



TRABAJO FIN DE GRADO



# **Ergonomía Visual y Prevención de Riesgos en el Envejecimiento Laboral**

LORENA RIVERO REINA



UNIVERSIDAD DE SEVILLA

FACULTAD DE FARMACIA

GRADO EN ÓPTICA Y OPTOMETRÍA



**FACULTAD DE FARMACIA**  
**GRADO EN ÓPTICA Y OPTOMETRÍA**  
**TRABAJO FIN DE GRADO // UNIVERSIDAD DE SEVILLA**  
**CURSO ACADÉMICO [2022-2023]**

**TÍTULO: ERGONOMÍA VISUAL Y PREVENCIÓN DE RIESGOS EN EL ENVEJECIMIENTO LABORAL**

**AUTORA: LORENA RIVERO REINA**

**TUTORA: VENTURA PÉREZ MIRA**

**DEPARTAMENTO: Ingeniería Química y Ambiental**

**TIPOLOGÍA DEL PROYECTO: Revisión Bibliográfica**

**FECHA: Julio de 2023**

Firma Tutora:

Firma alumna:

## RESUMEN

La pandemia del COVID-19 ha generado un cambio en el entorno laboral, promoviendo un incremento significativo en la modalidad de trabajo remoto e híbrido. Este nuevo escenario plantea una necesidad imperante de abordar el estudio de la ergonomía visual en este entorno laboral en constante evolución.

Los avances tecnológicos en el ámbito laboral están promoviendo la llegada de la "cuarta revolución industrial", lo que ha generado la necesidad de que las empresas e instituciones públicas se adapten a esta nueva realidad. No obstante, a medida que la dependencia a los dispositivos visuales ha aumentado también lo ha hecho la exposición prolongada a la luz artificial y el esfuerzo visual excesivo. Estos factores han contribuido al envejecimiento prematuro del sistema visual entre las personas trabajadoras. Por lo tanto, es importante implementar estrategias que prevengan y mitiguen los problemas visuales, adaptando los puestos de trabajo a nivel individual, teniendo en cuenta las exigencias visuales específicas de cada profesional y considerando también su rango de edad.

Finalmente, el objetivo es conseguir optimizar el entorno laboral y las condiciones visuales, a través de la ergonomía visual, con el propósito de asegurar la comodidad, la salud y el rendimiento visual de las personas trabajadoras.

# INDICE

RESUMEN .....	3
1. INTRODUCCIÓN.....	5
2. OBJETIVOS.....	9
3. METODOLOGÍA.....	10
3.1. Diseño .....	10
3.2. Estrategia de búsqueda.....	10
3.3. Criterios de inclusión y exclusión.....	11
3.4. Extracción de datos .....	11
3.5. Análisis de datos .....	11
3.6. Alcance.....	11
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	12
1. Efectos en la persona trabajadora según las variaciones en el lugar de trabajo.....	12
1.1. Ambiente-Salud.....	12
1.2. Impacto del uso de pantallas de visualización de datos en la salud visual.....	13
2. Comparación de efectos visuales anteriores y posteriores a la pandemia por el virus Sars-Cov2.....	19
3. Medidas preventivas ergonómicas .....	28
3.1. Medidas preventivas para personas representante de la empresa y personas trabajadoras. ....	30
3.2. Medidas preventivas para actividades de ocio u hogar. ....	33
5. CONCLUSIÓN .....	34
6. BIBLIOGRAFÍA .....	35

## 1. INTRODUCCIÓN

Dentro del campo de la ergonomía, existe una subdisciplina reconocida como ergonomía visual o de la visión, enfocada en la identificación y evaluación de los aspectos medioambientales y laborales que pueden tener un impacto negativo en la salud ocular o en la funcionalidad visual. Su objetivo principal es mejorar el rendimiento visual en el entorno de trabajo, estableciendo así una relación directa con la optometría ocupacional y ambiental, (Viqueira Pérez et al., 2006).

A lo largo de la historia, los avances tecnológicos han logrado la destrucción de empleos tradicionales, al mismo tiempo que han generado nuevas oportunidades laborales, profesiones innovadoras y modalidades de trabajo que hace poco tiempo eran inexistentes, (Muñiz, 2020).

Cabe destacar en esta evolución y adaptación a nuevas formas de trabajo, el esfuerzo que las empresas e instituciones públicas se vieron obligadas a adoptar opciones distintas al trabajo presencial debido a la pandemia de la COVID-19. El objetivo principal de esta medida era asegurar la continuidad de los servicios y proteger la seguridad y el bienestar de la persona trabajadora a través del distanciamiento social. No obstante, muchas personas no contaban con las condiciones laborales apropiadas en sus hogares, y la mayoría de las empresas no lograron supervisar de manera adecuada los riesgos laborales en esta situación, (El Kadri Filho & Roberto De Lucca, 2022).

Esta propagación impulsó la incorporación del teletrabajo como medida preventiva de la pandemia sin detener la economía. Sin embargo, en numerosos entornos de trabajo, se está implementando el modelo híbrido que plantean desafíos adicionales desde la perspectiva de la usabilidad y la ergonomía visual.

Según la Organización Internacional del Trabajo (OIT), en su publicación por los 100 años titulada “Seguridad y salud en el centro del futuro del trabajo”, los avances de las tecnologías en el ámbito laboral están impulsando la ‘cuarta revolución industrial’ debido a la introducción de nuevos métodos de trabajo, entre ellos ‘virtualización’. Ésta permite llevar a cabo labores fuera de los empleos tradicionales de oficina y trasladarlas a puestos de trabajo no convencionales, como el domicilio, los empleos a corto plazo que utilizan tecnología digital o los establecimientos de acceso a internet, entre otros, (OIT, 2019).

El trabajo remoto, también conocido como teletrabajo o trabajo a distancia, es una modalidad laboral donde las personas trabajadoras realizan sus tareas y responsabilidades fuera de las instalaciones físicas de la empresa. En lugar de trabajar en una oficina tradicional, el personal puede desempeñar su trabajo en otro escenario de su elección.

Conforme al modelo de trabajo híbrido, se hace referencia a un enfoque laboral que integra tanto el trabajo presencial en la oficina como el trabajo remoto desde un espacio externo a la empresa. En este enfoque, la plantilla dispone de la flexibilidad de distribuir su tiempo entre el trabajo realizado en la oficina y el trabajo a distancia, dependiendo de las necesidades y acuerdos establecidos por la organización.

Estas nuevas adaptaciones en el ámbito laboral son promovidas por la interconexión digital de datos personales, así como por el uso de tecnologías de información y comunicación (TIC), automatización, inteligencia artificial, telemedicina, robótica y nanotecnología, (Flores Yanac & Cárdenas Huamán, 2019).

Debido a las circunstancias generadas por la pandemia, los hábitos de higiene visual han adquirido una gran importancia. En consecuencia, el confinamiento ha provocado que el uso cotidiano de dispositivos tecnológicos en tareas que requieren visión próxima se haya convertido en una práctica habitual para la mayoría de los individuos. Además, la falta de adaptación en cuanto al tiempo de uso, así como las condiciones inadecuadas de iluminación, distancia de trabajo y contraste en los entornos, ha generado impactos negativos en la salud visual, adquiriendo afecciones oculares como la fatiga visual, (Ha et al., 2021).

De forma análoga a cómo se manifiesta el envejecimiento en la piel, cabello y rostro, también aparece en el sistema visual. A lo largo de las diferentes etapas de la vida adulta, se producen cambios tanto a nivel fisiológico como estructural. Estas modificaciones tienen un impacto desfavorable en la ejecución de las tareas diarias habituales, (Erdinest et al., 2021).

Los cambios fisiológicos y ópticos asociados con el envejecimiento contribuyen a una pérdida de agudeza visual, lo que dificulta la capacidad de percepción de detalles finos con claridad. Asimismo, es común experimentar sequedad ocular debido a una disminución en la producción y calidad lagrimal, (Pérez Bilbao Jesús, Eduardo Salvador Peracaula, 1999).

En cuanto a la visión binocular, que implica la capacidad de ambos ojos para trabajar en conjunto, puede experimentar un deterioro con el envejecimiento. Afectando a la percepción de profundidad y generar problemas de coordinación visual, lo que dificulta la habilidad de juzgar distancias y realizar tareas que requieren de visión tridimensional. Además, el campo visual periférico también puede reducirse gradualmente con la edad, limitando la conciencia de objetos y eventos que ocurren en los bordes del campo visual propio de la persona. Esta disminución puede afectar la capacidad de detectar movimientos y objetos que se encuentran fuera de la visión frontal directa, (Erdinest et al., 2021).

La presbicia, conocida comúnmente como vista cansada, es la causa principal de disminución natural de la visión. La pérdida de amplitud acomodativa con la edad, se produce un aumento en el grosor y la rigidez del cristalino, y resulta en la incapacidad del mismo para cambiar de forma, alterar su poder de refracción y enfocar objetos cercanos en respuesta a la contracción del músculo ciliar dentro del ojo. Además, requieren del uso de anteojos para lectura o realización de tareas detalladas, (Mohamud et al., 2019).

Además, la sensibilidad al contraste puede disminuir, afectando a la capacidad para distinguir diferencias sutiles en la iluminación y el contraste de los objetos, especialmente, en entornos con poca luz. El deslumbramiento resulta más problemático a partir de los 40 años, el ojo se adapta a la luminancia media existentes en el campo de visión, volviéndose más sensibles a la luz intensa. Esto puede dificultar la visión en situaciones brillantes, como la exposición a luces directas o reflejos intensos, y puede causar molestias visuales y fatiga ocular, (Pérez Bilbao Jesús, Eduardo Salvador Peracaula, 1999).

Uno de los principales factores es la exposición prolongada a la luz artificial emitida por estas pantallas. La luz azul de alta energía emitida por dispositivos electrónicos puede dañar las células fotosensibles en la retina, lo que conduce a la degeneración y el deterioro de la visión a largo plazo. Además, la falta de descanso visual adecuado y la falta de parpadeo durante períodos prolongados de tiempo pueden provocar sequedad ocular, fatiga visual y problemas de enfoque.

En la actualidad, se han implementado diversas técnicas con el objetivo de maximizar el aprovechamiento de la luz natural, puesto que se ha demostrado que ésta causa menor fatiga visual en comparación con la iluminación artificial, (Rojas, 2020).

