articulares, contra la gravedad, forzando zonas corporales o repitiéndose frecuentemente, lo que puede producir fatiga muscular y dificultar la recuperación del cuerpo. (30).

En la sociedad contemporánea, las alteraciones cervicales se han consolidado como un problema de salud prevalente, particularmente entre la población universitaria. Estas afecciones responden a múltiples factores, siendo las posturas inadecuadas una de las principales causas identificadas. El uso prolongado de dispositivos móviles, que comúnmente implica mantener la cabeza inclinada hacia adelante, genera una carga excesiva sobre la columna cervical. Diversos estudios han señalado que esta posición puede ejercer una presión de hasta 27 kilogramos sobre las vértebras cervicales, lo que incrementa notablemente el riesgo de desarrollar dolor cervical, contracturas musculares y restricciones en la movilidad articular. En este contexto, un estudio llevado a cabo entre mayo y julio de 2023, con la participación de 172 estudiantes universitarios, evidenció que aquellos con un mayor tiempo de uso del teléfono móvil presentaban mayores limitaciones en la movilidad cervical. Si bien no se encontró una asociación estadísticamente significativa, los resultados sugieren una tendencia preocupante que relaciona el uso prolongado de estos dispositivos con la aparición de disfunciones cervicales. Se observó que el 84,3% de los participantes presentaban movilidad articular limitada, destacándose una mayor prevalencia en el grupo masculino (93,5%). Este fenómeno, ampliamente conocido como "tech neck" o síndrome de la cabeza baja, se ha vuelto cada vez más común entre los jóvenes. Ante esta situación, se subraya la importancia de adoptar una postura adecuada durante el uso de dispositivos

móviles, implementar pausas activas frecuentes y fortalecer la musculatura cervical como estrategias clave para la prevención de estas afecciones. (31).

✓ **Movimientos repetitivos:**

Los movimientos repetitivos (MR) son acciones corporales continuas y mantenidas que involucran de forma constante las mismas zonas anatómicas y estructuras osteomusculares, lo que genera fatiga, sobrecarga, dolor y, eventualmente, lesiones. Se caracterizan por la ejecución sistemática de ciclos de trabajo similares, en los cuales las secuencias de movimiento se repiten de manera idéntica. Estos movimientos afectan principalmente a los miembros superiores, incluyendo manos, dedos, muñecas, antebrazos, codos y brazos. (32).

El concepto de repetitividad ha sido abordado desde diversas perspectivas, siendo una de las definiciones más aceptadas la propuesta por Silverstein (1986), quien establece que una tarea se considera repetitiva cuando se ejecuta durante al menos una hora con ciclos de trabajo inferiores a 30 segundos, o cuando más del 50% del tiempo se repite la misma acción. La realización constante de movimientos repetitivos ha sido ampliamente asociada con el desarrollo de diversas patologías musculoesqueléticas, tales como tendinitis, tenosinovitis, epicondilitis y síndrome del túnel carpiano, que afectan principalmente a articulaciones como hombros, codos, muñecas y manos. En este sentido, el uso de dispositivos móviles representa un riesgo ergonómico relevante, ya que implica una elevada frecuencia de movimientos repetitivos, particularmente del pulgar. Esta característica convierte al manejo del teléfono móvil en un factor de riesgo potencial para la aparición de lesiones por sobreuso. Por lo tanto, el presente estudio contempla la evaluación

específica de este aspecto, a fin de identificar movimientos repetitivos (MR) asociados al uso del dispositivo. La detección y análisis de estos movimientos permitirá comprender con mayor profundidad su impacto sobre la salud osteomuscular de los usuarios, especialmente en contextos de uso prolongado o con posturas inadecuadas, con miras a establecer medidas preventivas que minimicen los riesgos derivados de esta actividad cotidiana. (33).

Además, la biomecánica del pulgar no está adaptada para realizar movimientos repetitivos y de gran alcance lateral, lo que, si se ejecuta de forma sostenida, genera un estrés articular y muscular considerable; por esta razón, un diseño que minimice la necesidad de dichos movimientos, optimizando el alcance natural del pulgar, contribuye no solo a la comodidad del usuario, sino también a la prevención de lesiones por sobreuso. En consecuencia, se subraya la importancia de que los fabricantes de dispositivos móviles integren criterios ergonómicos en el diseño de sus productos, lo cual implica adaptar el tamaño, la forma y la disposición de los elementos funcionales con el fin de reducir la carga biomecánica ejercida sobre el pulgar. El objetivo es alcanzar un equilibrio adecuado entre funcionalidad, accesibilidad y salud del usuario, especialmente en un contexto donde el uso intensivo del móvil se ha convertido en una práctica habitual. De esta manera, es posible preservar la eficiencia en el uso del dispositivo sin comprometer la integridad física del usuario (34).

3.3. Reconocer los trastornos musculoesqueléticos que pueden ser generados en los usuarios por el uso de los dispositivos móviles.

a) Fundamentos conceptuales:

- ✓ **Trastornos musculoesqueléticos:** Los **trastornos musculoesqueléticos (TME)** son un conjunto de afecciones que afectan a los músculos, huesos, tendones, ligamentos, nervios y otras estructuras del sistema musculoesquelético. Estos trastornos suelen estar relacionados con actividades laborales, posturas inadecuadas, movimientos repetitivos o esfuerzos físicos excesivos. Se manifiestan comúnmente en forma de dolor, inflamación, rigidez o limitación funcional, y pueden afectar principalmente la espalda, cuello, hombros, brazos, manos y extremidades inferiores. (39,40,41)
- ✓ Un **síndrome** es un conjunto de signos y síntomas que ocurren juntos y que caracterizan una enfermedad o condición clínica determinada. A diferencia de una enfermedad definida por una causa específica, un síndrome puede tener múltiples causas y se diagnostica principalmente por la agrupación reconocible de manifestaciones clínicas. (42)
- ✓ El **síndrome del túnel carpiano** es una neuropatía periférica causada por la compresión del nervio mediano a nivel de la muñeca, en el túnel carpiano. Se manifiesta principalmente con entumecimiento, hormigueo, debilidad y dolor en la mano y los dedos, especialmente en el pulgar, índice y medio. Es común en personas que realizan movimientos repetitivos de la mano y la muñeca, como escribir, teclear o usar el ratón. (43)

- ✓ El **dolor** es una experiencia sensorial y emocional desagradable, asociada a un daño tisular real o potencial, o descrita en términos de dicho daño. No es solo una respuesta física, sino que también involucra factores emocionales, cognitivos y sociales. Puede clasificarse como agudo o crónico, dependiendo de su duración y causas subyacentes. (44)
- ✓ El **dolor de cuello o cervicalgia** se refiere al malestar localizado en la región cervical de la columna vertebral. Puede ser agudo o crónico, y suele estar relacionado con malas posturas, estrés muscular, traumatismos o el uso prolongado de dispositivos electrónicos. En contextos laborales o tecnológicos, es frecuente en personas que mantienen la cabeza inclinada hacia adelante durante mucho tiempo. (45)
- ✓ El **dolor de hombro** puede ser causado por diversas afecciones musculoesqueléticas como tendinitis del manguito rotador, bursitis o pinzamiento subacromial. En el contexto del uso de dispositivos móviles o computadoras, el dolor suele originarse por malas posturas prolongadas y tensión muscular. (46)
- ✓ El **dolor en las manos** puede estar asociado a trastornos musculoesqueléticos como tendinitis, artritis o neuropatías (como el STC). El uso repetitivo y prolongado de dispositivos móviles o teclado puede contribuir al desarrollo de estas afecciones, especialmente por la sobrecarga de los músculos y tendones. (47).

b) Trastornos musculoesqueléticos a nivel de extremidades superiores:

En paralelo, los movimientos repetitivos como la digitación constante o el desplazamiento táctil generan *tendinitis* en dedos y muñecas, mientras que el uso intensivo del pulgar en el envío de mensajes puede causar *Tenosinovitis de Quervain*. Este trastorno musculoesquelético, ampliamente documentado, implica la inflamación de la vaina que recubre los tendones del músculo abductor largo y extensor largo del pulgar. Clínicamente, se manifiesta con dolor en la cara radial de la muñeca, especialmente agravado por la desviación cubital de la mano, y puede ocasionar debilidad del agarre y caída de objetos. El diagnóstico incluye la evaluación del historial clínico, síntomas y examen físico, en el que destaca la *prueba de Finkelstein* como patognomónica. Esta prueba provoca dolor al realizar un puño cerrado y desviar la mano hacia el lado cubital. Además, estudios ecográficos pueden evidenciar inflamación mediante distensión de la vaina y presencia de fluido hipoecoico alrededor del tendón afectado. (48).

Los movimientos repetitivos del pulgar, especialmente durante la escritura de mensajes de texto en teléfonos móviles, han evidenciado la necesidad de revisar y mejorar el diseño ergonómico de estos dispositivos. Esta preocupación se basa en el impacto que dichos movimientos tienen sobre la salud musculoesquelética, en particular del pulgar y la muñeca. Con el creciente uso de teléfonos inteligentes, muchas personas interactúan con sus dispositivos utilizando una sola mano, lo que obliga al pulgar a realizar movimientos amplios, rápidos y constantes para alcanzar diferentes zonas de la pantalla táctil. (49).

En un estudio realizado con una muestra de 140 personas pertenecientes a una comunidad universitaria incluyendo estudiantes, personal administrativo y docentes se analizaron diversos aspectos relacionados con el uso de dispositivos móviles. Los objetivos principales fueron: describir la distribución de siete variables vinculadas al uso de estos dispositivos, identificar la presencia de síntomas musculoesqueléticos en extremidades superiores, espalda alta y cuello, y evaluar la posible relación entre ambos factores. Del total de participantes, 137 (98%) informaron utilizar algún dispositivo móvil, y el 84% manifestó haber experimentado dolor en al menos una zona del cuerpo, destacándose el dolor en la base del pulgar derecho como el más frecuente. El análisis estadístico reveló asociaciones significativas entre el tiempo destinado a navegar por internet y el dolor en dicha área (odds ratio 2.21; IC 95%: 1.02-4.78), así como entre el tiempo total de uso del dispositivo y el dolor en el hombro derecho (OR 2.55; IC 95%: 1.25-5.21) y cuello (OR 2.72; IC 95%: 1.24-5.96). Si bien se trata de un estudio preliminar, los resultados sugieren una relación preocupante entre el uso intensivo de dispositivos móviles y la aparición de molestias musculoesqueléticas, especialmente entre quienes los utilizan con mayor frecuencia (50).

