

Universidad Miguel Hernández



UNIVERSITAS
Miguel Hernández

Master universitario en Prevención de Riesgos Laborales.

**Revisión bibliográfica del Síndrome Visual
Informático en usuarios con Pantallas de
Visualización de Datos.**

Nombre del tutor

Virginia Galipienso Carbajo

Nombre del alumno

Ana Belén Soto Soto

Curso académico

2021



INFORME DEL DIRECTOR DEL TRABAJO FIN MASTER DEL MASTER UNIVERSITARIO EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

D./D^a.Virginia Galipienso Carbajo, Tutor/a del Trabajo Fin de Máster, titulado 'Revisión bibliográfica del Síndrome VisualInformático en usuarios con Pantallas de Visualización de Datos' y realizado por el estudiante Ana Belén Soto Soto.

Hace constar que el TFM ha sido realizado bajo mi supervisión y reúne los requisitos para ser evaluado.

Fecha de la autorización: Miércoles, 9 de junio de 2021

VIRGINIA|
GALIPIENS
O|CARBAJO

Firmado digitalmente
por VIRGINIA|
GALIPIENSO|CARBAJO
Fecha: 2021.06.09
14:11:32 +02'00'

Fdo.: Virgínia Galipienso Carbajo
Tutor/a TFM



RESUMEN

Introducción: El rápido avance de las nuevas tecnologías, ha hecho que las pantallas de visualización de datos (PVDs) formen parte de nuestra vida, incrementándose el número de horas de exposición durante los últimos años. Estas demandan una gran exigencia visual y nos hacen parpadear con menos frecuencia de lo normal, ocasionando una serie de síntomas conocido como Síndrome Visual Informático (SVI), patología cada vez más común entre las personas que trabajan con PVDs.

Finalidad: El objetivo de este trabajo es realizar una revisión bibliográfica sobre los trastornos asociados al uso de pantallas, en los usuarios con PVDs, analizando el síndrome visual informático y las posibles actividades preventivas que puedan reducir su impacto.

Resultados: tras el análisis realizado, observamos que la prevalencia del SVI es alta, siendo las condiciones ergonómicas inadecuadas, las alteraciones visuales y el tiempo de exposición a las pantallas los principales factores de riesgo para la aparición del SVI. Mientras que un correcto ambiente laboral, una buena ergonomía, junto con el uso de lentes si fuese necesario y la aplicación de la regla del 20-20-20, serían los principales factores protectores para prevenir o reducir el impacto del SVI en los usuarios de PVDs.

Conclusiones: El SVI produce una serie de síntomas relacionados entre sí, siendo la sequedad ocular uno de los primeros que se manifiesta. Estos síntomas son, normalmente, temporales, pero pueden llegar a afectar la calidad de vida de los usuarios. Llevar a cabo las actividades preventivas adecuadas va a ocasionar una eliminación o reducción de los factores de riesgo causantes del SVI, reduciendo su impacto.

ABSTRACT

Introduction: The quick progress on new technologies has made that display screen equipment (DSE) are part of our lives, increasing the number of hours of exposure in recent years. They demand a great visual effort and make us blink less frequently than normal, causing a series of symptoms known as Computer Vision Syndrome (CVS), an increasingly common pathology among people who work with DSE.

Purpose: The objective of this work is to carry out a bibliographic review on the disorders associated with the use of screens, in users with PVDs, analyzing the Computer Visual Syndrome and possible preventive activities that can reduce its impact.

Results: after the analysis carried out, we observed that the prevalence of CVS is high, inadequate ergonomic conditions, visual alterations and time of exposure to screens are main risk factors for the appearance of CVS. While a correct work environment, good ergonomics, along with use of glasses if necessary and the application of the 20-20-20 rule, would be the main protective factors to prevent or reduce the impact of CVS on users of DSE.

Conclusions: CVS produces a series of interrelated symptoms, with dry eyes being one of the first to appear. These symptoms are usually temporary, but they can affect the quality of life of users. Carrying out the appropriate preventive activities will cause an elimination or reduction of the risk factors that cause CVS, reducing its impact.

PALABRAS CLAVE

- SVI, PVD, prevención, factores de riesgo, síntomas.