Otro factor significativo es el esfuerzo excesivo que ejerce el sistema visual al leer y procesar información en pantalla. La visión cercana prolongada, combinada con la necesidad de enfocar constantemente en letras y gráficos pequeños, puede causar una tensión ocular significativa. Esto puede manifestarse como visión borrosa, dolores de cabeza, ojos cansados y dificultad para cambiar el enfoque entre distancias cercanas y lejanas.

El envejecimiento prematuro del sistema visual en el ámbito laboral puede tener graves consecuencias para el profesional laboral. La disminución de la agudeza visual, la fatiga ocular y los problemas de enfoque pueden afectar su productividad y rendimiento en el trabajo. Además, estos problemas visuales pueden tener un impacto negativo en su bienestar general, provocando estrés, frustración y disminución de la calidad de vida.

Con el propósito de elevar las condiciones laborales y mitigar los efectos perjudiciales en la seguridad y salud en el trabajo, resulta fundamental considerar el concepto de trabajo sostenible que engloba estrategias generales para gestionar los riesgos relacionados con el trabajo, garantizando así la preservación de la salud física y mental de la plantilla a lo largo de su vida laboral. Asimismo, se requiere aplicar medidas específicas para proteger a los grupos más susceptibles (profesional laboral de edad avanzada), mediante la adopción de acciones individualizadas, (Miñés et al., 2022).

De acuerdo con la Organización Internacional del Trabajo (OIT), el análisis o estudio del trabajo se define como el proceso que emplea un conjunto de técnicas para examinar los métodos y cuantificar la labor realizada, con el objetivo de garantizar la máxima utilización óptima de los recursos humanos y materiales en la realización de una tarea específica.

Para lograr un enfoque laboral efectivo implica encontrar el equilibrio adecuado entre los tres aspectos claves del "triángulo del trabajo": calidad, productividad y seguridad.



*Figura 1. Análisis del trabajo, (Cortés, 2007).*



En un análisis exhaustivo de un puesto de trabajo, es primordial comprender las tareas involucradas en dicho puesto. Seguidamente, se deben examinar las condiciones necesarias para desarrollar el trabajo de forma efectiva y segura. Asimismo, es esencial definir las habilidades requeridas por las personas encargadas de realizar esas tareas.

La vigilancia de la salud es un elemento esencial para reconocer las particularidades individuales que hacen que la persona trabajadora sea más vulnerable a los riesgos presentes en el puesto de trabajo, permitiendo así adaptar las condiciones laborales según las necesidades específicas, (Barroeta, 2018).

Al considerar este tema, es fundamental evaluar la capacidad efectiva, sin tener en cuenta únicamente la edad del personal empleado, contrastándola con los requisitos del puesto. No obstante, se debe prestar especial atención a los riesgos que pueden afectar de manera más significativa a las personas trabajadoras de mayor edad, tales como la carga física (repetitividad, esfuerzos), los aspectos organizativos (turnos de trabajo y trabajo nocturno), las condiciones ambientales (iluminación, temperaturas extremas) y los factores psicosociales (estrés asociado a habilidades obsoletas, falta de formación actualizada), entre otros, (INSST, 2019).

Con el fin de evitar que el trabajo tenga un impacto negativo en el desgaste visual prematuro y en el desarrollo de enfermedades laborales, las empresas pueden implementar medidas de prevención en el ámbito visual. Es fundamental prestar especial atención a las personas más sensibles, considerando tanto teniendo las condiciones laborales como el entorno. Por lo tanto, es importante desarrollar estrategias para la adaptación de los puestos de trabajo, (Miñés et al., 2022).

## 2. OBJETIVOS

El objetivo principal de este trabajo es la aplicación de la ergonomía visual y la prevención de riesgos como herramientas para prevenir y proteger a las personas trabajadoras del envejecimiento laboral en el ámbito visual.

Para conseguir dicho objetivo, se establecerán como objetivos parciales:

1. Analizar el impacto de las variaciones en el lugar de trabajo, considerando aspectos como el uso prolongado de dispositivos visuales (PDVs), la exposición a la luz artificial y el esfuerzo acomodativo excesivo, están provocando un

envejecimiento prematuro del sistema visual de las personas trabajadoras en el ámbito laboral.

2. Realizar un análisis estadístico de los últimos 5 años, viendo la incidencia de la pandemia en el envejecimiento visual, para determinar el aumento de los problemas visuales en personas de 40 años y su relación con los problemas geriátricos. Identificar los tipos de problemas visuales que se han presentado con mayor frecuencia.

3. Proporcionar medidas preventivas para eliminar o minimizar los riesgos visuales identificados, incluyendo la adopción de hábitos visuales saludables, la ergonomía visual en el entorno laboral y la formación sobre el uso adecuado de los dispositivos visuales.

### 3. METODOLOGÍA

#### 3.1. Diseño

Se realizó una búsqueda bibliográfica avanzada para recabar información acerca de la ergonomía visual y la prevención en el envejecimiento laboral.

Se emplearon palabras claves como "ergonomía visual" "visual ergonomics", "envejecimiento ocupacional" "occupational aging", "Covid-19", "PVDs", "teletrabajo" "teleworking", entre otras, con el propósito de delimitar el alcance de la investigación y acotar el estudio de manera específica.

#### 3.2. Estrategia de búsqueda

Para recopilar información se realizó una búsqueda en diferentes bases de datos científicas como Dialnet, Google académico, Pubmed, Scielo. Además, se recurrió a diversas fuentes de información, como revistas científicas, páginas web validadas como Boletín Oficial del Estado o el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, así como trabajos de fin de grado y tesis.

### 3.3. Criterios de inclusión y exclusión

Durante la investigación de los objetivos del trabajo, se examinaron una amplia variedad de artículos científicos, documentos legales y normativas. Sin embargo, no todo el material encontrado se ajustó a los requisitos necesarios. Por lo tanto, se aplicaron criterios de inclusión para seleccionar los recursos pertinentes. Estos criterios incluyen la confiabilidad de la información que se refiere a la calidad y veracidad de la información respaldada por evidencias sólidas, obtenida de fuentes fiables, respecto a la fecha de publicación, preferentemente dentro de los últimos 5 años o actualidad, así como la disponibilidad en inglés y español. Además, se establecen criterios de exclusión para descartar aquellos documentos que no se ajustaban a las categorías mencionadas anteriormente.

### 3.4. Extracción de datos

Tras concluir la búsqueda inicial, se identificaron un total de **106** estudios. Sin embargo, se excluyeron **77** artículos debido a que no cumplieron con los criterios preestablecidos para el objetivo de esta revisión bibliográfica. Para llevar a cabo esta selección, se analizaron los resúmenes previos de todos los artículos y, posteriormente, se procedió a una revisión más exhaustiva de los artículos completos para determinar su relevancia para la investigación en cuestión.

### 3.5. Análisis de datos

Se realizó una clasificación de los artículos encontrados en dos categorías. En el primer bloque se recopilaban los objetivos relacionados con la identificación y evaluación de los factores de riesgos, mientras que en el segundo bloque se seleccionaron las estrategias de prevención de los posibles factores.

### 3.6. Alcance

La información recopilada de los objetivos del trabajo se basó en una amplia gama de artículos a nivel internacional, centrándose en un rango de edad que abarca en torno a los 40 años. Además, se ha tenido en consideración el impacto de la pandemia en los empleos con pantallas de visualización de datos durante los últimos 5 años, lo cual ha marcado un punto de inflexión. También se ha analizado la evolución de los efectos visuales antes y

después de la COVID-19 para ver la trascendencia y repercusión que ha tenido en el sistema visual.

#### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

##### 1. Efectos en la persona trabajadora según las variaciones en el lugar de trabajo

En el mundo laboral actual, el uso de pantallas de visualización de datos se ha convertido en una práctica común en numerosos campos y profesiones. A medida que la dependencia de la tecnología ha aumentado, también lo ha hecho la exposición prolongada a la luz artificial y el esfuerzo visual excesivo. Estos factores han llevado a un creciente problema de envejecimiento prematuro del sistema visual entre los colaboradores.

“El envejecimiento prematuro es una patología inespecífica de desgaste biológico provocado por una fatiga crónica que acelera el normal proceso de envejecimiento y está provocado por factores ambientales diversos,” (Cortés, 2012).

##### 1.1. Ambiente-Salud

El sistema ecológico ocupacional desempeña un papel crucial, compuesto por la interacción entre el ser humano y su entorno laboral. Dicha interacción adquiere relevancia debido a que aproximadamente una cuarta parte de la vida del ser humano se desarrolla en el ambiente laboral, (Cortés, 2007).

El impacto de las personas se hace evidente en la capacidad de modificar el entorno que lo rodea, y esta transformación ejerce una influencia directa sobre la salud de los individuos, dando lugar a la aparición de daños derivados de la actividad laboral, mostrado en el siguiente esquema: (Cortés, 2007)

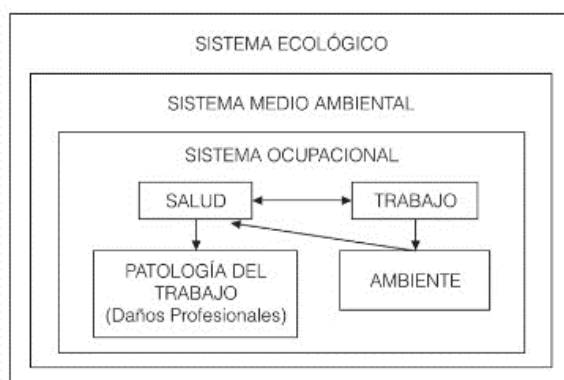


Figura 2. Ambiente-salud en el trabajo, (Cortés, 2007).

El bienestar de la salud a nivel individual no se limita únicamente al correcto funcionamiento de la estructura orgánica y psíquica, también está influenciado por los factores ambientales, destacando como uno de los principales componentes las condiciones de trabajo, (Cortés, 2007).

El entorno laboral se divide en las siguientes categorías: (Cortés, 2007).

**-Ambiente orgánico:** compuesto por elementos ambientales que perjudican la salud física y orgánica del trabajador, abarcando:

-Factores mecánicos: incluyen componentes en movimiento, afilados, punzantes, entre otros, presentes en máquinas, manipulación y herramientas.