El estudio de Ma'touq et al. (2023) investigó los efectos del uso prolongado de teléfonos móviles en el sistema neuromusculoesquelético de las extremidades superiores en jóvenes adultos de Jordania. Participaron 228 sujetos con una edad promedio de 20.7 años. Se utilizó un cuestionario estructurado para recopilar datos sobre variables sociodemográficas, tamaño del teléfono móvil, mano/dedo utilizado para escribir, duración diaria de uso y la presencia de dolor/síntomas musculoesqueléticos y su localización. Los resultados mostraron relaciones

estadísticamente significativas entre el uso prolongado de teléfonos móviles y dolor auto informado en cuello/parte superior de la espalda, manos y síntomas de síndrome del túnel cubital. Además, se observó que las mujeres y los sujetos con una proporción mano-teléfono más pequeña tendían a usar ambas manos para escribir. Los hallazgos sugieren la necesidad de programas de concientización que alerten sobre las quejas musculoesqueléticas, la elección de teléfonos móviles adecuados y la modificación de hábitos de uso. (51)

Las investigaciones analizan los efectos negativos sobre la salud derivados de tareas laborales repetitivas y el uso prolongado de dispositivos móviles, centrándose principalmente en el **síndrome del túnel carpiano (STC)**. Este síndrome es una **neuropatía ocupacional** causada por la compresión del nervio mediano en la muñeca, dentro del canal carpiano. Se asocia con actividades que implican movimientos repetitivos de las manos y muñecas, lo cual provoca dolor, hormigueo, debilidad y alteraciones en ligamentos, tendones y músculos. Su diagnóstico puede clasificarse como leve, moderado o grave, siendo este último candidato para intervención quirúrgica. Paralelamente, el uso excesivo del teléfono móvil ha llevado a un aumento de casos de **STC**, **dorsalgia** (dolor en la región torácica de la espalda) y **fatiga visual digital**. Esta última se caracteriza por sequedad ocular, irritación y dificultad para enfocar, debido a la exposición prolongada a pantallas y la reducción en la frecuencia de parpadeo. Las malas posturas también contribuyen a dolencias musculoesqueléticas como cervicalgias y dorsalgias. (52,53).

En conjunto, ambas investigaciones concluyen que estas afecciones reflejan los **riesgos físicos y visuales** derivados del uso excesivo de dispositivos tecnológicos,

destacando la necesidad de fomentar hábitos saludables, mejorar la ergonomía laboral y tecnológica, y concientizar sobre la importancia del cuidado postural y visual. (52,53).

Diversos estudios han evidenciado un incremento notable en las molestias musculoesqueléticas vinculadas al uso de dispositivos móviles de mano, según una revisión sistemática publicada en revistas científicas con revisión por pares que analizó datos de 15 investigaciones cinco de alta calidad, ocho de calidad aceptable y dos de baja calidad extraídos de bases de datos como PubMed, Medline, Web of Science, CINAHL y Embase, cuyos resultados muestran una amplia variación en la prevalencia de estas dolencias, que va del 1,0% al 67,8%, siendo más comunes en la región cervical, donde las cifras oscilan entre el 17,3% y el 67,8%. La revisión identificó una relación consistente entre la aparición de estas molestias y factores como la flexión del cuello, la frecuencia de llamadas, el envío de mensajes de texto y el uso de videojuegos, mientras que la evidencia sobre otros elementos como la duración del uso o las técnicas específicas de interacción con el dispositivo fue considerada inconclusa debido a la escasez de estudios y a la falta de consistencia en los resultados reportados. (54).

Diversos estudios, como el realizado por Ko et al. (2016), han analizado cómo el diseño del teléfono influye en el rendimiento y la seguridad del pulgar durante su uso. Estos análisis destacan que el tamaño de la pantalla, la forma del dispositivo y la ubicación de las funciones más utilizadas pueden determinar el grado de esfuerzo requerido por el dedo pulgar. Cuando el diseño no considera estos factores

ergonómicos, se incrementa el riesgo de fatiga muscular, sobrecarga tendinosa y trastornos como la tenosinovitis. (34).

c) Trastornos musculoesqueléticos a nivel de columna vertebral:

Este estudio tuvo como objetivo evaluar el impacto del uso del teléfono inteligente en el error de reposicionamiento lumbar y en la curvatura lumbar durante la marcha en una cinta caminadora en donde participaron voluntariamente 20 individuos saludables, de los cuales 18 eran hombres y 2 mujeres y la metodología consistió en hacer que los participantes caminaran durante 20 minutos en una cinta mientras utilizaban un teléfono inteligente; para medir el efecto de esta actividad, se utilizó un goniómetro electrónico para registrar el error de reposicionamiento lumbar y un dispositivo Spinal Mouse para evaluar la curvatura lumbar, tanto antes como inmediatamente después de la caminata, cuyos datos obtenidos fueron comparados mediante una prueba t para muestras pareadas, revelando que el error de reposicionamiento lumbar fue significativamente mayor tras la caminata en comparación con los valores registrados antes de esta ($6.70 \pm 2.91^\circ$ frente a $3.02 \pm 1.79^\circ$), mientras que no se observaron diferencias significativas en la curvatura lumbar entre ambos momentos ($14.24 \pm 3.18^\circ$ frente a $13.94 \pm 3.12^\circ$). Estos resultados sugieren que el uso del teléfono inteligente durante la marcha puede afectar la precisión del control postural lumbar sin modificar la curvatura de la columna en el corto plazo. (55).

d) Trastornos musculoesqueléticos a nivel de cabeza y cuello:

En la actualidad, los dispositivos móviles han adquirido un papel fundamental en la vida cotidiana, tanto a nivel social como profesional, y su uso se intensificó significativamente a raíz del confinamiento ocasionado por la pandemia de Covid-19. A pesar de los múltiples beneficios que ofrecen en términos de conectividad y acceso a la información, su uso excesivo ha provocado cambios en los hábitos diarios que pueden derivar en efectos físicos adversos. Entre las consecuencias más comunes se encuentran las alteraciones posturales, especialmente aquellas relacionadas con la inclinación repetitiva del cuello al utilizar estos dispositivos, lo cual puede desencadenar trastornos musculoesqueléticos, particularmente en la zona cervical. En este contexto, la investigación tuvo como finalidad examinar la relación entre el uso prolongado de dispositivos móviles y la aparición de afecciones musculoesqueléticas cervicales en personal del sector salud, mediante una revisión bibliográfica de carácter cualitativo, descriptivo y documental. El análisis se basó en 56 artículos científicos, de los cuales se seleccionaron 31 que cumplían con criterios específicos de inclusión y exclusión. Aunque los resultados no permitieron establecer una relación directa y concluyente entre el uso de estos dispositivos y los trastornos cervicales, la mayoría de los estudios revisados coinciden en que las posturas inadecuadas mantenidas durante su uso prolongado representan un factor de riesgo significativo para el sistema musculoesquelético. (56).

El uso excesivo de dispositivos móviles ha sido vinculado a diversas lesiones que afectan tanto la salud física como visual de los usuarios. Entre los trastornos más Comunes asociados a esta práctica se encuentran el *Síndrome del Texto* o *Text Neck*, la tendinitis, la fatiga visual digital, el síndrome del túnel carpiano, la cervicalgia, la dorsalgia y la Tenosinovitis de Quervain. Cada una de estas afecciones guarda relación con posturas inadecuadas, movimientos repetitivos y exposición prolongada a pantallas. El Síndrome del Texto se manifiesta como dolor en cuello y hombros, generado por la inclinación sostenida de la cabeza hacia adelante durante el uso del móvil. Esta postura, al ser mantenida por tiempos prolongados, altera la alineación cervical y sobrecarga la musculatura del cuello. La *cervicalgia*, en este contexto, es un dolor localizado en la zona posterior del cuello, que puede irradiarse a cabeza, brazos o generar vértigo. Se asocia tanto a factores posicionales como a afecciones inflamatorias, traumáticas o degenerativas, pudiendo evolucionar en algunos casos hacia la artrosis vertebral cervical, con desequilibrios musculares y estáticos. (57)

Un estudio se centró en analizar la prevalencia de trastornos musculoesqueléticos en usuarios de teléfonos inteligentes en Tailandia, destacándose el dolor cervical como el síntoma más común, reportado por el 32,5% de los participantes tras un año de uso continuo y partir de una encuesta realizada a 779 estudiantes universitarios, se identificaron dos factores principales relacionados con la aparición de este tipo de dolor: la adopción de una postura con el cuello flexionado durante el uso del dispositivo y el hábito de fumar, entre los hallazgos sugieren que la implementación de medidas preventivas, como la corrección postural al utilizar el smartphone y la disminución del consumo de tabaco, podría contribuir a reducir

la incidencia de trastornos musculoesqueléticos asociados con el uso prolongado de estos dispositivos. (58).

Un estudio piloto de tipo transversal evaluó cómo el uso prolongado del teléfono inteligente puede influir en el dolor de cuello, la discapacidad cervical y la curvatura natural del cuello, conocida como lordosis cervical. Participaron 78 pacientes, a quienes se les aplicaron diversas escalas para medir tanto el nivel de adicción al smartphone (SAS-SV) como el dolor y la discapacidad cervical (NBQ, NDI y EVA), además de realizarse mediciones del ángulo de lordosis cervical mediante el método de Cobb, cuyos resultados revelaron una correlación positiva y significativa, aunque débil, entre un mayor uso del smartphone y el incremento en los niveles de dolor y discapacidad en el cuello. En particular, se observó que quienes obtuvieron puntuaciones más altas en la escala de adicción tendían a reportar mayor dolor y limitación funcional, sin embargo, no se halló una relación estadísticamente significativa entre el uso del teléfono y cambios en la curvatura cervical, el uso del smartphone solo explicó una pequeña parte de la variabilidad en los síntomas reportados, los hallazgos refuerzan la importancia de prestar atención a la frecuencia y la postura adoptada durante su uso, especialmente en personas con dolor cervical crónico y por ultimo como recomendación, se sugiere reducir el tiempo de exposición al dispositivo y evitar mantener el cuello flexionado durante períodos prolongados, con el fin de prevenir o disminuir molestias musculoesqueléticas. (59).