INDICE

1. INTRODUCCION.....	6
1.1. USUARIOS DE PVDs.....	6
1.1.1. Definiciones	6
1.1.2. Disposiciones mínimas en materia de seguridad.....	8
1.1.3. Principales riesgos para la salud asociados al uso de las PVDs.....	12
1.2. CONCEPTOS ANATOMOFISIOLÓGICOS SOBRE LA VISIÓN.....	17
1.2.1. Agudeza visual.....	18
1.2.2. Campo visual.....	19
1.2.3. Acomodación.....	20
1.2.4. Adaptación	21
1.2.5. Defectos de refracción	22
1.3. SINDROME VISUAL INFORMATICO.....	24
1.3.1. Principales causas y riesgos del SVI.....	25
1.3.2. Síntomas del SVI.....	29
1.3.3. Prevención del SVI.....	31
2. JUSTIFICACION.....	43
3. OBJETIVOS	45
3.1. Objetivos generales.....	45
3.2. Objetivos específicos.....	45
4. MATERIAL Y MÉTODOS.....	46
5. RESULTADOS Y DISCUSION.....	48
6. CONCLUSIONES.....	55
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	56
8. ANEXOS.....	60
8.1. Real Decreto 488/1997, de 14 de abril.....	60

ÍNDICE DE TABLAS

1. TABLA 1: Normativa legal y técnica.....	11
2. TABLA 2: Síntomas del Síndrome Visual Informático.....	29
3. TABLA 3: Sistemas de búsqueda.....	48
4. TABLA 4: Artículos excluidos de la revisión bibliográfica.....	50
5. TABLA 5: Artículos incluidos de la revisión bibliográfica.....	51

ÍNDICE DE FIGURAS

1. FIGURA 1: Partes del ojo.....	17
2. FIGURA 2: Músculos del ojo humano.....	18
3. FIGURA 3: Campo visual.....	19
4. FIGURA 4: Acomodación del ojo.....	20
5. FIGURA 5: Adaptación del ojo.....	21
6. FIGURA 6: Defectos refractarios.....	23
7. FIGURA 7: Iluminación correcta.....	34
8. FIGURA 8: Iluminación incorrecta.....	34
9. FIGURA 9: Nivel recomendado.....	34
10. FIGURA 10: Posición correcta para usuarios con PVD.....	35
11. FIGURA 11: Posición ergonómica de la silla.....	36
12. FIGURA 12: Ejercicio de acomodación.....	39
13. FIGURA 13: Ejercicios oculares.....	40
14. FIGURA 14: Estiramientos musculo esqueléticos.....	41

1. INTRODUCCION

1.1. USUARIOS DE PVDS

El rápido avance de las nuevas tecnologías, ha dado lugar a la existencia de numerosos puestos de trabajo que obligan al usuario a permanecer, de manera prolongada, frente a pantallas de visualización de datos.

En primer lugar, para poder proceder con la revisión bibliográfica, es necesario saber qué trabajadores son considerados como usuarios de equipos con pantallas de visualización de datos, para ello, hay que conocer las definiciones, acciones, recomendaciones y criterios proporcionados por la normativa específica vigente que existe al respecto.

1.1.1. Definiciones

La normativa relativa a PVDs está recogida en El Real Decreto 488/1997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo que incluye pantallas de visualización [1].

En este decreto es donde se definen los siguientes términos:

- **Pantalla de visualización:** pantalla alfanumérica o gráfica, independientemente del método de representación visual utilizado.
- **Puesto de trabajo:** el constituido por un equipo con pantalla de visualización provisto, en su caso de un teclado o dispositivo de adquisición de datos, de un programa para la interconexión persona-maquina, de accesorios ofimáticos y de un asiento y mesa o superficie de trabajo, así como el entorno laboral inmediato.
- **Trabajador:** cualquier trabajador que habitualmente y durante una parte relevante de su trabajo normal utilice un equipo con pantalla de visualización de datos.

Sin embargo, a pesar de estas definiciones, es imposible establecer de manera precisa quiénes pueden ser considerados trabajadores usuarios de PVDs. Los criterios para la elección de los trabajadores usuarios de pantallas de visualización han sido los establecidos en la Guía Técnica de Evaluación y Prevención de los Riesgos Relativos a la Utilización de Equipos con Pantallas de Visualización, editada por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo [2].