-Factores físicos: engloba condiciones termohigrométricas, vibraciones, presión atmosférica, ruido, iluminación, radiaciones ionizantes y no ionizantes, además de otros elementos físicos presentes en el ambiente laboral.

-Factores químicos: comprende contaminantes líquidos, sólidos y gaseosos presentes en el aire.

-Factores biológicos: agrupan organismos como bacterias, virus, protozoos y otros agentes biológicos.

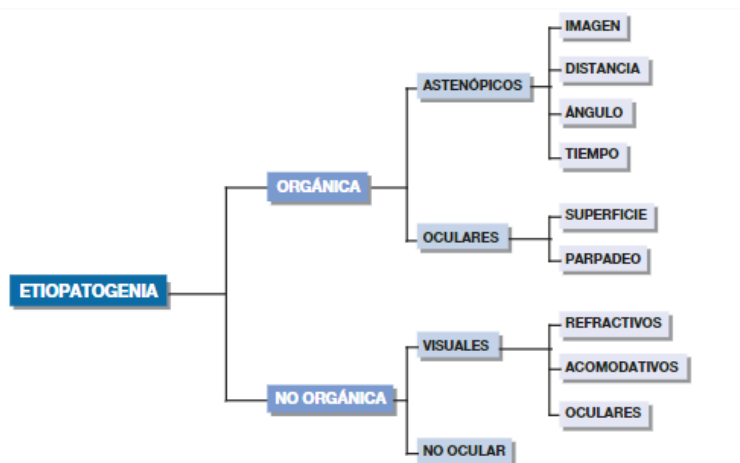
**-Ambiente psicológico:** surge principalmente de los factores resultantes de los nuevos sistemas de organización del trabajo derivado del desarrollo tecnológico. Estos factores, como la automatización, la carga mental y la monotonía, generan problemas de inadaptación, estrés e insatisfacción en las personas trabajadoras.

**-Ambiente social:** resultado de las interacciones sociales tanto externas a la empresa, cada vez más afectadas por problemas generacionales y cambios en los sistemas de valores, como internas a la empresa, involucrando el sistema de jerarquía, políticas salariales, sistema de promoción y ascensos.

## 1.2. Impacto del uso de pantallas de visualización de datos en la salud visual.

El profesional laboral que se enfrenta a largas horas de trabajo frente a pantallas de visualización de datos, como monitores de ordenador, tabletas y teléfonos inteligentes, están expuestos a una combinación de factores que contribuyen al envejecimiento prematuro de su sistema visual.

El síndrome ocular relacionado con el uso de pantallas de visualización de datos es un conjunto de síntomas y signos que afectan la funcionalidad de la visión y la percepción visual debido a su uso prolongado y repetitivo. Según el libro “Trastornos visuales por el ordenador” como se muestra en la *Figura 3* existen dos causas que originan este síndrome: causas orgánicas y causas no orgánicas, (Flores et al., 2019).



*Figura 3. Etiopatogenia del síndrome ocular, (Flores et al., 2019).*

### 1.2.1. Causas orgánicas

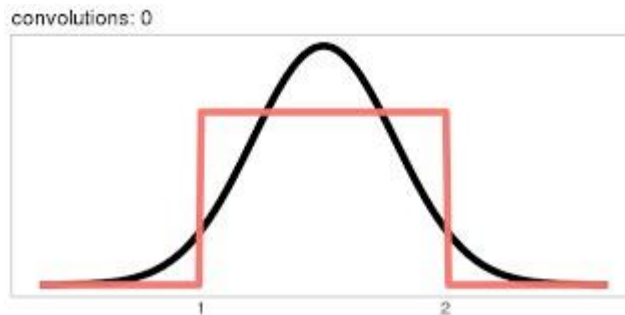
La “Academia Americana de Oftalmología” afirma que hasta ahora no existen investigaciones sólidas que prueben que el uso de pantallas cause cambios orgánicos en los ojos de las personas, (Flores et al., 2019).

Sin embargo, la radiación de luz en el rango azul-violeta proveniente de las pantallas constituye un tipo de luz perjudicial, teniendo en cuenta que, al ser de elevada energía, puede generar fatiga como tensión visual. Además, a lo largo del tiempo, puede desencadenar reacciones fotoquímicas que resultan en la degeneración de las células de la retina. Dado que estas células no tienen capacidad de regeneración y en efecto pueden ocasionar enfermedades oculares irreversibles, (Cubides et al., 2022).

- ✓ **Astenópicos:** estos síntomas se presentan como consecuencia de la fatiga visual causado por una descompensación en la visión binocular o sobrecarga en la capacidad de acomodación, (Dapena et al., 2005).

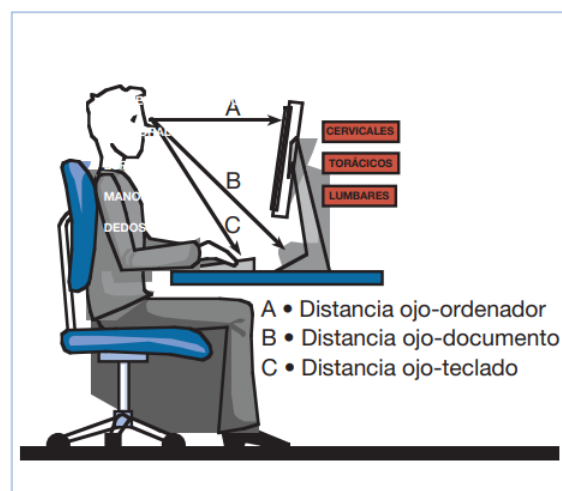
Factores involucrados en la manifestación de trastornos visuales:

- \* Imagen de la pantalla: Las representaciones gráficas o textuales en una pantalla difieren considerablemente de una imagen escrita o impresa en papel. En la pantalla, las imágenes se componen de píxeles con una nitidez limitada, especialmente en los bordes dando lugar a la percepción de una imagen Gaussian como se aprecia en la *Figura 4*. Esto implica que el sistema visual intenta enfocar la imagen detrás de la propia imagen, lo que activa el sistema oculomotor (acomodación) en el cerebro. Como resultado, los músculos oculares deben esforzarse más para enfocar y procesar adecuadamente la imagen. Este esfuerzo adicional puede causar una mayor tensión en los músculos oculares y, a largo plazo, una disminución del rendimiento visual, (Saldarriaga et al., 2012).



*Figura 4. Imagen Gaussian (Peterson, 2020)*

- \* Distancias de trabajo: La configuración del puesto de trabajo implica la presencia de tres distancias que no son exactamente iguales. Además, cada una de estas superficies requiere una claridad visual específica, lo que implica que estén expuestas a diferentes niveles de iluminación, (Glimne et al., 2020).



*Figura 5. Distancias de trabajo, (Dapena et al., 2005).*

- \* Ángulo de mirada: La posición de la línea de mirada frente a la pantalla del ordenador implica un aumento en la apertura de los párpados, lo que conlleva a una mayor exposición de la superficie ocular. En consecuencia, se produce una mayor evaporación lagrimal. Si la pantalla se encuentra en una posición elevada en relación con la dirección de la mirada, se amplía el área de exposición y esto puede resultar en una mayor evaporación de la lágrima. Como consecuencia, se puede experimentar sequedad ocular y las molestias asociadas a ello, (Saldarriaga et al., 2012).
- \* Tiempo de exposición: En la *Tabla 1* se muestra el impacto en la salud de la persona trabajadora como resultado de la exposición prolongada a los dispositivos de visualización de datos.

*Tabla 1. Tiempo de exposición frente a PVDs y efectos en la salud, (Tejada Becerra & Reyes Zuluaga, 2022).*

Tiempo de exposición	Efectos en la salud	Control	Cita
<b>6 o más horas diarias, con más de 6 años trabajando en la posición actual</b>	Síndrome de ojo seco. Síntomas: sensación de quemazón, picazón en los ojos, pesadez en los párpados, sensación de sequedad, ojos rojos, visión borrosa, ardor ocular, fotofobia, sensación de cuerpo extraño e hiperemia	Uso de lágrimas artificiales, tomar descansos frecuentes cuando se trabaja con ordenador.	(Mendoza-Aldaba & Fortoul, 2021)
<b>Más de 8 horas diarias, de 11 a 15 años de antigüedad en el cargo actual</b>	Cansancio visual, dolores de cabeza, ardor ocular, ojo rojo, ojo seco, ojo húmedo, visión borrosa, mala focalización, diplopía.	Distancia entre el usuario y la pantalla debe de ser al menos de 40 cm. Usar filtros protectores de pantalla. Realizar descansos de 5 a 10 minutos por cada hora que se pasa frente al ordenador	(Hernández et al., 2015)
<b>Más de 3 horas diarias</b>	Enrojecimiento, sensación de ardor, dolor de cabeza, visión borrosa, ojos secos.	Visualización de pantalla al mismo nivel, distancia de visualización del ordenador de 50 cm. O más; descansos frecuentes, cada hora; uso de pantallas antirreflejos, uso de soportes para documentos. Silla ajustable.	(Logaraj et al., 2013)

- ✓ **Oculares**: La causa subyacente de los síntomas oculares está relacionada con la producción de un síndrome de ojo seco en aquellos usuarios que hacen un uso inadecuado de los dispositivos de visualización de datos (PVDs), (Español & Hernández, 2021).



Las principales causas de este síndrome incluyen:

- \* Superficie ocular: La superficie ocular está formada por el epitelio de la córnea y la conjuntiva, ambos sin queratina. El epitelio corneal presenta características especiales que garantizan su transparencia y calidad óptica, y cuenta con un sistema de mantenimiento compuesto por el sistema lagrimal, los párpados y la conjuntiva. La película lagrimal desempeña un papel crucial al mantener constantemente hidratado el epitelio corneal, evitando así la sensación de tener un cuerpo extraño en el ojo, ojo rojo, irritación, (Blasco-Martínez, 2018).

Existen varios factores que pueden afectar la superficie ocular, como una iluminación inadecuada, la presencia de sustancias irritantes en el entorno laboral, y la reducción de la humedad del ambiente debido a los sistemas de aire acondicionado o calefacción, lo que puede aumentar la evaporación de las lágrimas, (Perdomo, 2022).