El uso frecuente de smartphones obliga a adoptar posturas incómodas que aumentan el riesgo de trastornos musculoesqueléticos y dolor. Esta revisión sistemática

analizó estudios que evalúan cómo el uso del smartphone afecta estos trastornos. Se encontró que durante su uso aumenta la actividad muscular en el cuello y la espalda, además de cambios en la postura de la cabeza, especialmente al estar sentado. Aunque el uso del smartphone puede contribuir a estos problemas, los resultados deben interpretarse con cautela debido a la calidad moderada de los estudios disponibles. (60).

e) Trastornos musculoesqueléticos asociado a la postura:

En el siguiente estudio observaremos que se examinó la prevalencia de síntomas musculoesqueléticos y los factores asociados en adultos usuarios de smartphones y tablets en Australia, mediante una encuesta en línea aplicada a 207 participantes que evaluó el uso de estos dispositivos durante las dos semanas previas, considerando variables como la duración, la postura adoptada, la forma de interacción y los motivos de uso y muestra hallazgos donde revelaron que casi el 60% de los encuestados reportó algún tipo de síntoma musculoesquelético, siendo la rigidez en el cuello la que se presentó con mayor frecuencia, y que en la mayoría de los casos los síntomas surgieron dentro de los primeros 30 minutos de uso, siendo así que no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre usuarios de smartphones y de tablets, se observó una mayor incidencia de síntomas entre los jóvenes de 18 a 24 años que utilizaban tablets por más de 30 minutos, alcanzando una prevalencia del 82,4%. En función de estos resultados, se concluye que la duración del uso, la edad del usuario y el tipo de dispositivo son factores determinantes en la aparición de molestias físicas, por lo que se recomienda limitar

las sesiones de uso a períodos inferiores a 15 minutos como medida preventiva frente a posibles trastornos musculoesqueléticos. (61).

Un estudio tuvo como propósito analizar la relación entre el uso del teléfono móvil y la presencia de molestias musculoesqueléticas en estudiantes que realizaban sus actividades académicas desde casa durante la pandemia, para lo cual se contó con la participación de 709 estudiantes que completaron un cuestionario en línea enfocado en variables como la identidad, las posturas adoptadas al utilizar el dispositivo, el tiempo de uso y los síntomas físicos experimentados, utilizando como instrumento el Cuestionario Nórdico Musculoesquelético, cuyo objetivo principal fue identificar las posturas más frecuentes durante el uso del móvil y su posible asociación con dolores musculares y articulares, y así los resultados revelaron una relación estadísticamente significativa entre la postura de estar de pie apoyado en una mesa y la aparición de dolor en articulaciones como codos, rodillas y tobillos, con un valor p de 0.026, lo que sugiere que ciertas posturas, aunque inicialmente puedan parecer cómodas, al mantenerse durante periodos prolongados generan tensión y malestar físico. En consecuencia, el estudio recomienda fomentar el uso de posturas ergonómicas junto con la realización de pausas activas como estrategia para reducir el riesgo de desarrollar dolencias musculoesqueléticas en estudiantes que hacen uso prolongado de dispositivos móviles. (62)

El uso prolongado de teléfonos móviles en niños y adolescentes ha dado origen a una nueva entidad clínica denominada síndrome de cuello de texto, la cual se caracteriza por la aparición de dolor cervical, molestias en los hombros, síntomas neurológicos periféricos y, en casos más graves, condiciones como el prolapso

discal y la degeneración de discos cervicales. Este síndrome no se limita únicamente a afectaciones musculoesqueléticas, ya que también se han observado síntomas oculares y auditivos, además de trastornos psicológicos y un descenso en el rendimiento académico. En este contexto, el artículo realiza una revisión de la literatura disponible en relación con la epidemiología, la presentación clínica y la fisiopatología del síndrome, señalando como factores determinantes las posturas corporales inadecuadas, la falta de actividad física y los posibles efectos derivados de la exposición a la radiación electromagnética. A partir de estos hallazgos, se subraya la importancia de desarrollar e implementar estrategias preventivas orientadas a fomentar un uso responsable de los dispositivos móviles en la población infantil y adolescente, con el fin de reducir el impacto negativo que este hábito puede tener sobre la salud postural y general. (63).

f) Consecuencias del uso del dispositivo móvil

✓ Fatiga ocular y problemas visuales:

El uso extendido de dispositivos móviles inteligentes puede provocar una fatiga visual considerable, incluso cuando se utilizan pantallas con alta resolución. En un estudio realizado en 2017, se evaluó a un grupo de 59 voluntarios que permanecieron durante una hora frente a la pantalla de una Tablet (iPad Air), ya sea viendo una película o jugando un videojuego. Para medir el nivel de fatiga ocular, se aplicaron instrumentos como un cuestionario de astenopia, el tiempo de ruptura de la película lagrimal y la medición de la aberración total del frente de onda ocular, tanto antes como después de la exposición. Los resultados mostraron un incremento significativo en la puntuación total de astenopia, pasando de $19,59 \pm 8,58$ a $22,68$

$\pm 9,39$ ($p < 0,001$), reflejando un aumento en síntomas como ojos cansados, dolor, irritación, lagrimeo y ardor. También se observó una reducción en el tiempo de estabilidad de la película lagrimal, de $5,09 \pm 1,52$ segundos a $4,63 \pm 1,34$ segundos ($p = 0,003$), aunque no se identificaron variaciones significativas en la aberración total del frente de onda ocular. Estos resultados sugieren que la exposición prolongada a pantallas, incluso de alta calidad, puede tener un impacto negativo en la salud visual, lo que subraya la necesidad de implementar medidas preventivas como la regla 20-20-20 para reducir los efectos adversos asociados. (35)

El uso prolongado de dispositivos electrónicos puede inducir fatiga visual, conocida como astenopia, especialmente si se emplean de manera inadecuada. Aunque estos dispositivos no causan daño orgánico al sistema visual, su utilización sin las medidas de protección recomendadas puede generar síntomas como ojos cansados, visión borrosa y malestar ocular. Para mitigar estos efectos, es esencial adoptar prácticas saludables, como realizar descansos regulares, ajustar el brillo y contraste de las pantallas, y mantener una distancia adecuada al utilizar estos dispositivos. Implementar estas medidas contribuye a preservar la salud visual y a prevenir molestias asociadas al uso excesivo de tecnología. (36).

✓ **Fatiga mental y estrés:**

En la actualidad, los teléfonos móviles se han convertido en herramientas esenciales para la comunicación y el acceso a la información. Sin embargo, su uso excesivo puede tener repercusiones negativas en la salud mental de los individuos. Un estudio realizado en una cohorte prospectiva de adultos jóvenes de 20 a 24 años ($n = 4156$) evaluó la relación entre el uso del teléfono móvil y los síntomas de salud

mental, incluyendo estrés, trastornos del sueño y síntomas depresivos. Los resultados mostraron asociaciones transversales entre un uso elevado del móvil y mayores niveles de estrés, trastornos del sueño y síntomas depresivos en ambos sexos. Al excluir a los participantes que ya presentaban síntomas de salud mental al inicio del estudio, se observó que un uso elevado del móvil se asociaba con trastornos del sueño y síntomas depresivos en hombres, y con síntomas depresivos en mujeres, al año de seguimiento. Además, se identificaron asociaciones transversales entre variables cualitativas del uso del móvil, como la demanda de disponibilidad y el estrés percibido por la accesibilidad, con resultados negativos en la salud mental. En el análisis prospectivo, el uso excesivo del móvil se asoció con estrés y trastornos del sueño en mujeres, y el estrés por alta accesibilidad se asoció con estrés, trastornos del sueño y síntomas depresivos en ambos sexos. Estos hallazgos sugieren que un uso elevado y problemático del teléfono móvil puede ser un factor de riesgo para el deterioro de la salud mental en adultos jóvenes. Se recomienda implementar estrategias de prevención y apoyo que incluyan información y asesoramiento, ayudando a los jóvenes a establecer límites en la accesibilidad a través del móvil para proteger su bienestar psicológico. (37).

En la sociedad occidental, los teléfonos inteligentes se han vuelto esenciales, especialmente durante la pandemia. Sin embargo, su uso excesivo ha generado preocupación sobre sus posibles efectos negativos en la actividad cerebral. Un estudio realizado con estudiantes de medicina reveló que aquellos con mayor tendencia a la adicción al smartphone presentaban puntuaciones significativamente más altas en la Escala de Fatiga Mental (MFS) y más bajas en el Inventario de Flexibilidad Cognitiva (CFI), en comparación con el grupo de control. Además, el

análisis de regresión logística indicó que una mayor puntuación en la Escala de Adicción al Smartphone (SAS) se asoció con el desarrollo de fatiga mental. Estos hallazgos sugieren que el uso excesivo del smartphone podría ser un factor de riesgo independiente para la aparición de fatiga mental. Por lo tanto, es recomendable establecer límites en el uso de estos dispositivos para proteger la salud mental. (38).

g) Herramientas de evaluación ergonómicas:

El uso prolongado de teléfonos inteligentes se ha asociado con un incremento en la prevalencia de **trastornos musculoesqueléticos (TME)**, especialmente en cuello, hombros, manos y zona lumbar. Dandumahanti y Subramaniyam (2023) observaron que una hora continua de escritura en smartphone aumenta significativamente la actividad muscular y la carga sobre la columna cervical, generando incomodidad y riesgo postural elevado (87). De forma complementaria, Namwongsa et al. (2018), utilizando la herramienta RULA, identificaron que el 80–90% de los usuarios presentaron posturas de riesgo que requieren intervención ergonómica (Nivel de Acción 3), correlacionadas con dolor cervical y dorsal (88).

Por su parte, Elghomati (2023) aplicó el Cuestionario de Trastornos Musculoesqueléticos de Cornell y un análisis FMEA-DEA en estudiantes universitarios, encontrando alta incidencia de dolor en cuello (73.5%) y espalda baja (67.9%). Además, se identificaron correlaciones entre el dolor cervical y molestias en mano y muñeca (89). Finalmente, un estudio clínico y por imagen reportó que los usuarios intensivos presentan **engrosamiento del nervio mediano**, asociado con **síndrome del túnel carpiano** y disminución funcional de la mano (MHQ), según evidenciaron estudios ecográficos y electrofisiológicos (2023) (90).