Según esta guía, se establecen una serie de criterios para ser considerados usuarios PVDs y son los siguientes:

- **Son trabajadores usuarios de PVDs:** todos aquellos trabajadores que superen las 4 horas diarias o 20 horas semanales de trabajo efectivo diario con pantallas de visualización de datos.
- **Son trabajadores no usuarios:** todos aquellos trabajadores cuyo trabajo efectivo sea inferior a 2 horas diarias o 10 horas semanales de trabajo efectivo diario con pantallas de visualización de datos.
- **Podrían tener consideración de usuarios de PVDs:** todos aquellos trabajadores que realicen entre 2 y 4 horas diarias, o entre 10 y 20 horas semanales de trabajo efectivo con estas pantallas de visualización, siempre que se cumplan, al menos, cinco de los siguientes requisitos necesarios:
 - Que el trabajador dependa del equipo para hacer su trabajo, no pudiendo disponer fácilmente de medios alternativos para conseguir los mismos resultados. Hoy en día debido al avance de las tecnologías, la mayoría de puestos de trabajo dependen de estas herramientas para la realización de las diversas tareas que el puesto requiere.
 - No poder decidir el trabajador voluntariamente si utiliza o no el equipo con PVD para realizar su trabajo.
 - Que sea necesaria una formación o experiencia específicas en el uso del equipo, exigidas por parte de la empresa, para hacer su trabajo. Por ejemplo, hay diversos puestos de trabajo en los que se usan aplicaciones informáticas específicas.
 - Que el trabajador utilice habitualmente equipos con pantallas de visualización de datos durante períodos continuos de una hora o más.
 - Que esos equipos con PVD que mencionábamos se utilicen diariamente o casi diariamente en la forma descrita en el punto anterior.
 - Que la obtención rápida de información por parte del usuario a través de la pantalla constituya un requisito importante del trabajo.
 - Que las necesidades de la tarea exijan un nivel alto de atención por parte del usuario; por ejemplo, debido a que las consecuencias de un error puedan ser críticas.

1.1.2. Disposiciones mínimas en materia de seguridad

Cabe mencionar que, atendiendo al art.3 y al anexo de dicho Real Decreto quedan recogidas una serie de disposiciones mínimas, es decir, los requerimientos que deben cumplir los puestos de trabajo ocupados por usuarios de PVD [1].

Estos requerimientos se aplican en la mayoría de puestos de oficina. En los casos en los que no sean de aplicación, el empresario de igual manera debe proteger la seguridad y salud de los trabajadores mediante la realización de evaluaciones de riesgos, vigilancia periódica de la salud de los trabajadores y la implantación de medidas preventivas que se estimen oportunas [3].

Los requerimientos mencionados están relacionados con el mobiliario existente en la zona de trabajo, los equipos informáticos que se empleen para la realización de las tareas, en general el medio ambiente usuario-PVD. Hay que contar que el elemento que siempre se encontrara en estos puestos de trabajo es la pantalla de visualización, el resto de elementos pueden estar presentes o no [4].

Dicho esto, el empresario tendrá que adoptar una serie de medidas para que la utilización de PVDs no suponga riesgos para la salud del usuario, o si no fuese posible, reducir al mínimo esos efectos nocivos propios del uso prolongado de las pantallas.

En primer lugar, como hemos mencionado, tendrá que realizar una evaluación de riesgos, siendo el punto de partida.

Esta evaluación nos permitirá conocer la magnitud de los riesgos tanto de los que podemos eliminar como de los que no puedan evitarse. Se debe realizar en todos los puestos ocupados por usuarios de PVDs.

La evaluación deberá hacerse teniendo en cuenta los posibles riesgos que pueda ocasionar en la vista, tanto como los problemas físicos y de carga mental, así como el posible efecto combinado o añadido de los mismos.

Por tanto, se realizará tomando en consideración diferentes factores causales derivados de las características propias del puesto de trabajo, medio ambiente físico, las exigencias de la tarea, entre otras. El análisis debería tener en cuenta los siguientes aspectos [1,2,3]:

- Incluir todos los elementos que integran el puesto de trabajo: siendo especialmente importantes los aspectos temporales tales como el tiempo promedio de utilización diaria del equipo, tiempo de atención continua a la pantalla

requerida por la tarea habitual, el grado de atención que exija dicha tarea, etc., aunque no deben ser considerados de forma independiente, sino en relación con los demás aspectos del puesto.