- \* Parpadeo: La función palpebral es crucial para garantizar una distribución adecuada de la lágrima y sus componentes en toda la superficie ocular y corneal. Cada parpadeo renueva la película lagrimal, por lo que es importante considerar tanto la frecuencia como el intervalo entre parpadeos, ya que influyen en la homeostasis lagrimal y en la salud de la superficie ocular, (Perdomo, 2022).

En condiciones medias de oficina, donde la temperatura es de 22,5°C y la humedad es del 40%, se ha observado que en personas sanas la frecuencia promedio de parpadeo en situaciones de relajación es de 29 veces por minuto. Sin embargo, esta frecuencia disminuye a 10 parpadeos por minuto cuando están leyendo un libro y a 7 parpadeos por minuto cuando utilizan pantallas de visualización de datos, (Dapena et al., 2005).

### 1.2.2. Causas no orgánicas

La manifestación de los síntomas y signos asociados al trabajo con pantallas de visualización de datos se atribuye a la falta de adaptación del sistema visual humano causada por el esfuerzo continuo y repetitivo de enfocar a corta distancia, (Flores Yanac & Cárdenas Huamán, 2019).

La incidencia de trastornos visuales es la sintomatología más alta causada por las pantallas de visualización de datos. Aproximadamente entre el 75% y el 80% de la plantilla experimentan molestias visuales a lo largo de su vida laboral. Investigaciones realizadas en Estados Unidos confirman que alrededor del 12% de las consultas oftalmológicas se deben a problemas visuales relacionados con el uso de PC, (Dapena et al., 2005).

Los factores que contribuyen a la aparición de estos síntomas pueden ser por:

**-Factores intrínsecos** como alteraciones en el mecanismo de acomodación del ojo o la existencia de tropías.

- ✓ **Visuales:** Los síntomas de alteración de la percepción visual, conocidos como síntomas visuales, se producen debido a alteraciones preexistentes en los colaboradores que utilizan pantallas de visualización. Estos síntomas se ven agravados por tareas continuas, prolongadas y repetitivas frente al monitor. Las principales causas de estos síntomas son errores refractivos como la miopía, hipermetropía, astigmatismo y presbicia, así como disminución del enfoque acomodativo y descompensación de disfunciones de la visión binocular, que pueden manifestarse como visión borrosa y, en ocasiones, visión doble, (Flores Yanac & Cárdenas Huamán, 2019).
- ✓ **No oculares:** Consecuencia de una mala adaptación ergonómica puede producir trastornos no visuales como dolor de cuello, espalda u hombro.

**-Factores extrínsecos** como la iluminación y condiciones ergonómicas del lugar de trabajo.

En relación con la *Tabla 2* se muestra cómo una iluminación insuficiente en el entorno laboral desencadena consecuencias negativas para la salud de la persona trabajadora.

Tabla 2. Iluminación y efectos en la salud, (Tejada Becerra & Reyes Zuluaga, 2022).

Iluminación	Efectos en la salud	Control	Cita
<b>Menor a 150 Lux</b>	Visión defectuosa, astigmatismo, anomalías en la visión del color. Se pueden presentar síntomas al inicio de la jornada laboral como: sensibilidad a la luz, parpadeo, hormigueo/ardor, visión borrosa, pesadez ocular. Y al final de la jornada laboral aumento en los valores de los siguientes parámetros: pesadez ocular, visión borrosa, dolores de cabeza, hormigueo/quemaduras.	Colocación correcta de los puestos de trabajo respecto a las ventanas de manera que la persona trabajadora no sufra deslumbramiento y la luz solar no se proyecte directamente sobre la superficie de trabajo. Emplear la iluminación artificial cuando no sea posible la natural y para complementar el nivel de iluminación insuficiente. La iluminación del entorno debe ser homogénea y potenciada en la zona de trabajo. Se deben evitar estancias en penumbra donde solamente se ilumine la zona de trabajo con iluminación artificial localizada.	(Avendaño Toloza & Camargo Galindo, 2018)
<b>Mayor a 1500 Lux</b>	Los deslumbramientos pueden producir molestias, interferencias en la visión, disconfort y fatiga visual.	Ajustar fácilmente la luminosidad y el contraste entre los caracteres y el fondo de la pantalla y adaptarlos a las condiciones del entorno y al grado de luminosidad. La pantalla deberá ser orientada e inclinable, para adaptarse a las necesidades del usuario y evitar reflejos.	(Piñeda, 2014)

## 2. Comparación de efectos visuales anteriores y posteriores a la pandemia por el virus Sars-Cov2

En la actualidad, el empleo masivo de dispositivos electrónicos con múltiples pantallas ha generado un gran impacto en la realización de actividades laborales, educativas, informativas y entretenimiento. Esto ha generado modificaciones en el comportamiento de las personas y en sus hábitos, lo que incrementa el riesgo de padecer ciertas afecciones oculares debido al uso excesivo, repetitivo y prolongado de estas tecnologías, (Flores Yanac & Cárdenas Huamán, 2019).

En la *Tabla 3* se ilustra el promedio diario de tiempo dedicado frente a pantallas en el trabajo remoto e híbrido.

Tabla 3. Tiempo de exposición de las personas trabajadoras en el trabajo remoto versus híbrido, (Khanwalkar & Dabir, 2022).

	Trabajo remoto	Trabajo híbrido
<b>Menos de 1 hora ó 1 hora</b>	1 (2%)	3 (13%)
<b>De 5 horas a 6 horas</b>	5 (11%)	10 (45%)
<b>9 horas</b>	19 (43%)	8 (36%)
<b>Más de 9 horas</b>	19 (43%)	1 (4%)

En consecuencia, los síntomas derivados del uso de dispositivos electrónicos se clasifican en cuatro categorías, que a su vez pueden aparecer uno o varios síntomas de forma simultánea como se evidencia en la *Tabla 4*, (Zhou et al., 2020).

Tabla 4. Clasificación de síntomas derivados del síndrome ocular, (Zhou et al., 2020).

Astenópicos	Oculares	Visuales	No oculares
Dolor y cansancio ocular	Ojo seco	Visión borrosa	Rigidez y dolor
Cefaleas	Lagrimo	Diplopía o visión doble	hombros, cuello, espalda, brazos,
Nauseas	Quemazón	Fotofobia	muñecas y manos
	Ojo rojo		

Durante el período de confinamiento, se observó una diferencia significativa en todas las puntuaciones de los síntomas oculares reflejado en la *Figura 6*, como ojos llorosos, ojos secos, picazón en los ojos, dolor detrás de los ojos, ojos doloridos, ojos cansados y ojos rojos ( $P < 0,0001$ ). Asimismo, se encontraron diferencias significativas en los síntomas visuales, como visión borrosa ( $P < 0,0001$ ) y visión doble ( $P = 0,014$ ), y en los síntomas sistémicos, que incluyen dolor de hombro ( $P < 0,0001$ ), dolor de cuello ( $P < 0,0001$ ) y dolor de espalda ( $P < 0,0001$ ), en comparación con las puntuaciones antes del confinamiento.

Siendo “P” la probabilidad o nivel de significancia estadística en las correlaciones entre los síntomas y el cálculo del tamaño de la muestra requerido, donde se estableció que  $P < 0,05$ , significaba que la probabilidad de que los resultados se deban al azar es inferior al 5%. De lo contrario, si  $P > 0,05$  los resultados obtenidos no se debían al azar. No obstante,

se utilizó “P” para indicar el nivel de significancia estadística en las diferencias entre las puntuaciones de los síntomas antes y durante el confinamiento.

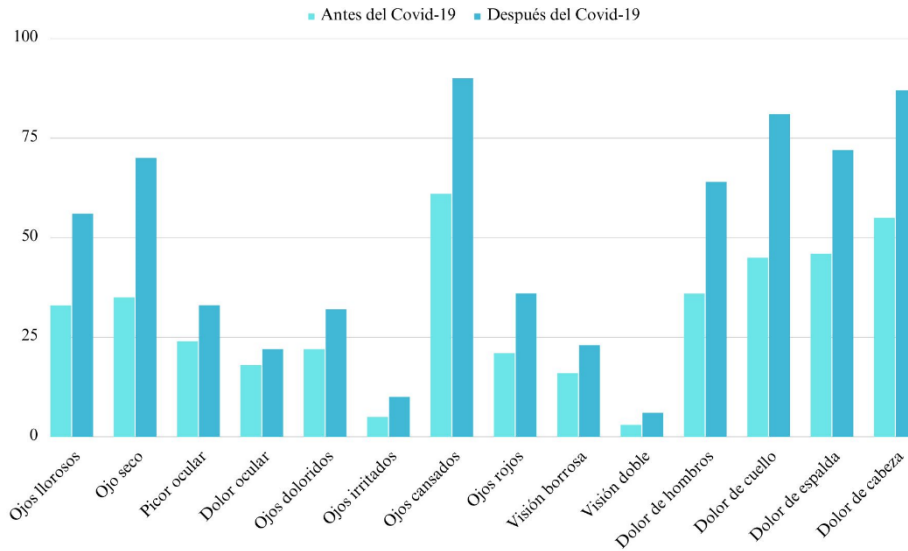


Figura 6. Porcentaje de síntomas experimentado antes y durante la pandemia, (Balasopoulou et al., 2017).

Comparativamente, se encontró que el uso de múltiples dispositivos el 48% de los individuos utilizaba dos dispositivos digitales, seguido por un 37% que empleaba más de dos dispositivos mostrado en la Figura 7.