Un estudio evaluó el riesgo ergonómico en 30 usuarios de teléfonos inteligentes mediante la herramienta RULA, analizando posturas grabadas durante una tarea de escritura. La mayoría obtuvo puntajes altos (6), indicando riesgo significativo, especialmente relacionado con trastornos musculoesqueléticos en cuello y espalda. Se concluye que posturas inadecuadas al usar el teléfono aumentan el riesgo, y se recomienda desarrollar intervenciones ergonómicas (91).

Esta revisión sistemática analizó 40 estudios para evaluar la relación entre el uso de dispositivos inteligentes portátiles y los trastornos musculoesqueléticos (TME), utilizando como herramienta ergonómica principal el **análisis comparativo de posturas y la evaluación de la carga muscular** mediante datos biomecánicos y observación postural. Se identificó que el uso prolongado de smartphones, tablets y smartwatches en posturas no neutrales y sin soporte adecuado aumenta la activación muscular y el estrés en cuello, hombros, espalda y extremidades superiores, elevando el riesgo de TME. Además, se destacó que el apoyo de antebrazos y el empleo de posturas neutras reducen la carga muscular y pueden prevenir molestias. Este estudio resalta la importancia de aplicar herramientas ergonómicas objetivas para identificar riesgos posturales en usuarios de dispositivos móviles y orientar el diseño de intervenciones que mitiguen los trastornos musculoesqueléticos asociados. (92).

Este estudio de campo analizó la postura de 600 usuarios de smartphones en espacios públicos de Taipéi mediante **análisis fotográfico sagital**, una herramienta ergonómica no invasiva clave para medir parámetros como la flexión del cuello (FC), flexión de la cabeza (FH), ángulo de mirada (AM) y distancia de visualización

(DV). Esta metodología permitió evaluar posturas reales en tres condiciones (de pie, sentado con respaldo y sin respaldo), revelando que la FC superaba ampliamente el límite seguro recomendado (45° – 50° vs. 15°). El análisis evidenció diferencias de género y postura, destacando que sentarse con respaldo reduce la carga postural. El uso del análisis fotográfico en campo demostró ser una herramienta ergonómica efectiva para identificar riesgos biomecánicos asociados al uso prolongado de smartphones. (93).

Este estudio analizó cómo varía la postura de uso del smartphone según el momento del día en estudiantes universitarios, evaluando el riesgo de trastornos musculoesqueléticos (TME). Se utilizó **SmarTaxo**, una herramienta ergonómica que clasifica 41 posturas según su tipo y riesgo asociado. Los resultados mostraron mayor uso de posturas sentadas en la mañana y acostadas en la noche, con presencia de posturas de alto riesgo como el decúbito lateral. SmarTaxo permitió identificar patrones posturales críticos, demostrando su valor para evaluar riesgos ergonómicos en el uso diario de smartphones. (94).

3.4. Describir las medidas para prevenir los trastornos musculoesqueléticos a los que están expuestos los usuarios de los dispositivos móviles.

3.4.1. Fundamentos conceptuales:

- ✓ **Medidas preventivas:** Son acciones planificadas y aplicadas con el objetivo de **reducir o eliminar riesgos** para la salud. En el contexto laboral o tecnológico, buscan prevenir lesiones, mejorar el bienestar y promover ambientes saludables mediante controles administrativos, ergonómicos y conductuales. (64).
- ✓ **Postura:** La postura es la **alineación y posición del cuerpo** mientras está en reposo o movimiento. Una postura adecuada reduce la carga sobre los músculos y articulaciones, mientras que una postura inadecuada sostenida puede causar fatiga, tensión muscular y trastornos musculoesqueléticos. (65).
- ✓ **Ergonomía:** La ergonomía es la ciencia que estudia **la adaptación del trabajo** a las capacidades y limitaciones del ser humano. Busca optimizar la interacción entre las personas y los elementos de su entorno, como herramientas o tecnología, para mejorar la eficiencia, comodidad y seguridad. (66).
- ✓ **Pausas activas:** Las pausas activas son ejercicios breves realizados durante la jornada laboral o de estudio con el objetivo de reducir la fatiga física y mental, mejorar la circulación, prevenir lesiones y aumentar la productividad. Suelen durar entre 5 y 10 minutos. (67).

- ✓ **Hábitos saludables:** Son prácticas diarias que favorecen el bienestar físico, mental y social, como una alimentación balanceada, ejercicio regular, descanso adecuado y el uso consciente de la tecnología. Contribuyen a prevenir enfermedades y mejorar la calidad de vida. (68).
- ✓ **Usabilidad:** La usabilidad es un atributo de calidad que evalúa qué tan fácil y eficiente es para el usuario interactuar con una tecnología o sistema. Implica facilidad de aprendizaje, eficacia, satisfacción y bajo riesgo de error. (69)
- ✓ **Entrenamiento en el uso de la tecnología:** Se refiere a la formación orientada al aprendizaje efectivo del manejo de herramientas tecnológicas, con el fin de mejorar la competencia digital, reducir errores y prevenir riesgos físicos o mentales asociados al uso inadecuado. (70).

3.4.2. Medidas preventivas para prevenir trastorno musculoesqueléticos.

1. Mantener una postura adecuada

El uso prolongado de dispositivos móviles puede afectar negativamente la postura si no se adoptan medidas preventivas. Para cuidar el bienestar físico, es importante evitar permanecer en la misma posición durante mucho tiempo. Realizar pausas frecuentes para estirar y mover el cuerpo permite relajar los músculos y mejorar la circulación. (71).

Uno de los consejos más importantes es mantener el teléfono a la altura de los ojos, evitando inclinar la cabeza hacia abajo, ya que esto genera tensión en el cuello y la

espalda. Adoptar una postura neutral ayuda a mantener el alineamiento adecuado de la columna y a prevenir dolores musculares. Además, incorporar ejercicios específicos para fortalecer el cuello es una estrategia efectiva para reducir molestias asociadas al uso repetido de tecnología. Estos ejercicios pueden ser simples y realizarse diariamente en casa. En conjunto, tomar descansos, ajustar la posición del dispositivo y trabajar en la fortaleza del cuello son prácticas esenciales para usar la tecnología de forma segura. Seguir estos consejos contribuye a mantener una postura saludable y a evitar problemas físicos a largo plazo. (71).

2. Limitar el tiempo de uso continuo

Establecer límites saludables en el uso de la tecnología es esencial para promover el bienestar, especialmente en niños. Una estrategia clave es acordar normas y horarios claros, incluyendo límites de tiempo frente a las pantallas y zonas del hogar libres de tecnología, como el comedor o las habitaciones. Involucrar a los niños en este proceso fortalece su sentido de responsabilidad y les enseña a autorregularse. También es importante evitar que las pantallas se utilicen como distracción constante. En su lugar, se deben fomentar alternativas como la lectura, el juego al aire libre y actividades creativas. La tecnología no debe eliminarse por completo, sino usarse con fines educativos y creativos mediante aplicaciones que estimulen el aprendizaje. Además, los adultos deben modelar un comportamiento responsable en línea, mostrando respeto y ética digital. Limitar el uso de dispositivos móviles, especialmente en horarios críticos como las comidas o antes de dormir, es otra medida efectiva. Recursos como la campaña CiberCOVID19 pueden apoyar la implementación de estos límites, promoviendo un uso más consciente y equilibrado de la tecnología en familia. (72).

Un estudio de la Universidad de Aston, en colaboración con la Universidad de Valencia, validó por primera vez la eficacia de la regla 20-20-20 para reducir la fatiga visual digital. La investigación incluyó a 29 participantes con síntomas de fatiga ocular, quienes usaron un software que monitoreaba su mirada y los obligaba a tomar pausas cada 20 minutos, mirando durante 20 segundos a un punto distante a unos seis metros. Tras dos semanas, los síntomas como sequedad, sensibilidad y malestar ocular disminuyeron significativamente. Sin embargo, una semana después de finalizar el estudio, los síntomas reaparecieron, lo que indica la necesidad de mantener la práctica a largo plazo. (73)

El profesor James Wolffsohn, líder del estudio, destacó que esta simple técnica puede replicarse fácilmente con temporizadores o aplicaciones, promoviendo pausas regulares para cuidar la salud visual. El estudio fue publicado en la revista *Contact Lens and Anterior Eye* y propone más investigaciones para generar hábitos visuales sostenibles. (73)

Para evitar la fatiga visual al usar pantallas, la Asociación Americana de Optometría aconseja la regla 20-20-20: cada 20 minutos, hacer una pausa de 20 segundos y mirar algo que esté a al menos 20 pies (unos 6 metros) de distancia. Para no olvidarlo, es útil imprimir un recordatorio y ponerlo cerca de la computadora. (74).

3. Realizar pausas activas y ejercicios de estiramiento

Otra recomendación importante es **realizar pausas activas** después de enviar mensajes o correos, colocando el dispositivo sobre una mesa, relajando los hombros y dejando caer los brazos a los costados. Este gesto favorece la realineación de la columna cervical. Finalmente, en caso de escribir durante periodos prolongados, es beneficioso utilizar un teclado externo, especialmente con tabletas o smartphones, para reducir la tensión en muñecas y hombros. Estas prácticas contribuyen a un uso más saludable y sostenible de la tecnología digital. (75).

4. Uso de accesorios ergonómicos

La ergonomía en el diseño de dispositivos móviles es fundamental para crear productos atractivos, funcionales y accesibles. Un diseño ergonómico mejora la experiencia del usuario al hacerla más intuitiva, eficiente y segura, reduciendo la tensión física y cognitiva. La accesibilidad, mediante el uso de contraste adecuado y tamaños de fuente ajustables, garantiza que todos los usuarios puedan interactuar cómodamente. Además, una interfaz bien diseñada, con cada elemento cumpliendo un propósito claro, no solo aumenta la satisfacción del usuario, sino que también previene posibles lesiones. En resumen, aplicar principios ergonómicos en dispositivos móviles es esencial para optimizar la usabilidad y proteger la salud del usuario. (76).

Para mejorar la comodidad, salud física y productividad al usar dispositivos móviles, existen diversos accesorios ergonómicos diseñados para mantener posturas adecuadas y reducir la fatiga. Los soportes ajustables permiten colocar el dispositivo a la altura de los ojos, promoviendo una postura neutra de cuello y

hombros. Fundas con soporte integrado combinan protección y funcionalidad para diversas actividades como videollamadas o lectura. (77).