- Incluir aquellos aspectos que pueden influir indirectamente en la aparición de los problemas. Un ejemplo sería la adopción de posturas inadecuadas, que puede deberse a un diseño inadecuado del puesto o a malos hábitos por parte del usuario, pero, indirectamente, puede deberse a la existencia de reflejos molestos en la pantalla de visualización. Del mismo modo, la fatiga mental puede estar relacionada de forma indirecta con una mala legibilidad de la pantalla.
- Debe reflejar el tipo de riesgo, así como su magnitud.
- Ha de incorporar información relativa al conocimiento y experiencia del trabajador sobre su propio puesto.

Para evaluar los puestos con PVD, nos encontramos tres alternativas que no son excluyentes entre sí, sino que son complementarias:

- La verificación de los requisitos de diseño y acondicionamiento ergonómico de los distintos elementos del puesto de trabajo.

Trata de identificar los factores inadecuados antes de que se produzca el daño, es decir, controlando el riesgo en el origen. Para ello, debe comprender todos los elementos tales como: el equipo informático, la configuración física del puesto, el medio ambiente físico, los programas informáticos que se emplean y la organización del trabajo (incluyendo los aspectos temporales).

- La estimación de la carga mental, visual y muscular.

Trata de analizar las exigencias de la tarea, las características individuales del trabajador, el tiempo de trabajo, los posibles síntomas de fatiga que pueda presentar, etc.

- La detección de situaciones de riesgo mediante la vigilancia de la salud.

En este caso, el enfoque es reactivo, es decir, se actúa una vez que el riesgo se ha materializado. No obstante, no debemos despreciarlo, ya que es un complemento importante de la evaluación.

Toda la información proporcionada por la evaluación de riesgos, dotará al empresario de la información necesaria para que pueda adoptar las medidas preventivas más

adecuadas para intentar solventar los riesgos evaluados y también sobre el tipo de medidas que se debe adoptar en consecuencia.

El empresario, por otro lado, garantizará el derecho de los trabajadores a una vigilancia adecuada de su salud. Para ello, tendrá que tener en cuenta los riesgos, especialmente, para la vista, los problemas físicos y de carga mental. Finalmente tendrá en cuenta el posible efecto añadido o combinado de los mismos, y la presencia de patología acompañante, en los casos en los que la haya.

Existe un protocolo de vigilancia sanitaria específica a tal efecto editado por el Ministerio de Sanidad y Consumo [3].

Dicha vigilancia se realizará por personal sanitario competente y el empresario deberá ofrecerla a los trabajadores deberá ofrecerse a los trabajadores en las siguientes ocasiones:

- Antes de que el usuario comience a trabajar con una pantalla de visualización.
- Posteriormente, con una periodicidad ajustada al nivel de riesgo, a juicio del médico responsable.
- Cuando aparezcan trastornos que pudieran deberse al trabajo con pantallas de visualización.
- Cuando los resultados de la vigilancia de la salud lo hicieran necesario, los trabajadores tendrán derecho a un reconocimiento oftalmológico.

Si los resultados de esta vigilancia, a que se refieren los apartados anteriores demuestran su necesidad y no pueden utilizarse dispositivos correctores normales. El empresario proporcionará a los usuarios, dispositivos correctores especiales para la protección de los ojos, adecuados al trabajo que desempeña.

De acuerdo con los artículos 18 y 19 de la LPRL, el empresario deberá garantizar que los usuarios y los representantes de los trabajadores reciban una formación e información adecuadas sobre los riesgos derivados de la utilización de equipos que incluyan pantallas de visualización y también sobre las medidas de prevención y protección. Para ello deberá [2]:

- Informar a los usuarios sobre todos los aspectos relacionados con la seguridad y la salud en su puesto de trabajo y sobre las medidas llevadas a cabo.