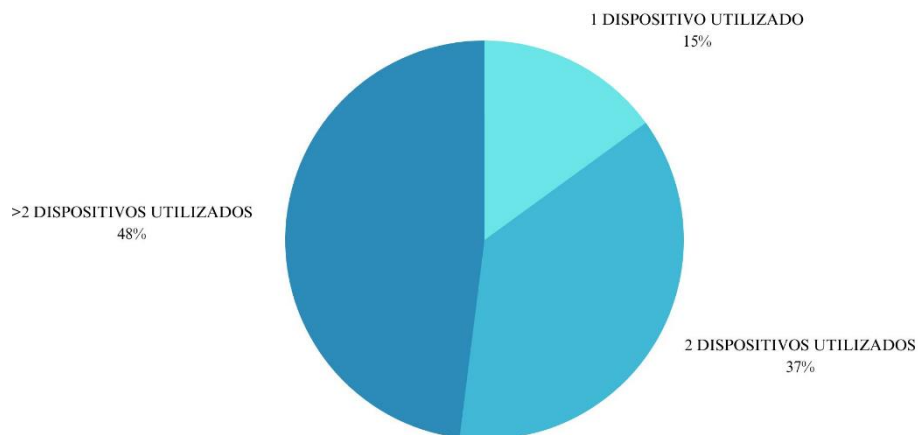
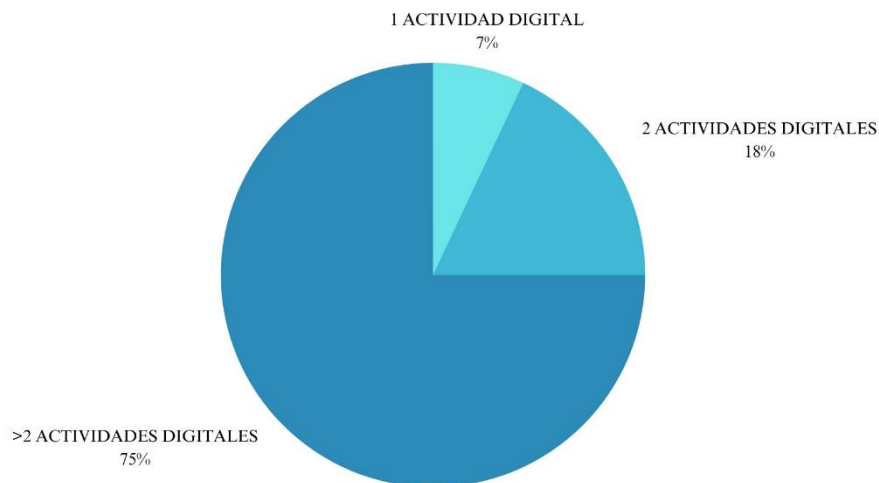


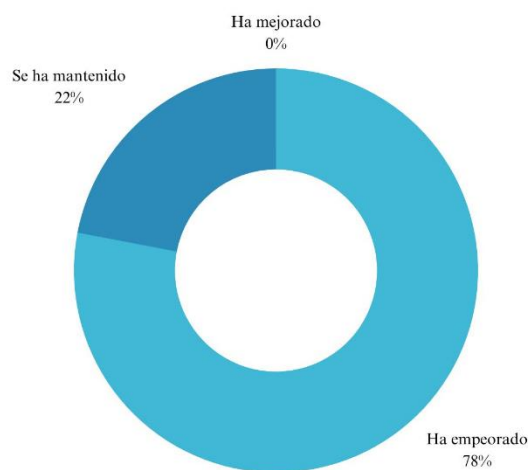
Figura 7. Porcentaje del número de dispositivos digitales utilizados durante el confinamiento, (Balasopoulou et al., 2017).

Además, el 75% del total de los participantes recurrió a diversas actividades digitales, observado en la Figura 8.



*Figura 8. Porcentaje de actividades digitales utilizadas durante la pandemia, (Balasopoulou et al., 2017).*

De acuerdo con un grupo de expertos consultados, se ha identificado que ciertos hábitos están teniendo un impacto significativo en el deterioro de la visión, mostrándose un deterioro de los españoles durante la pandemia reflejado en la *Figura 9*.



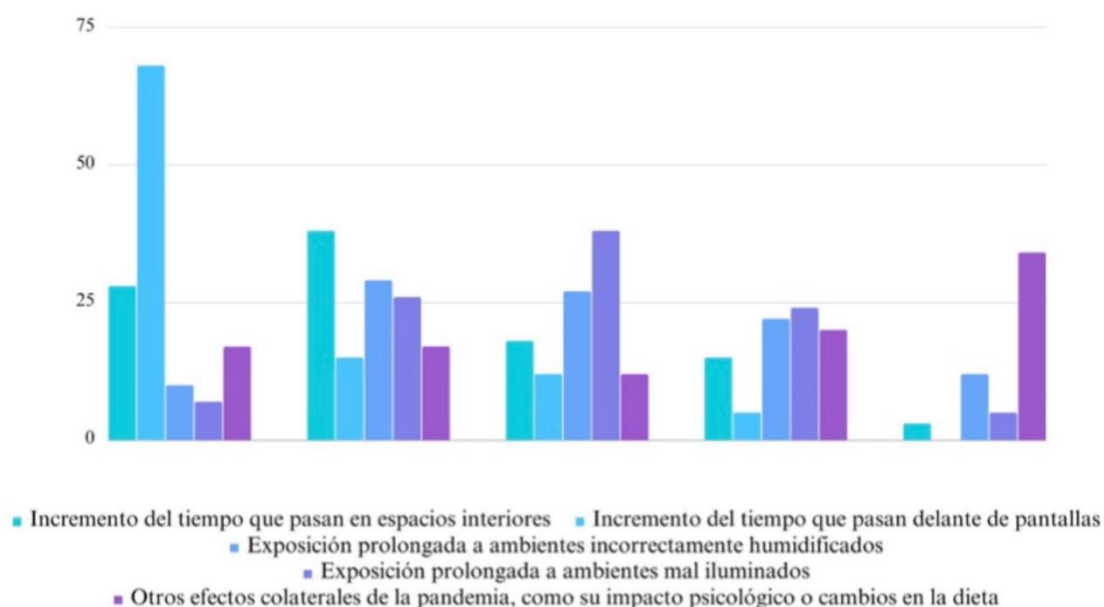
*Figura 9. Visión de los españoles durante la pandemia, (Nivaria et al., 2021).*

Según el 68% de los oftalmólogos, el factor más influyente en el empeoramiento de la visión es el tiempo que se pasa frente a las pantallas *Figura 10*. El aumento del teletrabajo se destaca como la principal causa de esta situación.

En el entorno de la oficina, es común descansar la vista con mayor frecuencia al interactuar con compañeros. No obstante, en casa, se observa una tendencia a pasar largos períodos de tiempo mirando de forma continua la pantalla.

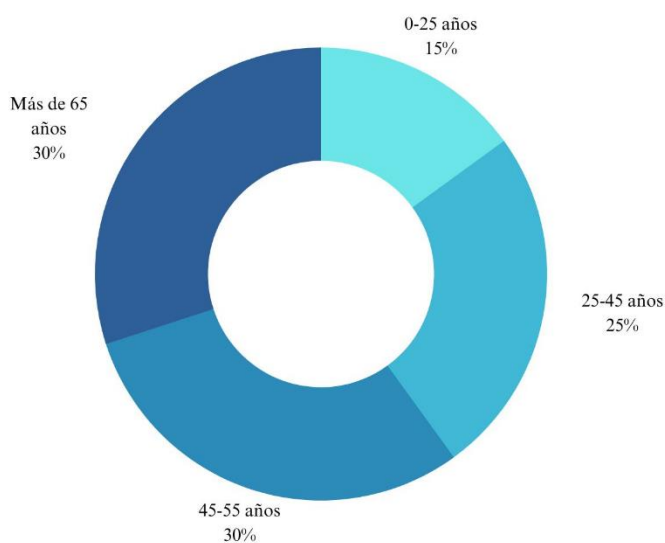
Asimismo, los expertos indican que la exposición a espacios interiores con una iluminación deficiente también ha afectado significativamente la salud ocular *Figura 10*. Por ello, recomiendan buscar una habitación lo más amplia posible y aprovechar tanto la luz natural colocando el puesto de trabajo en perpendicular, como tener al menos 500 Lux en el plano de trabajo, además de evitar contrastes y deslumbramientos durante el teletrabajo. R.D. 488/97 y R.D. 486/97

Para finalizar, se hace énfasis en que los espacios con una humedad inadecuada han generado más problemas oculares. Tanto el uso prolongado de pantallas como el permanecer en ambientes con calefacción o aire acondicionado contribuyen a la sequedad ocular, que provoca la necesidad de parpadear con mayor frecuencia para generar lágrimas y mantener el ojo correctamente hidratado. Sin embargo, este proceso acelera la aparición de fatiga visual y tienen un impacto negativo en la salud ocular.



*Figura 10. Hábitos vinculados a la pandemia que han provocado un empeoramiento en la visión, (Nivarria et al., 2021).*

Con relación a los grupos de edad, es importante tener en cuenta que, debido a los hábitos adoptados durante la pandemia, la población más afectada por problemas oculares ha sido aquella que supera los 45 años. A continuación, le sigue el grupo de personas comprendidas entre los 25 y los 45 años, quienes han teletrabajado en mayor medida y, por lo tanto, han utilizado las pantallas de manera más intensiva. Estos grupos de edad han experimentado una mayor incidencia de problemas visuales *Figura 11* debido a los cambios en sus rutinas y la exposición prolongada a dispositivos digitales durante el confinamiento.



*Figura 11. Porcentaje de incidencia de afectación según el rango de edad, (Nivaria et al., 2021).*

Como resultado de los hábitos adoptados durante la pandemia, en los cuales se ha incrementado el uso de la visión cercana e intermedia, se ha observado un deterioro en la salud ocular. Sin embargo, según el 66% de los expertos consultados, las visitas regulares a las consultas oftalmológicas han disminuido notablemente *Figura 12*, lo que ha resultado en una menor detección de problemas oculares. Es probable que esta reducción en las visitas a la consulta haya contribuido a una subestimación de la prevalencia real de afecciones oculares durante este período. Es importante recordar la importancia de las revisiones oftalmológicas periódicas para mantener una buena salud ocular, incluso en tiempos de pandemia.



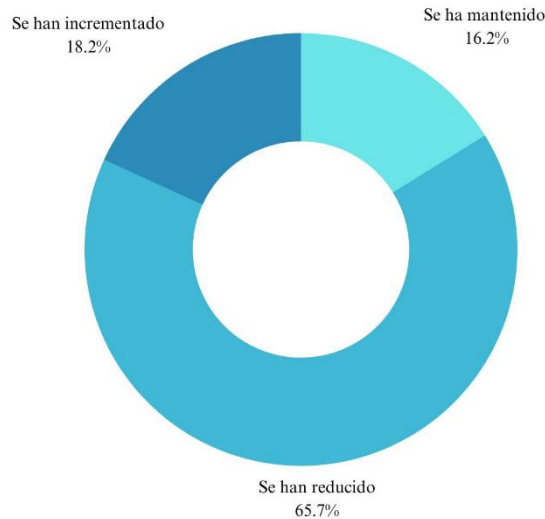


Figura 12. Revisión rutinaria de la vista en la pandemia, (Nivaria et al., 2021).