Teclados y ratones Bluetooth facilitan el trabajo prolongado al evitar la tensión en dedos y muñecas. Los auriculares con micrófono permiten llamadas manos libres, aliviando la carga en cuello y hombros. Los estuches ergonómicos distribuyen el peso para un transporte cómodo, mientras que protectores de pantalla anti-reflejo y filtros de luz azul disminuyen la fatiga visual. Otros accesorios útiles incluyen stylus para mayor precisión y menor tensión manual, almohadillas para descanso de muñecas, fundas con correa para movilidad, soportes para automóvil y bases de carga inalámbrica inclinadas. Para elegir un accesorio adecuado, se deben considerar la compatibilidad de tamaño, conexiones, funcionalidad y necesidades específicas del usuario. (77).

5. Usabilidad

En la actualidad, los dispositivos móviles se han convertido en herramientas fundamentales para millones de personas en todo el mundo. Su uso va más allá de las funciones básicas de comunicación, ya que permiten realizar múltiples actividades cotidianas, como consultar mapas, hacer compras en línea, realizar transacciones bancarias, interactuar en redes sociales y acceder a información de manera inmediata, sin salir de casa. Este crecimiento en la dependencia de los móviles ha impulsado la adaptación de aplicaciones originalmente diseñadas para ordenadores, sin considerar siempre las particularidades del entorno móvil ni las necesidades de usuarios con capacidades especiales. Esto ha generado barreras de acceso para ciertos sectores de la población. (78).

El estudio realizado por Wajdi Aljedaibi y Reem Mohammed Bashmail, del Departamento de Ciencias de la Computación de la Universidad King Abdulaziz, aborda este problema desde la perspectiva de la usabilidad y accesibilidad en interfaces móviles. En su investigación, los autores analizan las guías existentes sobre estos temas, con el objetivo de proponer una guía unificada que sirva de referencia en el desarrollo de aplicaciones móviles inclusivas y funcionales. Además, el estudio presenta un experimento basado en un cuestionario estructurado en torno a cuatro ejes: utilidad, facilidad de uso, facilidad de aprendizaje y satisfacción. A través de un análisis cuantitativo basado en la escala de Likert, se identificó un alto nivel de satisfacción entre los usuarios: 63 % en utilidad, 71 % en facilidad de aprendizaje, 78 % en facilidad de uso y 70 % en satisfacción general. Los resultados refuerzan la importancia de diseñar interfaces centradas en el usuario, considerando tanto la usabilidad como la accesibilidad. Esta investigación aporta información clave para desarrolladores y empresas, al señalar aspectos a mejorar en el diseño de aplicaciones móviles que respondan eficazmente a las necesidades de una población diversa. (79).

6. Ajustes del entorno físico

El uso intensivo de dispositivos móviles en contextos laborales y personales ha incrementado la incidencia de trastornos musculoesqueléticos, especialmente en la región cervical, hombros, muñecas y manos. En este contexto, la ergonomía móvil se presenta como una disciplina clave para mitigar los efectos negativos asociados a posturas inadecuadas y el uso prolongado de tecnología portátil. (56,80,81)

Uno de los principios fundamentales en ergonomía móvil es el ajuste correcto del dispositivo. Se recomienda el uso de soportes que permitan mantener el teléfono móvil o la tableta a la altura de los ojos, evitando así la flexión sostenida del cuello y la sobrecarga de la musculatura cervical. Esta medida simple contribuye significativamente a la reducción de la llamada "text neck" o síndrome de cuello por texto, una afección cada vez más común entre usuarios frecuentes de tecnología móvil. Asimismo, el uso de accesorios ergonómicos como teclados y ratones externos se sugiere especialmente durante tareas prolongadas. Estos periféricos permiten una postura más neutral de las extremidades superiores, disminuyendo la tensión sobre tendones y nervios en manos y muñecas, y previniendo condiciones como la tendinitis o el síndrome del túnel carpiano. (56,80,81)

La implementación de estas estrategias no solo mejora el confort del usuario, sino que también optimiza el rendimiento y la salud a largo plazo. Por lo tanto, promover el diseño ergonómico del entorno de trabajo móvil, así como la capacitación en su uso adecuado, constituye una intervención efectiva para la prevención de lesiones y la mejora del bienestar físico en el entorno digital moderno. (56,80,81)

7. Educación y concienciación

✓ La educación en el uso de dispositivos móviles

Consiste en proporcionar conocimientos, habilidades y actitudes para un uso adecuado, seguro y saludable de estos dispositivos. Implica enseñar sobre ergonomía, tiempo de exposición, higiene postural, riesgos para la salud física y

mental, así como estrategias para su uso responsable, especialmente en niños, jóvenes y trabajadores. (82)

✓ **Concientización sobre el uso de dispositivos móviles:**

La concientización se refiere al proceso de sensibilizar a los usuarios sobre los posibles efectos negativos del uso excesivo o inadecuado de dispositivos móviles. Busca promover el reconocimiento de riesgos como trastornos musculoesqueléticos, fatiga visual, adicción digital y afectación del sueño, incentivando la adopción de comportamientos preventivos y saludables. (83). En este contexto, los dispositivos móviles se han convertido en herramientas de uso cotidiano especialmente entre jóvenes en edad escolar, quienes acceden intensamente a Internet, televisión y redes sociales; de hecho, según un estudio del Centro Reina Sofía, el 85 % de los jóvenes en la Unión Europea navega en línea casi a diario, lo que evidencia una profunda integración de la tecnología en sus rutinas diarias. Sin embargo, junto con los beneficios que ofrece esta conectividad constante, emergen riesgos relacionados con un uso no responsable, situación que ha generado creciente preocupación entre familias, docentes y autoridades educativas. Frente a este panorama, se llevó a cabo una investigación orientada a analizar propuestas de intervención en centros de educación secundaria, con el propósito de fomentar un uso responsable de la tecnología móvil y contribuir a la formación de una ciudadanía digital consciente. Como parte de los resultados esperados, se plantea la elaboración de material didáctico adaptado a las necesidades detectadas durante el proceso. El estudio se enfocó particularmente en las acciones desarrolladas por el Cuerpo Nacional de Policía (CNP) mediante el

Plan Director para la Convivencia y Mejora de la Seguridad Escolar, que contempla actividades formativas dentro de instituciones de educación secundaria. Para ello, se empleó una metodología que combinó el análisis documental, entrevistas semiestructuradas a agentes implicados y la observación directa de las intervenciones realizadas, permitiendo una comparación con otras iniciativas similares a fin de identificar buenas prácticas y fortalecer de manera efectiva la educación digital en los entornos escolares. (84)

La incorporación de dispositivos móviles en el ámbito educativo ha cobrado creciente relevancia, tanto en la educación básica como en la superior, debido a su presencia constante en la vida cotidiana de los estudiantes y su potencial para transformar las prácticas pedagógicas. Diversos estudios coinciden en que, más allá de prohibir su uso, es necesario replantear su integración en el aula de forma didáctica y significativa. En este sentido, una investigación cualitativa desarrollada con 63 participantes distribuidos en catorce grupos focales analizó cómo integrar nuevas pedagogías basadas en el uso de smartphones, tabletas y laptops dentro del entorno escolar, concluyendo que su incorporación no solo es inevitable, sino también necesaria. El estudio identificó tres hallazgos principales: los dispositivos móviles, cuando se utilizan de manera adecuada, pueden convertirse en aliados del aprendizaje; deben ser reconocidos como parte activa de los contextos educativos actuales; y su presencia responde a una realidad cotidiana que no puede ser ignorada por la escuela. Desde esta perspectiva, se argumenta que su prohibición carece de sentido pedagógico, y que el rol del docente debe orientarse hacia la formación en el uso crítico y responsable de estas tecnologías, promoviendo una educación más inclusiva, innovadora y adaptada a los tiempos actuales (85).

En línea con esta visión, otro estudio centrado en el ámbito universitario, realizado con 420 estudiantes del Grado en Educación Primaria de la Universidad de Granada, abordó el impacto del uso de dispositivos móviles en el rendimiento académico y en la autorregulación del aprendizaje. A través de una metodología cuantitativa basada en un cuestionario en línea, se evidenció que el uso de estos dispositivos guarda una relación significativa con la capacidad de autorregular el propio proceso de aprendizaje, aunque no se encontró una correlación directa con la mejora en el rendimiento académico. Asimismo, se observó que el género influye en los patrones de uso, lo que sugiere la necesidad de seguir explorando las variables que median en este proceso. A pesar de que los dispositivos móviles no garantizan un aumento en las calificaciones, los estudiantes los perciben como herramientas valiosas para el acceso a contenidos y para el desarrollo de un aprendizaje más autónomo y flexible, reforzando así su papel dentro del proceso educativo contemporáneo (86).

3.5. Limitaciones del estudio

El presente trabajo, al tratarse de una revisión bibliográfica, presenta algunas limitaciones inherentes a esta metodología. En primer lugar, la selección de estudios se restringió a bases de datos específicas : SciELO, Google Scholar y PubMed, lo que, si bien garantizó la calidad, pertinencia y rigurosidad científica de las fuentes consultadas, pudo haber excluido investigaciones relevantes publicadas en otras plataformas, como repositorios institucionales o bases de datos especializadas en salud ocupacional y ergonomía. Esta restricción también limitó la inclusión de literatura gris, como tesis, informes técnicos o documentos de organizaciones no gubernamentales, que en algunos casos podrían ofrecer datos contextuales importantes o enfoques alternativos.

Asimismo, se priorizó el acceso a artículos publicados en español, inglés y portugués, lo que restringió el alcance a estudios redactados en otros idiomas, como alemán, francés o chino, que también podrían aportar perspectivas culturales y metodológicas valiosas, especialmente considerando la dimensión global del uso de dispositivos móviles. Esta barrera idiomática puede haber contribuido a una visión parcial del fenómeno, en particular en regiones donde el desarrollo tecnológico y sus implicancias en la salud laboral han sido objeto de investigaciones emergentes.

Otra limitación importante fue el criterio de temporalidad, ya que se consideraron principalmente publicaciones de los últimos diez años. Si bien esta decisión permitió ofrecer un enfoque actualizado y acorde con los cambios tecnológicos recientes, pudo haber dejado fuera estudios anteriores que, aunque más antiguos,

contienen información histórica relevante para el análisis longitudinal del desarrollo de trastornos musculoesqueléticos vinculados al uso de tecnologías portátiles.