- Garantizar que cada usuario reciba una formación adecuada sobre las modalidades de uso de los equipos con pantallas de visualización, antes de comenzar a trabajar y cada vez que la organización del puesto de trabajo se modifique de manera apreciable.
- Someter a consulta y participación de los usuarios o sus representantes las cuestiones sobre esta materia, en conformidad con lo dispuesto en el art. 18.2 LPRL.

Además, deberán recibir información suficiente sobre:

- La correcta utilización de los mecanismos de ajuste del equipo con pantalla de visualización y del mobiliario, para poder adaptar adecuadamente el puesto a sus necesidades.
- La importancia de realizar los cambios posturales para evitar el estatismo y evitar las posturas forzadas.
- La adopción de pautas saludables de trabajo para prevenir así la fatiga, como son: la realización de ejercicios visuales y musculares durante las pausas, que posteriormente desarrollaremos.

NORMATIVA
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo que incluye pantallas de visualización. BOE nº 97, de 23 de abril.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ UNE-EN 894-1:1997: Seguridad de las máquinas. Requisitos ergonómicos para el diseño de dispositivos de información y mandos. Parte 1: Principios generales de la interacción entre el hombre y los dispositivos de información y mandos
<ul style="list-style-type: none"> ➤ UNE-EN 29241-3: Requisitos ergonómicos para trabajos de oficina con pantallas de visualización de datos (PDV). Parte 3: Requisitos para las pantallas de visualización de datos. (Anulada por la Norma EN ISO 9241 subserie 300).
<ul style="list-style-type: none"> ➤ UNE-EN ISO 9241-4:1999: Requisitos ergonómicos para trabajos de oficina con pantallas de visualización de datos (PVD). Parte 4: Requisitos del teclado.

➤ UNE-EN 527-1:2001: Mobiliario de oficina. Mesas de trabajo. Parte 1: Dimensiones.
➤ UNE-EN-ISO 9241-10: 1996: Requisitos ergonómicos para trabajos de oficina con pantallas de visualización de datos (PDV). Parte 10: Principios de diálogo. (Anulada por la norma UNE-EN ISO 9241-110:2006: Ergonomía de interacción persona-sistema. Parte 110: Principios de diálogo).

Tabla 1: Normativa legal y técnica.

1.1.3. Principales riesgos para la salud asociados al uso de las PVDs

Hoy en día no se puede negar que las PVDs, son herramientas muy útiles para realizar la mayor parte de las tareas que cualquier persona pueda proponerse en la sociedad moderna en la que vivimos. En el caso de los usuarios de PVDs, estas herramientas, incrementan significativamente la rapidez y eficacia para cumplir con cualquier actividad o tarea que se presente en el día a día, a la vez que, con un uso adecuado y óptimo, pueden elevar la calidad de sus resultados y reducir considerablemente el esfuerzo que se necesita para la realización de dichas tareas.

El uso continuado de estas pantallas de visualización, pueden causar una serie de síntomas y trastornos provocados por el exceso de horas de exposición y del uso que ejercen los usuarios de estas pantallas [2].

Como hemos comentado, ese uso prolongado puede llegar a afectar el bienestar de los trabajadores y también su rendimiento.

En consecuencia, de todo lo anterior, si no se toman las medidas preventivas adecuadas y se cuenta con un ambiente de trabajo propicio y adaptado a las necesidades para su utilización, podrá verse afectada la salud de estos usuarios.

Por ello, es de vital importancia realizar una correcta evaluación para identificar los diferentes focos de riesgo presentes en un puesto de trabajo en el que se encuentran usuarios que trabajan con pantallas de visualización de datos.

Como mencionamos en el punto anterior, dicha evaluación permitirá tomar las medidas preventivas oportunas, encaminadas a evitar o reducir los daños y/o lesiones que puedan desencadenarse de su uso.

Los principales riesgos asociados a la utilización de PVD son [2,5,6,7,8,9]:

- **Trastornos musculoesqueléticos.**

Estos trastornos suelen producirse debido a malas posturas, al mantenimiento prolongado de posturas estáticas o la realización de movimientos repetitivos. Todo ellos, como consecuencia del manejo habitual e intensivo del teclado y el ratón. Estos trastornos disminuyen significativamente la capacidad física del usuario

Los síntomas de la fatiga física o muscular son principalmente a nivel de la columna vertebral, siendo las más destacadas:

- Algias de cuello y nuca.
- Cervicalgias
- Dorsalgias
- Lumbalgias.