El 62% de los oftalmólogos que participaron en la encuesta atribuyen la disminución de visitas a la consulta al temor de contagiarse de COVID-19. Además, un 32% de los especialistas considera que el motivo principal detrás de esta reducción ha sido el aplazamiento o cancelación de citas debido a la situación epidemiológica *Figura 13*. Estos factores han generado una disminución en la asistencia a las consultas oftalmológicas, lo que puede haber afectado la detección temprana y el tratamiento de problemas oculares durante la pandemia. Es importante concienciar sobre la importancia de seguir las medidas de seguridad y acudir a las consultas médicas para garantizar el cuidado adecuado de la salud ocular.

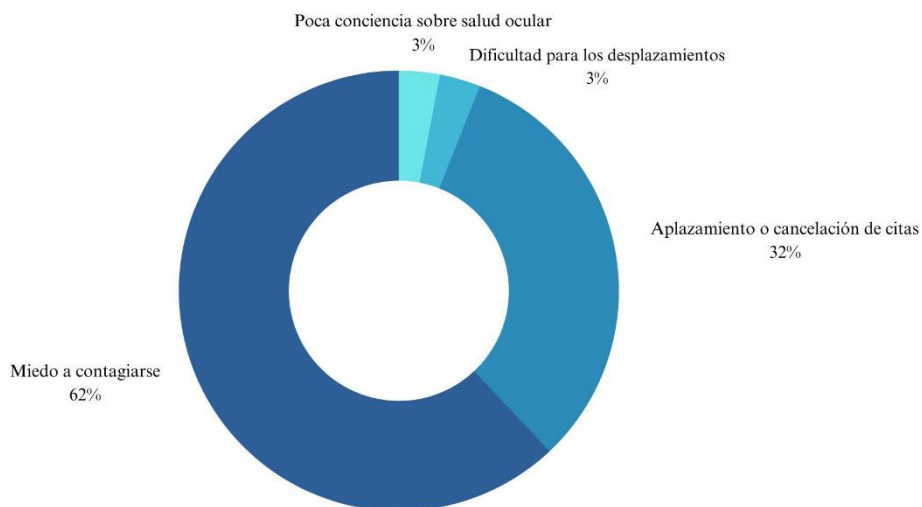
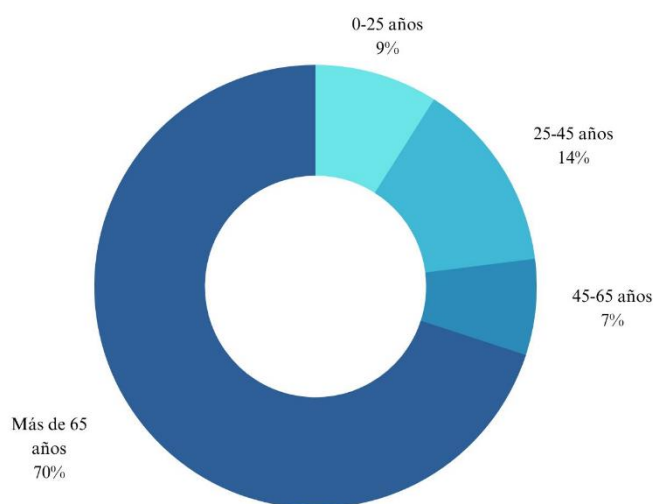


Figura 13. Motivos de la disminución de las revisiones rutinarias de la visión, (Nivaria et al., 2021).

Por último, los expertos han examinado qué grupos de pacientes han dejado de acudir más a las revisiones, y el 70% de ellos ha concluido que los mayores de 65 años son el grupo más afectado *Figura 14*. La razón principal detrás de esta situación, como se mencionó anteriormente, ha sido el temor por contagiarse de coronavirus. El miedo al riesgo de infección ha llevado a este grupo de edad a evitar las visitas a la consulta oftalmológica, lo que puede tener un impacto negativo en la detección temprana y el tratamiento de problemas oculares en esta población vulnerable. Es fundamental seguir promoviendo la conciencia sobre las medidas de seguridad en las clínicas médicas para garantizar la tranquilidad y la seguridad de todos los pacientes, especialmente aquellos que pertenecen a grupos de mayor riesgo.



*Figura 14. Porcentaje de abandonos de las revisiones rutinarias en los diferentes rangos de edad, (Nivarria et al., 2021).*

Los trastornos visuales como el ojo seco, la vista cansada y la miopía han sido observados durante este periodo. Según el 61% de los expertos, el ojo seco ha sido el trastorno más frecuente en los adultos debido a malos hábitos relacionados con el uso de pantallas *Figura 15*. El uso prolongado de mascarillas y el tiempo excesivo frente a pantallas, así como el trabajo intenso con computadoras, disminuyen la frecuencia de parpadeo y aumentan la probabilidad de experimentar síntomas de ojo seco. Es importante tomar medidas como descansar los ojos regularmente, utilizar lubricantes oculares y ajustar la configuración de las pantallas para reducir la fatiga visual.

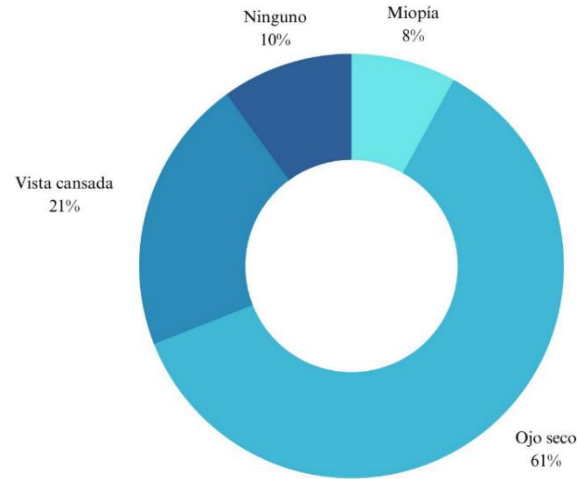


Figura 15. Incidencia de los trastornos visuales de los hábitos vinculados a la pandemia entre los ciudadanos mayores de edad, (Nivaria et al., 2021).

El 46% de los expertos concluye que ninguna persona con trastornos visuales como la vista cansada, el ojo seco o la miopía ha descuidado las revisiones en la clínica *Figura 16*, a pesar de la disminución general de visitas durante la pandemia.

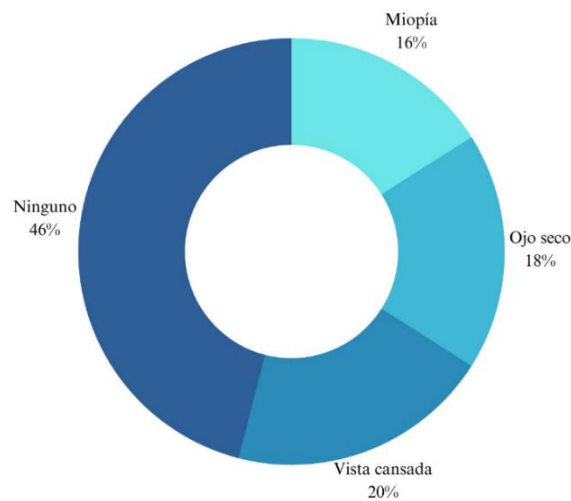
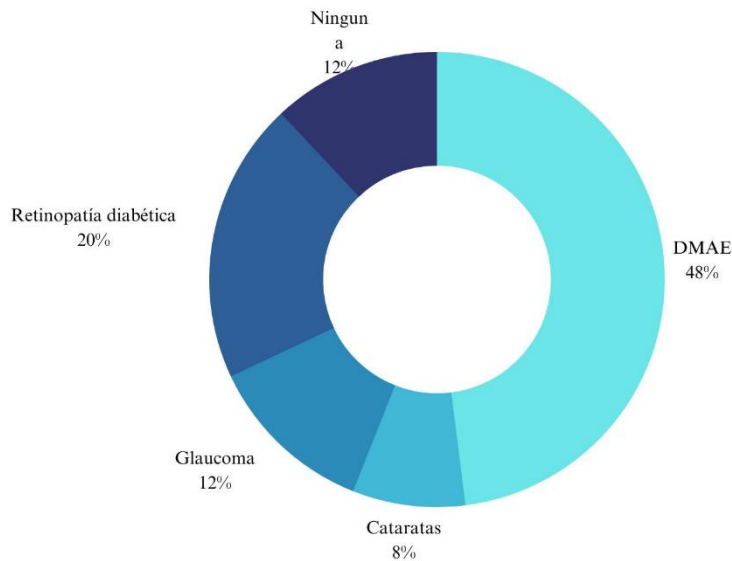


Figura 16. Trastornos que han incrementado a causa de los hábitos de la pandemia en personas mayores de edad, (Nivaria et al., 2021).

La Degeneración Macular Asociada a la Edad (DMAE), la retinopatía diabética, el glaucoma y las cataratas son las patologías que se han evaluado en este informe. Los expertos han advertido que la disminución de las visitas a la consulta ha resultado en retrasos en la detección y tratamiento de estas enfermedades, lo cual aumenta el riesgo de pérdida irreversible de la visión. De hecho, el 48% de los expertos considera que los

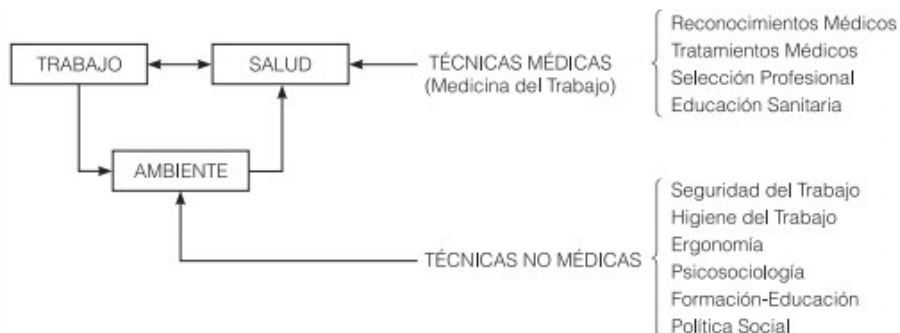
pacientes con DMAE han experimentado el peor pronóstico durante la pandemia, seguidos por aquellos con retinopatía diabética (20%) y glaucoma (12%) resultados adquiridos *Figura 17*.