Además, al depender exclusivamente de estudios ya publicados, no fue posible incorporar datos empíricos propios ni realizar un seguimiento directo de los síntomas musculoesqueléticos en usuarios de dispositivos móviles. Esta limitación metodológica impide una evaluación detallada de variables como la duración real del uso, la frecuencia de los descansos o las características individuales de los usuarios (edad, ocupación, condiciones preexistentes), lo cual restringe la posibilidad de extrapolar o generalizar los hallazgos a poblaciones específicas o a contextos distintos de los reportados.

Finalmente, existe un riesgo potencial de sesgo de publicación, dado que los estudios con resultados positivos o estadísticamente significativos tienden a tener mayor probabilidad de ser aceptados y difundidos en revistas científicas, mientras que investigaciones con hallazgos negativos o inconclusos suelen ser subrepresentadas. Este fenómeno podría influir en la percepción de la magnitud del problema, acentuando ciertas conclusiones y omitiendo matices importantes en la evidencia disponible.

IV. CONCLUSIONES

- a)** De acuerdo a la revisión bibliográfica que se realizó se evidencia que el uso prolongado y en condiciones disergonómicas de dispositivos móviles si tiene un impacto con el incremento en la prevalencia de trastornos musculoesqueléticos en los usuarios.
- b)** Las tareas más comunes realizadas mediante dispositivos móviles incluyen enviar mensajes, revisar redes sociales, consumir contenido audiovisual y gestionar correos electrónicos. Estas actividades suelen realizarse en posturas prolongadas e inadecuadas, lo que contribuye al desarrollo de cargas físicas repetitivas.
- c)** Los factores de riesgo disergonómicos más frecuentes incluyen: movimientos repetitivos, posturas forzadas, así mismo condiciones generan microtraumatismos acumulativos que afectan el sistema musculoesquelético.
- d)** Entre los trastornos musculoesqueléticos más reportados se encuentran la cervicalgia, dorsalgia, tendinitis de muñeca y dedos, y síndrome del túnel carpiano, síndrome de Quervain. Estos trastornos son consecuencia directa al interactuar con dispositivos móviles.
- e)** La prevención de trastornos musculoesqueléticos asociados al uso de dispositivos móviles se basa en la educación ergonómica, la adopción de posturas neutras, la realización de pausas activas regulares y el fortalecimiento muscular. Estas acciones pueden reducir significativamente la aparición de lesiones por uso repetitivo o posturas inadecuadas.

V. RECOMENDACIONES

Se brindan recomendaciones del estudio concluido.

1. La revisión bibliográfica evidencia que el uso prolongado y en condiciones disergonómicas de dispositivos móviles incrementa la prevalencia de trastornos musculoesqueléticos en los usuarios. Por ello, es fundamental implementar programas de intervención ergonómica dirigidos a usuarios frecuentes, en especial en contextos educativos, laborales y recreativos. Estos programas deben incluir formación sobre posturas adecuadas, gestión del tiempo de uso y estrategias para minimizar la exposición prolongada, así como campañas de concientización que promuevan hábitos saludables y una cultura de prevención.
2. Las tareas más comunes realizadas en dispositivos móviles —como enviar mensajes, revisar redes sociales, consumir contenido audiovisual y gestionar correos electrónicos— suelen realizarse en posturas mantenidas por largos periodos, generando cargas físicas repetitivas. Para mitigar estos riesgos, se recomienda clasificar las actividades según su finalidad y duración, promoviendo el uso de soportes físicos ergonómicos que favorezcan posturas neutras y reduzcan la tensión en manos y muñecas. Asimismo, es esencial establecer límites en los tiempos de uso continuo y fomentar pausas activas para evitar la fatiga muscular y la sobrecarga biomecánica.
3. Los principales factores de riesgo disergonómicos identificados, tales como movimientos repetitivos y posturas forzadas, generan

microtraumatismos acumulativos que afectan el sistema musculoesquelético. En este sentido, se aconseja desarrollar y difundir guías prácticas de ergonomía que incluyan recomendaciones posturales claras, ejercicios compensatorios y una adecuada organización del entorno físico. Además, la capacitación de profesionales de la salud y la educación es clave para la detección temprana de estos riesgos y la implementación oportuna de medidas preventivas.

4. Entre los trastornos musculoesqueléticos más reportados se encuentran la cervicalgia, dorsalgia, tendinitis de muñeca y dedos, síndrome del túnel carpiano y síndrome de Quervain. Para abordar estos problemas, es indispensable realizar evaluaciones clínicas periódicas en poblaciones de riesgo, apoyadas en instrumentos validados que permitan un monitoreo efectivo de los síntomas. Asimismo, se recomienda un enfoque interdisciplinario que incluya ergónomos, fisioterapeutas y médicos laborales, para diseñar planes de tratamiento y seguimiento adaptados a las necesidades individuales-laborales y no laborales de los usuarios.
5. Finalmente, la prevención efectiva de los trastornos musculoesqueléticos asociados al uso de dispositivos móviles debe basarse en la educación ergonómica continua, la adopción de posturas neutras y la incorporación de pausas activas regulares que incluyan ejercicios de estiramiento y fortalecimiento muscular. La integración de programas educativos desde etapas escolares hasta entornos laborales, junto con el diseño ergonómico de interfaces y aplicaciones móviles que

incentiven hábitos saludables, contribuirá significativamente a reducir la incidencia de lesiones relacionadas con el uso tecnológico.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. A. Vargas, J. Cardona (2016). telefonía móvil: una utopía nacida con el DynaTAC 8000X, pág. 25-40.
2. Bertozzi L, Negrini S, Agosto D, Costi S, Guccione AA, Lucarelli P, (Apr 1 -2021). posture and time spent using a smartphone are not correlated with neck pain disability in young adults: Across sectional study.
3. Hidalgo, B, Ajulema, A. Hidalgo, I. (julio-diciembre de 2019). el uso de dispositivos electrónicos móviles y su impacto en incremento de afecciones en los estudiantes universitarios. 14 (2), 258-270.
4. Katz, L., & Swoboda, M. (2019). The effect of walking with mobile devices on the gait and posture of young adults. *Gait & Posture*, 72, 85-91.
5. Domoff, S, Borgen, A, Foley, R, Maffett, A. (2019). excessive use of mobile devices and children's physical health. *Human behavior and emerging technologies*.
6. Shariat, A., & Aghabeigi, B. (2017). The impact of smartphone use on the musculoskeletal health of the cervical spine. *Journal of Physical Therapy Science*, 29(5), 869-873.
7. Montero-Iniesta, P (diciembre 2021). *NeuroRehab News* uso de dispositivos móviles y el dolor del cuello.
8. Gutiérrez, S, Palma, E, López, B, López, N, (2021). enfermedades musculoesqueléticas en cuello, mano/muñeca y factores asociados en estudiantes de medicina usuarios de teléfonos celulares. *Ergonomía. Investigación y desarrollo*. 18-30

9. Santamaria, P, Hernández, E, (2015). Salud Uninorte. aplicaciones médicas móviles: definiciones beneficios y riesgos. 599-607.
10. Morales Corozo, J. P., Morales Corozo, J. F., Cejas Martínez, M. F. (2022). Cervicalgias y síndrome del cuello roto debido a problemas posturales en manipulación de teléfonos móviles. *Salud Ocupacional*, 2(2), 1-15.
11. Prieto, J. (2017). Efectos del uso del teléfono móvil en el sistema musculoesquelético: Revisión. Universitat Miguel Hernández, 1–29.
12. Gomes, J. O. (2014). Revista Ciencias de la Salud. Obtenido de Revista Ciencias de la Salud: <http://www.scielo.org.co/pdf/recis/v12s1/v12s1a01.pdf>
13. Eva González-Menéndez (1), M. Jesús López-González (1), Silvia González Menéndez (1), Guillermo García González (2) y Teresa Álvarez Bayona (3) Rev. Esp. Salud Pública. 2019; Vol. 93: 30 de agosto de 1-11.
14. Hacay-Chang, A., Bolaños, F., Sanchís-Almenara, M., & Gómez-García, A. (2024). Ergonomía, trastornos musculoesqueléticos, tratamiento y vuelta al trabajo: Un marco conceptual para los programas de intervención. Archivos de Prevención de Riesgos Laborales, 27(2). <https://doi.org/10.12961/aprl.2024.27.02.06>.
15. Instituto Nacional de Salud. (2021). Guía práctica: Prevención de trastornos musculoesqueléticos en trabajadores de pantalla de visualización de datos que realizan trabajo remoto. Publicación del 27 de julio de 2021.
16. Gudiña V. Dispositivo móvil - Qué es, usos, definición y concepto. Definición de dispositivo móvil; 2024 [citado 2025 jun 8]. Disponible en: <https://definicion.de/dispositivo-movil/>

17. . Significados.com. Qué es un Usuario [Internet]. 2024 jun 6 [citado 2025 jun 8]. Disponible en: <https://www.significados.com/usuario/>
18. IAB México, Millward Brown. Estudio de usos y hábitos de dispositivos móviles en México. México: IAB México; 2012.
19. Salas-Rueda RA, Ramírez-Ortega J. Dispositivos móviles: ¿medios tecnológicos necesarios para transformar las actividades escolares? Revista Eduweb. 2020;14(1):132–42. Disponible en: <https://revistaeduweb.org/index.php/eduweb/article/view/13>
20. Romero-Rodríguez, J. M., Aznar Díaz, I., Hinojo-Lucena, F. J., & Gómez-García, G. (2021). Uso de los dispositivos móviles en educación superior: relación con el rendimiento académico y la autorregulación del aprendizaje. Revista Complutense de Educación, 32(3), 327–335. <https://doi.org/10.5209/rced.70180>
21. Figueroa Portilla, C. S. (2016). El uso del smartphone como herramienta para la búsqueda de información en los estudiantes de pregrado de educación de una universidad de Lima Metropolitana. Educación, 25(49), 29–44. <https://doi.org/10.18800/educacion.201602.002>
22. Mateus, J. C., Aran-Ramspott, S., & Masanet, M.-J. (2017). Análisis de la literatura sobre dispositivos móviles en la universidad española. RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 20(2), 1–21. <https://doi.org/10.5944/ried.20.2.17710>
23. **Pillasagua Pionce, A. S., Muñoz Intriago, J. L., Rodríguez Verdezoto, V. K., Villacreses Asunción, J. E., & Rivadeneira Burgos, R. R. (2025).** *Integración de dispositivos móviles en el aula: Beneficios y retos en la*