Por otro lado, se pueden observar también otros síntomas, en los que se encuentran involucradas distintas estructuras tales como:

- Alteraciones en ligamentos: Distensiones, desgarros, torceduras, hernia discal.
- Alteraciones en articulaciones: Artritis, artrosis y luxación.
- Alteraciones en tendones: Tendinitis, bursitis.
- Alteraciones en nervios: Dolor, atrofia muscular, entumecimiento, síndrome del túnel carpiano.
- Otros: Varices, fatiga muscular, lumbalgias, tirantez en la nuca, etc.

Todos estos síntomas y trastornos comentados, se manifiestan frecuentemente al finalizar la jornada laboral y pueden mantenerse, aunque también se pueden observar durante dicha jornada. Puede notarse mejoría al estar un tiempo sin usar estas pantallas, aunque algunos trastornos comentados deben ser tratados por el profesional correspondiente.

- **Fatiga mental.**

Este problema es muy común entre los trabajadores usuarios de PVDs. La fatiga mental provoca una disminución de la eficiencia funcional mental, es decir del correcto funcionamiento de la mente. Normalmente se ocasiona por un esfuerzo intelectual o mental excesivo durante la jornada de trabajo, o incluso al finalizarla.

Dicho esto, observamos que existen una gran cantidad de factores, que pueden provocar el aumento de la fatiga mental del trabajador. Estos factores pueden actuar de manera independiente o conjuntamente, destacando a continuación los principales:

- Elevadas necesidades intelectuales para la realización de una actividad o tarea en el trabajo.
- Falta de formación de los usuarios para realizar las tareas asignadas.
- Monotonía o repetitividad en las tareas que ejerce durante la jornada de trabajo.
- Supervisión del trabajo que realiza por parte de los superiores, ejerciendo una presión extra en la correcta ejecución.
- Percepción de la valoración de su trabajo por otros trabajadores de la organización, lo que también conlleva un aumento de presión.
- Distintos niveles de autonomía en el trabajo.
- Satisfacción con el salario recibido.
- Seguridad del empleo, es decir, si es de carácter temporal, estable, etc.

Este tipo de fatiga ocasionada por el trabajo puede desencadenar una serie de síntomas entre los que encontramos los siguientes:

- Síntomas físicos:

Incluyendo cefaleas, hipersudoración, palpitaciones, mareos y trastornos digestivos (diarrea, náuseas...).

- Síntomas psíquicos:

Donde encontramos ansiedad, irritabilidad, estados depresivos. Si el organismo se ve incapaz de recuperar por sí mismo el estado óptimo de normalidad, o si no son corregidas las condiciones desfavorables como:

ambiente, trabajo mal racionado, etc., se llegará en consecuencia, a una situación de estrés del usuario.

- Trastornos del sueño:

Pesadillas, insomnio, sueño agitado, entre otros.

- **Problemas visuales.**

Las pantallas obligan a sus usuarios a mirar fijamente durante largos periodos de tiempo y a parpadear con menos frecuencia de lo normal, que, unido a otros factores, provocan la fatiga visual.

Esta fatiga ocurre por una modificación funcional, generalmente debido a un esfuerzo excesivo del aparato visual, más concretamente de los músculos implicados en la visión.

Todo ello, provoca una disminución de la capacidad funcional de los dichos músculos y también, la aparición de una serie de síntomas debidos a esa disminución.

Entre los síntomas mencionados destacamos:

- Molestias oculares:
 - Tensión ocular
 - Percepción de presión e hinchazón
 - Pesadez palpebral y de ojos
 - Picores
 - Quemazón
 - Ojos secos, pudiendo producirse blefaritis al frotarse los ojos por la irritación que provoca el ojo seco.
 - Somnolencia
 - Lagrimeo, ojos llorosos
 - escozor ocular
 - Aumento del parpadeo
 - Enrojecimiento de la conjuntiva.

- Trastornos visuales: estos trastornos son menos frecuentes que los anteriores.