*Figura 17. Patologías que han empeorado durante la pandemia, (Nivaria et al., 2021).*

### 3. Medidas preventivas ergonómicas

Para prevenir los riesgos laborales que afectan a la salud del integrante del equipo, existen dos enfoques principales. El primero se centra en intervenir directamente en la salud mediante técnicas médicas, como reconocimientos y tratamientos médicos, selección profesional y educación sanitaria. El segundo se focaliza en el entorno y las condiciones laborales mediante técnicas de prevención no médicas, como diseños ergonómicos, seguridad e higiene de los puestos de trabajo, formación-educación, política social y psicología. Ambos enfoques son fundamentales y complementarios para garantizar un ambiente laboral seguro y preservar la salud de la plantilla, (Cortés, 2012).



*Figura 18. Dos enfoques diferentes para prevención de riesgos laborales, (Cortés, 2012).*

Las estrategias no médicas de prevención son de vital importancia para mitigar los riesgos en el ámbito laboral, aunque están limitadas por su impacto económico. Su relevancia en comparación con las estrategias médicas de prevención depende de su enfoque, desarrollo y grado de dependencia.

*Tabla 5. Técnicas de prevención de riesgos laborales, (Cortés, 2012).*

<b>Factores</b>	<b>Técnicas médicas</b>	<b>Técnicas no médicas</b>
<b>Forma de aplicación</b>	Individualizada	Generalmente colectiva
<b>Desarrollo</b>	Poco desarrolladas	Muy desarrolladas
<b>Dependencia</b>	Factor individual de comportamiento no siempre conocido y aleatorio	Factor técnico de comportamiento conocido y homogéneo

Dentro de las estrategias médicas de prevención, en el contexto de la Salud Ocupacional, se encuentran los exámenes preventivos de salud, tratamientos preventivos, selección de personal y educación en salud. Los exámenes preventivos de salud son comunes para monitorear la salud de las personas trabajadoras y detectar anomalías de manera temprana. Los tratamientos preventivos buscan mejorar la salud de la plantilla frente a exposiciones ambientales adversas. La selección de personal se enfoca en adaptar las características de los individuos al trabajo que desempeñarán. La educación en salud complementa las estrategias médicas, promoviendo la conciencia de la población y fomentando hábitos higiénicos, (Cortés, 2012).

En cuanto a las estrategias no médicas de prevención, se incluyen la Seguridad Laboral, Higiene Laboral, Ergonomía, Psicología, Formación y Políticas Sociales. La Seguridad Laboral previene los accidentes laborales al analizar y controlar los riesgos mecánicos del entorno. La Higiene Laboral identifica, cuantifica, evalúa y corrige los factores físicos, químicos y biológicos del entorno para proteger la salud de la plantilla. La Ergonomía previene la fatiga mediante la adaptación del entorno a las necesidades individuales. La Psicología previene los problemas psicosociales al actuar sobre los factores psicológicos. La Formación se enfoca en desarrollar hábitos de trabajo seguros. Las Políticas Sociales promueven leyes y medidas para prevenir los riesgos laborales tanto a nivel estatal como empresarial, (Cortés, 2012).

Durante la pandemia, ciertos hábitos han tenido un impacto negativo en la salud visual. A continuación, se presentan tres malos hábitos que pueden afectar la vista durante la pandemia: (Araya, 2022).

- Uso excesivo de pantallas: el tiempo prolongado frente a pantallas es el factor más influyente en el empeoramiento de la visión, según el 68% de los oftalmólogos. El aumento del teletrabajo ha sido la causa principal. Además, pasar tiempo en espacios interiores con una iluminación deficiente y una humedad inadecuada también ha afectado en gran medida la salud ocular.

- Llevar mascarillas de manera inadecuada: el uso prolongado de mascarillas puede generar sequedad ocular y afectar a la salud visual.

- Falta de descanso visual: la falta de descanso visual y la privación del sueño pueden reducir el estado de alerta y afectar la salud visual.

### 3.1. Medidas preventivas para personas representante de la empresa y personas trabajadoras.

Para prevenir estas potenciales consecuencias negativas generadas por las altas exigencias visuales, se proponen las siguientes medidas preventivas de la ergonomía visual:

- Establecer las pausas necesarias para un adecuado descanso y recuperación, tanto en los aspectos físicos como mentales. Según la Guía Técnica R.D. 488797 de PVDs sugiere:

- ✓ Regla 20-20-20: Se recomienda apartar la vista de la pantalla al menos cada 20 minutos y enfocar la mirada en un objeto alejado (preferiblemente a unos 6 metros de distancia  $\approx$  20 pies) durante al menos 20 segundos.

- ✓ Repetir el siguiente ciclo 10 veces: enfocar la mirada en un objeto lejano durante 10-15 segundos, luego cambiar y mirar algo cercano durante otros 10-15 segundos. Después, regresar a mirar el objeto distante. Este ejercicio ayuda a relajar los músculos oculares y reducir la fatiga visual.

- Diseñar las tareas para asegurarse de que la distancia entre los ojos y el lugar de trabajo es adecuada. Con este propósito se emplea la distancia de Harmon, que corresponde a la

medida entre el codo y los nudillos, se utiliza como una guía de referencia para la lectura. Y finalmente, reducir el tiempo de exposición total durante la jornada laboral diaria y semanal, junto con la duración máxima del trabajo continuado con PVDs.

- Trabajar con una luz ambiental y otra de mayor potencia dirigida al objeto de trabajo para evitar la iluminación directa sobre los ojos.

*Tabla 6. Niveles mínimos de iluminación de los lugares de trabajo, (Student et al., 2021).*

<b>Zonas de ejecución de tareas con</b>	<b>Nivel mínimo de iluminación (Lux)</b>
Exigencias visuales muy altas	1000 a 1000
Exigencias visuales altas	500 a 1000
Exigencias visuales moderadas	300 a 500
Áreas o locales de uso habitual	150 a 250
Áreas o locales de uso ocasional	100 a 200

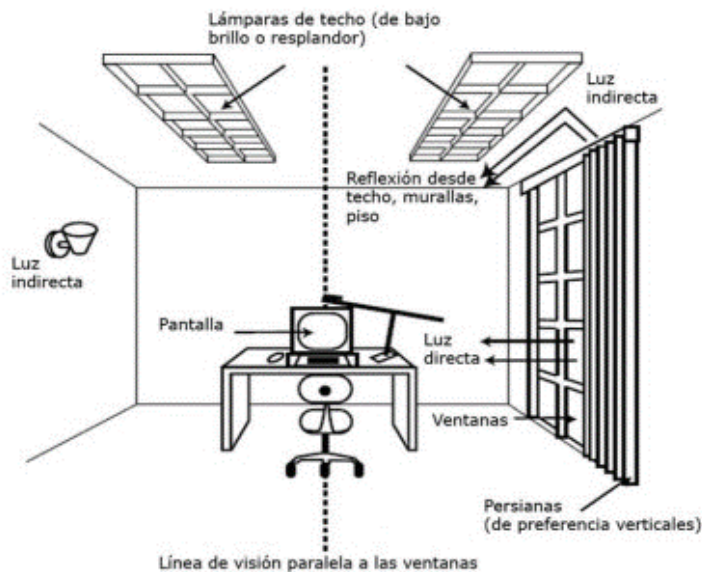
- Diseñar puestos de trabajo ubicados perpendicularmente a la entrada de luz, combinando luz natural y artificial, evitando las fuentes luminosas intensas o superficies de alta reflexión (especialmente vidriadas), o contrastes muy marcados entre zonas de baja y alta luminosidad dentro del campo visual, que puedan generar deslumbramientos.

-La luz natural o luz de día debe ser controlada con difusores (idealmente persianas) para conseguir una homogeneidad durante la jornada de trabajo.

- Según el RD 488/97 se debe mantener una humedad relativa comprendida entre el 30% y el 70% en los espacios utilizados para prevenir la sequedad ocular. Además, de una temperatura comprendida entre 17 y 27°C en trabajos sedentarios propios de oficina o similares, (BOE, 1997).

- Modificar el entorno de trabajo según las necesidades del profesional laboral y proponer soluciones para un mejor rendimiento visual, realizando un estudio específico para cada persona trabajadora.

- Evitar el trabajo continuo o la privación del sueño, ya que pueden reducir el estado de alerta y afectar a la salud visual.



*Figura 19. Posicionamiento apropiado de la fuente de iluminación natural y artificial en un entorno laboral equipado con pantallas de visualización de datos, (Araya, 2022).*

Las medidas de prevención para salvaguardar la salud ocular durante el periodo laboral requieren de la implicación activa de los colaboradores en la gestión del riesgo, además de las responsabilidades de la persona responsable de la empresa, cumpliendo los siguientes requisitos: (Araya, 2022).

- Informar al superior jerárquico de las condiciones lumínicas que no puedan afrontar de manera adecuado y afecten al desempeño seguro y adecuado de las actividades correspondientes. Ejemplo: incapacidad para regular la intensidad de luz natural, mantención inadecuada, luminarias dañadas, o cualquier otra situación que genere disconfort visual.
- Realizar descansos periódicos que involucre la ruptura completa con dispositivos con PVD. Esto implica evitar navegar por internet o manejar correos electrónicos, así como el uso de videoconsolas, tablet y smartphone.
- Alternar tareas con distintas exigencias físicas y visuales.



- Establecer una distancia aproximada de 50 a 70 cm entre el sistema ocular y la pantalla de los ordenadores estacionarios. Es importante tener en cuenta que esta distancia puede variar en función del tamaño de la pantalla.
- Reducir al mínimo el empleo de dispositivos con pantalla de visualización de datos de pequeño tamaño en el entorno laboral, especialmente tablets y móviles.
- Orientar el entorno de trabajo para que la luz natural incida lateralmente, evitando que las ventanas se encuentren delante o detrás de la pantalla.

### 3.2. Medidas preventivas para actividades de ocio u hogar.

Durante las actividades de ocio o en el hogar, junto con las sugerencias para las personas responsables de la empresa y la plantilla también se enfrentan a exigencias visuales debido al uso de dispositivos tecnológicos con pantallas de visualización en sus actividades recreativas. Con ese propósito, se presentan a continuación recomendaciones que pueden servir como orientación y guía: (Araya, 2022).