- educación básica*. Revista Científica Multidisciplinar G-nerando, 6(1), 397–. Recuperado de <https://revista.gnerando.org/revista/index.php/RCMG/article/view/414>
24. **Romero-Rodríguez, J. M., Aznar Díaz, I., Hinojo-Lucena, F. J., & Gómez-García, G. (2021).** Uso de los dispositivos móviles en educación superior: relación con el rendimiento académico y la autorregulación del aprendizaje. *Revista Complutense de Educación*, 32(3), 327–335. Recuperado de <https://revistas.ucm.es/index.php/RCED/article/view/70180>
25. **Hidalgo Cajo, B., Mayacela Alulema, Í., Hidalgo Cajo, D. P., & Mesías Hidalgo Cajo, I. (2023).** El uso de dispositivos electrónicos móviles y su impacto en el incremento de afecciones en los estudiantes universitarios. *SATHIRI*. Recuperado de <https://revistasdigitales.upec.edu.ec/index.php/sathiri/article/view/906>
26. **Choque Apaza, C. V. (2017).** *El uso de dispositivos móviles y su influencia en el comportamiento comunicacional de los estudiantes de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann – Tacna, 2017*. La Vida & la Historia. Recuperado de <https://revistas.unjbg.edu.pe/index.php/vyh/article/view/1971>
27. **Palacios Vanegas F.** Medición de la aceptación de dispositivos móviles en personas con discapacidad visual. *Unaciencia Rev. Estud Investig.* 2019;11(21):32–38.
28. **Sánchez J, Sáenz M.** Orientación y movilidad en espacios exteriores para aprendices ciegos con el uso de dispositivos móviles. *An Univ. Metrop.* 2008;8(2):47–66.

29. ErgoIBV. Riesgos disergonómicos: qué son y cómo prevenirlos [Internet]. 2024 [citado 2025 jun 8]. Disponible en: <https://www.ergoibv.com/es/posts/riesgos-disergonomicos/>
30. Pastor AO Torner CdR, Campos E, Minaya G, Navarro JEA, Llorca Rubio JL, et al. Manual práctico para la evaluación del riesgo ergonómico. InvassatErgo. 2013; 48:7. Disponible en: http://www.prevencioncec.es/UserFiles/File/Otros/invassat_ergo_2013.pdf
31. Leones Zúñiga DB, Moscoso Fonseca JJ, Sierra Nieto VH, Villacrés Caicedo SE. Uso de dispositivos móviles y alteraciones cervicales en estudiantes universitarios. Revista vive [Internet]. 25 de septiembre de 2023 [citado 17 de junio de 2025];6(18):748-57. Disponible en: <https://revistavive.org/index.php/revistavive/article/view/368>
32. Pastor AO Torner CdR, Campos E, Minaya G, Navarro JEA, Llorca Rubio JL, et al. Manual práctico para la evaluación del riesgo ergonómico. InvassatErgo. 2013; 48:7. Disponible en: http://www.prevencioncec.es/UserFiles/File/Otros/invassat_ergo_2013.pdf
33. Silverstein B, Fine L, Armstrong T, Joseph B, Buchholz B, Robertson M. Cumulative trauma disorders of the hand and wrist in industry. En: Kroemer KHE, Grandjean E, editors. The ergonomics of working postures: models, methods and cases. London: Taylor & Francis; 1986. p. 15–29
34. Ko PH, Hwang YH, Liang HW. Influence of smartphone use styles on typing performance and biomechanical exposure. Ergonomics. 2016;59(6):821–8. doi: 10.1080/00140139.2015.1088075

35. Kim DJ, Lim CY, Gu N, Park CY. Visual fatigue induced by viewing a tablet computer with a high-resolution display. *Korean J Ophthalmol.* 2017;31(5):388–93. doi: 10.3341/kjo.2016.0095
36. Sánchez-Ramos C. Efectos de los dispositivos electrónicos sobre el sistema visual. *Rev. Mex Oftalmol.* 2016;90(4):157–62. doi: 10.1016/j.rmo.2016.04.003
37. Hansson E, Wiberg M, Lindh J, et al. Mobile phone use and stress, sleep disturbances, and symptoms of depression among young adults - a prospective cohort study. *BMC Public Health.* 2011; 11:66. doi: 10.1186/1471-2458-11-66
38. Zhang Y, Li J, Liu X, et al. Digital danger in our pockets: effect of smartphone overuse on mental fatigue and cognitive flexibility. *J Psychiatr Res.* 2023; 157:1–8. doi: 10.1016/j.jpsychires.2023.04.001.
39. Organización Mundial de la Salud. Trastornos musculoesqueléticos [Internet]. Ginebra: OMS; [citado 2025 Jun 16]. Disponible en: [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions:contentReference\[oaicite:4\]{index=4}](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions:contentReference[oaicite:4]{index=4})
40. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). Trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo [Internet]. Madrid: INSST; [citado 2025 Jun 16]. Disponible en: [https://www.insst.es/es-ES/web/portal-insst/cnsst/grupos-de-trabajo/en-funcionamiento/trastornos-musculoesqueleticos:contentReference\[oaicite:5\]{index=5}](https://www.insst.es/es-ES/web/portal-insst/cnsst/grupos-de-trabajo/en-funcionamiento/trastornos-musculoesqueleticos:contentReference[oaicite:5]{index=5})

41. Punnett L, Wegman DH. Work-related musculoskeletal disorders: the epidemiologic evidence and the debate. *J Electromyogr Kinesiol.* 2004;14(1):13–23. doi: 10.1016/j.jelekin.2003.09.015
42. Kumar V, Abbas AK, Aster JC. Robbins and Cotran Pathologic Basis of Disease. 10th ed. Philadelphia: Elsevier; 2020. p. 37.
43. Padua L, Coraci D, Erra C, Pazzaglia C, Paolasso I, Loreti C, et al. Carpal tunnel syndrome: clinical features, diagnosis, and management. *Lancet Neurol.* 2016;15(12):1273–84. doi:10.1016/S1474-4422(16)30231-9
44. Raja SN, Carr DB, Cohen M, Finnerup NB, Flor H, Gibson S, et al. The revised International Association for the Study of Pain definition of pain: concepts, challenges, and compromises. *Pain.* 2020;161(9):1976–82. doi: 10.1097/j.pain.0000000000001939
45. Côté P, Wong JJ, Sutton D, Shearer HM, Mior S, Randhawa K, et al. Management of neck pain and associated disorders: a clinical practice guideline from the Ontario Protocol for Traffic Injury Management (OPTiMa) Collaboration. *Eur Spine J.* 2016;25(7):2000–22. doi:10.1007/s00586-016-4467-7
46. Luime JJ, Koes BW, Hendriksen IJM, Burdorf A, Verhagen AP, Miedema HS, et al. Prevalence and incidence of shoulder pain in the general population; a systematic review. *Scand J Rheumatol.* 2004;33(2):73–81. doi:10.1080/03009740310004667
47. Walker-Bone K, Palmer KT, Reading I, Cooper C, Coggon D. Prevalence and impact of musculoskeletal disorders of the upper limb in the general population. *Arthritis Rheum.* 2004;51(4):642–51. doi:10.1002/art.20535

48. Ashurst JV, Turco DA, Lieb BE. Tenosynovitis caused by texting: an emerging disease. *J Am Osteopath Assoc*. 2010 May;110(5):294–6. doi:10.7556/jaoa.2010.110.5.294
49. Wang D, Tang L, Wu H, Gu D. Análisis del efecto del uso excesivo del pulgar en los juegos de teléfonos inteligentes. *Ergonomics*. 2019;62(2):249–254. doi:10.1177/0305735619881016.
50. Swanepoel D, Strydom A, Van der Merwe J, et al. Síntomas musculoesqueléticos entre usuarios de dispositivos móviles portátiles y su relación con el uso del dispositivo: un estudio preliminar en una población universitaria canadiense. *Ergonomics*. 2010;53(11):1457–63. doi: 10.1080/00140139.2010.510857.
51. Ma'touq J, Alnuman N, Abuzer I, et al. La asociación entre el uso del teléfono móvil y las quejas neuromusculoesqueléticas. *Work*. 2023;74(3):585–92. doi: 10.3233/WOR-220650
52. Arévalo Sánchez KM, Reyes Sánchez RR, Ramírez Ortiz MJ, Villavicencio Bourne CX. Síndrome de túnel carpiano. RECIAMUC [Internet]. 1 de abril de 2019 [citado 17 de junio de 2025];3(2):827-53. Disponible en: <https://reciamuc.com/index.php/RECIAMUC/article/view/368>
53. Rodríguez Menéndez AE, Gonzales Vargas M, Ticona Anahua R, Campos Condori H, Ucharico Chura E, Ramios Ccallo J, et al. Síndrome del túnel carpiano. *Rev. Médica Basadrina*. 2020;14(2):69–79. Disponible en: <https://revistas.unjbg.edu.pe/index.php/rmb/article/view/1017>

54. Xie Y, Szeto G, Dai J, Madeleine P. A systematic review on the musculoskeletal disorder risk factors associated with mobile handheld device use. *Appl Ergon.* 2021;94:103383. doi:10.1016/j.apergo.2021.103383.
55. Yoon J-O, Kang M-H, Kim J-S, Oh J-S. The effects of gait with use of smartphone on repositioning error and curvature of the lumbar spine. *J. Phys Ther Sci.* 2015;27(8):2507–2508. doi:10.1589/jpts.27.2507.
56. **Costa-Sevilla DE.** Dispositivos móviles y trastornos musculoesqueléticos cervicales en trabajadores de la salud: revisión documental bibliográfica [Mobile devices and cervical musculoskeletal disorders in healthcare workers: a bibliographic documentary review] [Tesis]. [Ciudad desconocida]: [Editor desconocido]; 2024 Mar. Director: Ricardo-Velázquez M, Neto-Mullo BS.
57. Mar, J., García, M., & López, J. (2011). Cervicalgia y dorsalgia. En: López Cuenca, S., editor. *Fisterra Clinical Key*. [citado 16 Jun 2025]. Disponible en: <https://www.studocu.com/ec/document/universidad-central-del-ecuador/anatomia-humana/cervicalgia-y-dorsalgia-clinical-key/65293023>
58. Namwongsa S, Puntumetakul R, Swangnetr Neubert M, Boucaut R. Factors associated with neck disorders among university student smartphone users. *Work.* 2018;59(4):517–524. doi:10.3233/WOR-182819.
59. Cankurtaran D, Aykin Yigman Z, Yigman F, Celik G. How does smartphone usage affect the severity of neck pain, neck-pain related

- disability, and cervical lordosis? A pilot study. *Med. Sci. Discov.* 2021;8(4):254–259. doi:10.36472/msd.v8i4.527
60. Eitivipart AC, Viriyarojanakul S, Redhead L. Musculoskeletal disorder and pain associated with smartphone use: A systematic review of biomechanical evidence. *Hong Kong Physiother J.* 2018;38(2):77–90. doi:10.1142/S1013702518300010
61. Thorburn E, Pope R, Wang S. Musculoskeletal symptoms among adult smartphone and tablet device users: a retrospective study. *Arch Physiother.* 2021; 11:1. doi:10.1186/s40945-020-00096-6.
62. Hasiholan BP, Susilowati IH. Posture and musculoskeletal implications for students using mobile phones because of learning at home policy. *J Bodyw Mov Ther.* 2022; 28:1–7. doi:10.1177/20552076221106345.
63. Szeto GP, Tsang SM, Dai J, Madeleine P. A field study on spinal postures and postural variations during smartphone use among university students. *Appl Ergon.* 2020; 88:103183. doi: 10.1016/j.apergo.2020.103183.
64. **World Health Organization.** Occupational health: a manual for primary health care workers. Geneva: World Health Organization; 2001.
65. Kendall FP, McCreary EK, Provance PG, Rodgers MM, Romani WA. *Muscles: Testing and Function, with Posture and Pain.* 5th ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins; 2005.
66. Dul J, Weerdmeester B. *Ergonomics for beginners: a quick reference guide.* 3rd ed. Boca Raton: CRC Press; 2008.

67. Moreno Cely V, Barbosa A. Efectividad de las pausas activas en la prevención de enfermedades laborales. *Rev Salud Pública*. 2012;14(6):1011–20.
68. Sleet DA, Hopkins K. Health promotion. In: Detels R, Gulliford M, Karim QA, Tan CC, editors. *Oxford Textbook of Global Public Health*. 6th ed. Oxford: Oxford University Press; 2015. p. 1440–56.
69. ISO 9241-11:2018. Ergonomics of human-system interaction – Part 11: Usability: Definitions and concepts. Geneva: International Organization for Standardization; 2018.
70. Salvendy G, editor. *Handbook of Human Factors and Ergonomics*. 4th ed. Hoboken: Wiley; 2012. p. 1509–30.
71. Guía Fisio. Importancia de la postura adecuada al utilizar dispositivos electrónicos [Internet]. Guía Fisio; 2023 [citado 2025 Jun 16]. Disponible en: <https://guiafisio.es/postura-adecuada-al-utilizar-dispositivos-electronicos/>
72. TimeXcellence. Estrategias para establecer límites saludables en el uso de la tecnología y las redes sociales [Internet]. TimeXcellence; 2023 [citado 2025 Jun 16]. Disponible en: <https://timexcellence.com/consejos/estrategias-para-establecer-limites-saludables-en-el-uso-de-la-tecnologia-y-las-redes-sociales/>
73. Aston University. Simple 20-20-20 screen rule really does help eye strain, research shows. Aston University; 2022 Sep. 21. Disponible en: <https://www.aston.ac.uk/latest-news/simple-20-20-20-screen-rule-really-does-help-eye-strain-research-show>

74. Kelley S. The 20-20-20 rule: Strategies for easing eye strain. All About Vision. 2022 Apr 26. Disponible en: <https://www.allaboutvision.com/conditions/myopia/20-20-20-rule/>
75. Cero Accidentes. Siete recomendaciones para teletrabajo y uso de dispositivos móviles [Internet]. Cero Accidentes; 2025 [citado 2025 Jun 16]. Disponible en: <https://ceroaccidentes.pe/siete-recomendaciones-para-teletrabajo-y-uso-de-dispositivos-moviles/>
76. Lov. Technology. La Importancia de la Ergonomía en el Diseño de Dispositivos Móviles [Internet]. Lov Technology; 2024 [citado 2025 Jun 16]. Disponible en: <https://lovtechnology.com/la-importancia-de-la-ergonomia-en-el-diseno-de-dispositivos-moviles/>
77. La Guía del Teletrabajo. 12 accesorios ergonómicos para el uso de dispositivos móviles y evitar lesiones | Guía completa para la implementación del teletrabajo [Internet]. La Guía del Teletrabajo; 2023 [citado 2025 Jun 16]. Disponible en: <https://laguiadelteletrabajo.com/accesorios-para-dispositivos-moviles>
78. Aljedaibi W, Mohammed Bashmail R. Evaluación de usabilidad de la interfaz de usuario de dispositivos móviles. Nexo Rev. Cient. 2021;34(04):1290–1300. Disponible en: <https://doi.org/10.5377/nexo.v34i04.12665>
79. Ortiz-Zambrano JA, Chavez-Cujilan YT, Toapanta-Bernabe M del C, Lino-Castillo KN. La usabilidad y accesibilidad: Estudio de guías para aplicaciones en dispositivos móviles. DC [Internet]. 30 de julio de 2017

- [citado 16 de junio de 2025];3(3):1181-209. Disponible en:
<https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/534>
80. Staraj H, Caulet M. Uso del smartphone y dolor cervical (text neck syndrome): ¿existe relación? [Internet]. 2023 [citado 2025 Jun 17]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12880/8178>
81. Montero-Iniesta P. Uso de dispositivos móviles y dolor de cuello, ¿existe alguna relación? [Internet]. NeuroRehabNews; 2021 [citado 2025 Jun 17]. Disponible en: <https://publicaciones.lasallecampus.es/index.php/NeuroRehabNews/article/view/509>
82. Livingstone S, Helsper EJ. Balancing opportunities and risks in teenagers' use of the internet: the role of online skills and internet self-efficacy. *New Media Soc.* 2007;9(2):309–29. doi:10.1177/1461444807075018
83. Samaha M, Hawi NS. Relationships among smartphone addiction, stress, academic performance, and satisfaction with *life*. *Comput Hum Behav.* 2016; 57:321–5. doi: 10.1016/j.chb.2015.12.045
84. Waliño Guerrero MJ, San Martín Alonso Á. Iniciativas pedagógicas para el “uso responsable” de los dispositivos móviles en centros de educación secundaria obligatoria. Trabajo presentado en XIII Congreso Internacional de Formación del Profesorado (AUFOP2014); 2014 Nov 20–22; Santander, España. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10550/53836>
85. Urcid. R. Uso de dispositivos móviles en el aula para dinamizar e incentivar el aprendizaje. Estudio de caso con alumnado de pregrado. *Alteridad*.

2023;18(2):123–135.

Disponible

en:

<https://revistas.ups.edu.ec/index.php/alteridad/article/view/6730>

86. Romero-Rodríguez JM, Aznar Díaz I, Hinojo-Lucena FJ, Gómez-García G. Uso de los dispositivos móviles en educación superior: relación con el rendimiento académico y la autorregulación del aprendizaje. *Revista Complutense de Educación*. 2020;31(2):327–341. Disponible en: <https://doi.org/10.5209/iced.70180>
87. Dandumahanti BP, Subramaniyam M. Ergonomic evaluation of upper extremities muscle activity pattern during 60-min smartphone texting. *Work*. 2023;76(3):1013–1022. doi:10.3233/WOR-230262. PMID: 38143412.
88. Namwongsa S, Puntumetakul R, Neubert MS, Chaiklieng S, Boucaut R. Ergonomic risk assessment of smartphone users using the Rapid Upper Limb Assessment (RULA) tool. *PLoS One*. 2018;13(8): e0203394. Doi: 10.1371/journal.pone.0203394. PMID: 30161266.
89. Elghomati A. Risk assessment of musculoskeletal disorder symptoms for touch screen mobile devices users by failure mode and effect analysis method: a data envelopment analysis approach. *[Journal not specified]*. 2023.
90. Orduña-Valls JM, Cuéllar-Calabria H, Notarnicola A, Pascual-Garrido C, Rodríguez-Gómez LM, Cugat R. Clinical, electrophysiological, and ultrasound evaluation for early detection of musculoskeletal hand disorders and nerve entrapment in mobile phone users. *Reumatol Clin (Engl Ed)*. 2020 Sep–Oct;16(5):374–80. DOI: 10.1016/j.reuma.2019.07.004

91. **Namwongsa S, Puntumetakul R, Swangnetr Neubert M, Chaiklieng S, Boucaut R.** Ergonomic risk assessment of smartphone users using the Rapid Upper Limb Assessment (RULA) tool. *PLoS One*. 2018 Aug 30;13(8): e0203394. doi: 10.1371/journal.pone.0203394.
92. Thaper R, Gibson MJ, Mykoniatis K, Sesek R. The role of smart hand held devices – smartphones/iPads/tablets/smartwatches in causing musculoskeletal disorders: a systematic literature review. *Ergonomics*. 2023;103497. doi: 10.1016/j.ergon.2023.103497.
93. **Chen YL, Chen KH, Cheng YC, Chang CC.** Field Study of Postural Characteristics of Standing and Seated Smartphone Use. *Int J Environ Res Public Health*. 2022 Apr 11;19(8):4583. doi: 10.3390/ijerph19084583. PMID: 35457450; PMCID: PMC9030495.
94. Jacquier-Bret J, Gorce P. Effect of day time on smartphone use posture and related musculoskeletal disorders risk: a survey among university students. *BMC Musculoskelet Disord*. 2023; 24:725. doi:10.1186/s12891-023-06884-3
95. Abu Halimah J, Mojiri M, Hakami S, Mobarki O, Alanazi S, Alharbi A, et al. Musculoskeletal Health Risks Associated With Smartphone Use: A Retrospective Study from Riyadh, Saudi Arabia. *Cureus*. 2024 jun 29;16(6): e63446.
96. Mokhtarinia HR, Heydari Torkamani M, Farmani N, Gabel CP, et al. Smartphone addiction prevalence, patterns of use, and experienced musculoskeletal discomfort during the COVID-19 pandemic in a general Iranian population. *BMC Public Health*. 2024; 24:161