- Es recomendable aplicar las mismas pautas de iluminación, contraste y reflexión mencionadas para los entornos laborales. Dado que en el hogar es más difícil medir objetivamente los niveles de iluminación y brillo, es importante prestar atención a su comodidad y percepción personal para evaluar si se encuentran en condiciones adecuadas, evitando cualquier incomodidad o síntoma de fatiga visual.
- Establecer horarios específicos y limitados para las actividades que involucren el uso de dispositivos con pantallas de visualización, especialmente smartphones, tablets, computadoras (especialmente portátiles) y consolas de videojuegos. Se recomienda utilizar aquellos dispositivos que garanticen una visión y lectura sin esfuerzo visual, configurando las pantallas en modo lectura o aplicar filtros especiales con el objetivo de disminuir la absorción de luz azul.
- Alternar actividades de ocio que no requieran la misma carga visual constantemente, permitiendo descansar del esfuerzo acomodativo.

## 5. CONCLUSIÓN

1. El uso de pantallas en el ámbito laboral puede contribuir al desarrollo de uno o más síntomas e incomodidad asociados al síndrome visual informático. Sin embargo, los estudios indican que existe una escasez de investigaciones que demuestren los mecanismos de causalidad de este síndrome, es decir, hay muy pocas revisiones que establezcan como causa principal la exposición a la radiación de luz azul emitida por las pantallas.

2. Como resultado de los hábitos adoptados durante el confinamiento, en los cuales se ha incrementado el uso de la visión cercana e intermedia, el tiempo en interiores frente a pantallas y entornos de trabajo ergonómicamente inadecuados, ha provocado un deterioro en la salud ocular, prevaleciendo en un rango de edad comprendido entre 45 y 55 años, quienes han teletrabajado en mayor medida. Como consecuencia se disminuyó la frecuencia de parpadeo y aumentó la probabilidad de síntomas de ojo seco.

3. El envejecimiento prematuro del sistema visual en el ámbito laboral es un problema creciente debido al uso generalizado de pantallas de visualización de datos, la exposición a la luz artificial y el esfuerzo excesivo. Es importante que las personas representantes de la empresa y las personas trabajadoras tomen medidas para mitigar estos riesgos, como tomar descansos regulares, ajustar la iluminación ambiental, utilizar filtros de luz azul y practicar ejercicios oculares. La conciencia y la atención a la salud visual son fundamentales para preservar la visión y promover un entorno laboral saludable y productivo.

4. Para prevenir los factores de riesgos relacionados con el uso de pantallas, es fundamental implementar una serie de medidas. En primer lugar, se debe asegurar una iluminación general uniforme, como un mínimo de 500 lux, para evitar la fatiga visual y deslumbramientos. Además, de mantener una distancia de trabajo mínima de 50 a 70cm, y disponer de un entorno de trabajo perpendicular a la entrada de luz natural, con el objetivo de prevenir la fatiga ocular. Asimismo, es necesario controlar la humedad relativa entre el 30% y el 70%, y regular la temperatura entre 17 y 27°C para prevenir la sequedad ocular. Finalmente, para relajar los músculos oculares y reducir la fatiga visual, se recomienda aplicar pausas y descansos regulares siguiendo la regla del 20-20-20.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

- Araya, J. I. (2022). Ergonomía Y Exigencias Visuales Consideraciones Para El Uso De Pantallas De Visualización De Datos (Pvd).
- Avendaño Toloza, W., & Camargo Galindo, A. M. L. (2018). Efectos en la salud derivados de cambios en las condiciones de iluminación artificial en trabajadores: una revisión sistemática. *Instname:Universidad Del Rosario*, 1–16.
- Balasoopoulou, A., Kokkinos, P., Pagoulatos, D., Plotas, P., Makri, O. E., Georgakopoulos, C. D., Vantarakis, A., Li, Y., Liu, J. J., Qi, P., Rapoport, Y., Wayman, L. L., Chomsky, A. S., Joshi, R. S., Press, D., Rung, L., Ademola-popoola, D., Africa, S., Article, O., ... Loukovaara, S. (2017). Symposium Recent advances and challenges in the management of retinoblastoma Globe - saving Treatments. *BMC Ophthalmology*, 17(1), 1. <https://doi.org/10.4103/ijo.IJO>
- Barroeta, J. (2018). El Envejecimiento de la Población Trabajadora. In *Lettera Publicaciones,S.L.*
- Cortés, J. M. (2012). Seguridad e Higiene del Trabajo - Técnicas de prevención de riesgo laboral. *Tébar Flores, S.L.*, 30.
- David Cubides Wellman Juliana Morales López, J., Montoya, C., Galeano, Y., & Antonio Nariño, U. (2022). OPTIHELP: CUIDADO Y PROTECCIÓN PARA TU SALUD VISUAL-PROTOTIPO DE UNA APP.
- El Kadri Filho, F., & Roberto De Lucca, S. (2022). Telework during the COVID-19 pandemic: Ergonomic and psychosocial risks among Brazilian labor justice workers. *Work*, 71(2), 395–405. <https://doi.org/10.3233/WOR-210490>
- Erdinest, N., London, N., Lavy, I., Morad, Y., & Levinger, N. (2021). Vision through healthy aging eyes. *Vision (Switzerland)*, 5(4), 1–12. <https://doi.org/10.3390/vision5040046>
- Español, A., & Hernández, J. (2021). 2021Evaluacion Puestos Trabajo VDT Central Monitoreo Soleg Ltda -TG. 1–106.
- Flores Yanac, J. W., & Cárdenas Huamán, E. (2019). “Uso de pantallas de visualización de datos y los trastornos visuales en el personal administrativo del centro médico naval cirujano mayor Santiago Tavera, Callao 2019.” *Repositorio Institucional – UNAC*. <http://repositorio.unac.edu.pe/handle/20.500.12952/4126>
- Glimne, S., Brautaset, R., & Österman, C. (2020). Visual fatigue during control room work in process industries. *Work*, 65(4), 903–914. <https://doi.org/10.3233/WOR-203141>
- Ha, T., Bruce Porter, D., Kharel, R., Wei, X., Wang, L., & Deng, Y. (2021). Computer Vision Syndrome During SARS-CoV-2 Outbreak in University Students: A Comparison Between Online Courses and Classroom Lectures. *Frontiers in Public Health | Www.Frontiersin.Org*, 1, 696036. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2021.696036>

- Hernández, T. ; Muñoz, E. ; Castillo, F. ; Sánchez, G. ; & Corichi, A. (2015). Riesgos asociados al uso de Pantallas de Visualización de Datos en trabajadores de medianas empresas del estado de Hidalgo. *European Scientific Journal*, 11(3), 1857–7881.
- Khanwalkar, P., & Dabir, N. (2022). Visual ergonomics for changing work environments in the COVID-19 pandemic. *Work (Reading, Mass.)*, 73(s1), S169–S176. <https://doi.org/10.3233/WOR-211130>
- Roja Rios, S.P. & Ocho Rodríguez, J.F. (2020). La ergonomía visual: estudio comparativo de la normatividad interna sobre iluminación interior en espacios laborales en España, Chile y Colombia - hdl:11349/22597. (n.d.). Retrieved May 25, 2023, from <https://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/22597>
- Logaraj, M., Priya, V. M., Seetharaman, N., & Hedge, S. K. (2013). Practice of Ergonomic Principles and Computer Vision Syndrome (CVS) among Undergraduates Students in Chennai. *National Journal of Medical Research*, 3(2), 111–116.
- Mendoza-Aldaba, I., & Fortoul, T. (2021). Síndrome de ojo seco. *Revista de La Facultad de Medicina de La UNAM*, 46–54.
- Miñés, T., Directora, I., Vallejo, R., & Costa, D. (2022). ENVEJECIMIENTO DE LA POBLACIÓN TRABAJADORA Y PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.
- Muñiz, J. F.-C. (2020). La prevención de riesgos laborales y sus nuevas exigencias y retos frente al avance de la digitalización y las nuevas tecnologías. *Revista de Trabajo y Seguridad Social. CEF*, 452, 83–115. <https://doi.org/10.51302/RTSS.2020.934>
- OIT. (2019). Seguridad y Salud en el centro del Futuro del Trabajo: Aprovechar 100 años de experiencia. Retrieved May 21, 2023, from [https://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/events-training/events-meetings/world-day-for-safety/WCMS\\_686762/lang--es/index.htm](https://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/events-training/events-meetings/world-day-for-safety/WCMS_686762/lang--es/index.htm)
- Perdomo, C. B. (2022). Ciencia Unisalle Alteraciones de la superficie ocular en usuarios de pantallas electrónicas.
- Pérez Bilbao Jesús, Eduardo Salvador Peracaula, C. N. C. (1999). NTP 348: Envejecimiento y trabajo: la visión. 6.
- Piñeda, A. (2014). Manejo ergonómico para pantallas de visualización de datos en trabajos de oficina Ergonomic screens handle for visualization data in office work. *Journal of Technology*, 13(3), 7–18.
- Saldarriaga, S. E., Ochoa, D. G., García, L. L., Mejía, P. A., Llano, L. M., María, E., & Trespacios, V. (2012). Síndrome de visión por computador. 3(2), 193–201.
- Tejada Becerra, C. C., & Reyes Zuluaga, L. F. (2022). Teletrabajo, impactos en la salud del talento humano en época de pandemia. *Revista Colombiana de Salud Ocupacional*, 11(2), e6553. <https://doi.org/10.18041/2322-634x/rco.2.2021.6553>

Viqueira Pérez, V., de Fez Saiz, D., & Martínez Verdú, F. M. (2006). La ergonomía visual en el puesto de trabajo: rendimiento y seguridad visual. *Gestión Práctica de Riesgos Laborales: Integración y Desarrollo de La Gestión de La Prevención*, ISSN 1698-6881, N°. 27, 2006, Págs. 42-45, 27, 42–45.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1986172&info=resumen&idioma=SPA>

Zhou, Yang, & Wang. (2020). Effects of the work use of data visualization screens on visual health.  
File:///C:/Users/VERA/Downloads/ASKEP\_AGREGAT\_ANAK\_and\_REMAJA\_PRINT.Docx, 21(1), 1–9.