Si llegasen a producirse se presentarían como:

- Dificultad para enfocar los objetos
- Imágenes desenfocadas o dobles. Crisis de diplopía transitoria
- Fotofobia
- Visión borrosa transitoria de la imagen y/o pérdida de nitidez

- Trastornos extraoculares: entre los que destacamos:

- Cefaleas frontales, occipitales, temporales y oculares
- Vértigos o mareos.
- Sensación de desasosiego y ansiedad
- Adopción inconsciente de una postura determinada para evitar los reflejos

Según el Real Decreto 488/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización de datos (PVD), la probabilidad de experimentar trastornos músculo-esqueléticos, problemas visuales y fatiga visual está directamente relacionada con la frecuencia y duración de los periodos de trabajo ante la pantalla, así como la intensidad y grado de atención requeridos por la tarea [1].

1.2. CONCEPTOS ANATOMOFISIOLÓGICOS SOBRE LA VISIÓN

Durante el análisis de la revisión bibliográfica realizada, se observa que uno de los aspectos que más ha preocupado en los trabajos con PVDs son las alteraciones que pueden producirse en el órgano de la vista. Esto es debido a que, este tipo de trabajos requiere un importante esfuerzo visual, provocando cansancio visual cuando se utilizan de forma intensa y mantenida [9].

Antes de continuar con el análisis bibliográfico y conocer lo que es el síndrome visual informático, conviene comentar algunos conceptos de la visión que nos van a ayudar a la comprensión del trabajo expuesto.

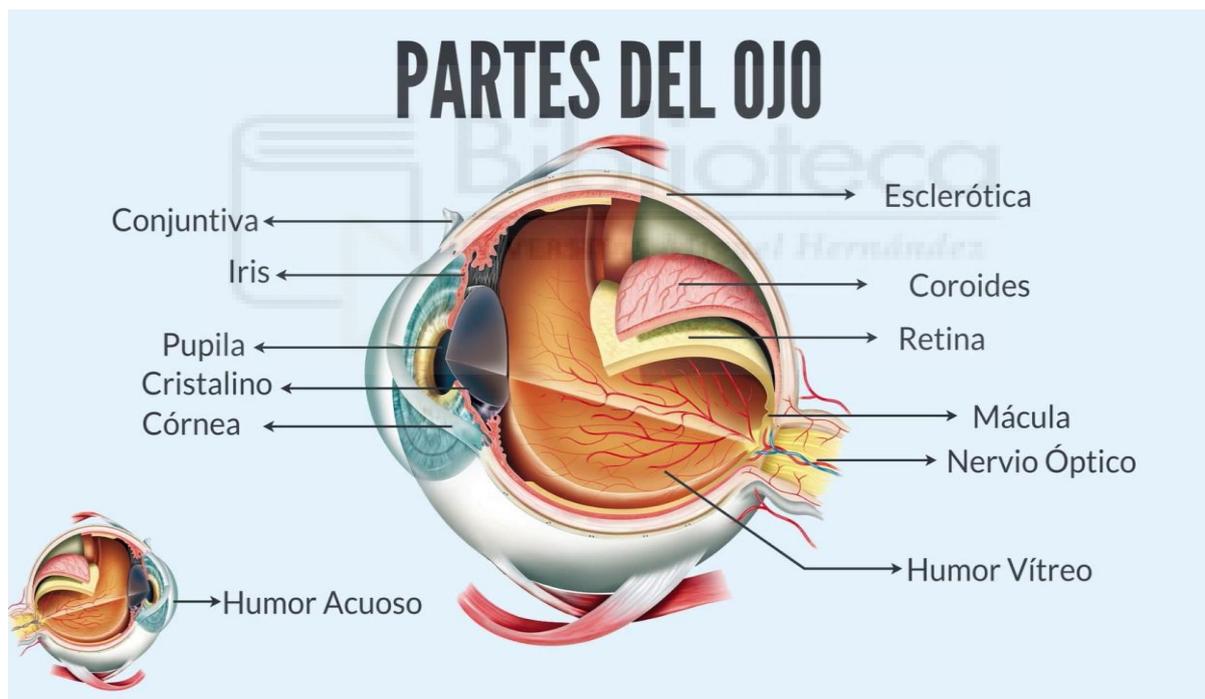


Figura 1: partes del ojo [5].

Músculos del ojo humano

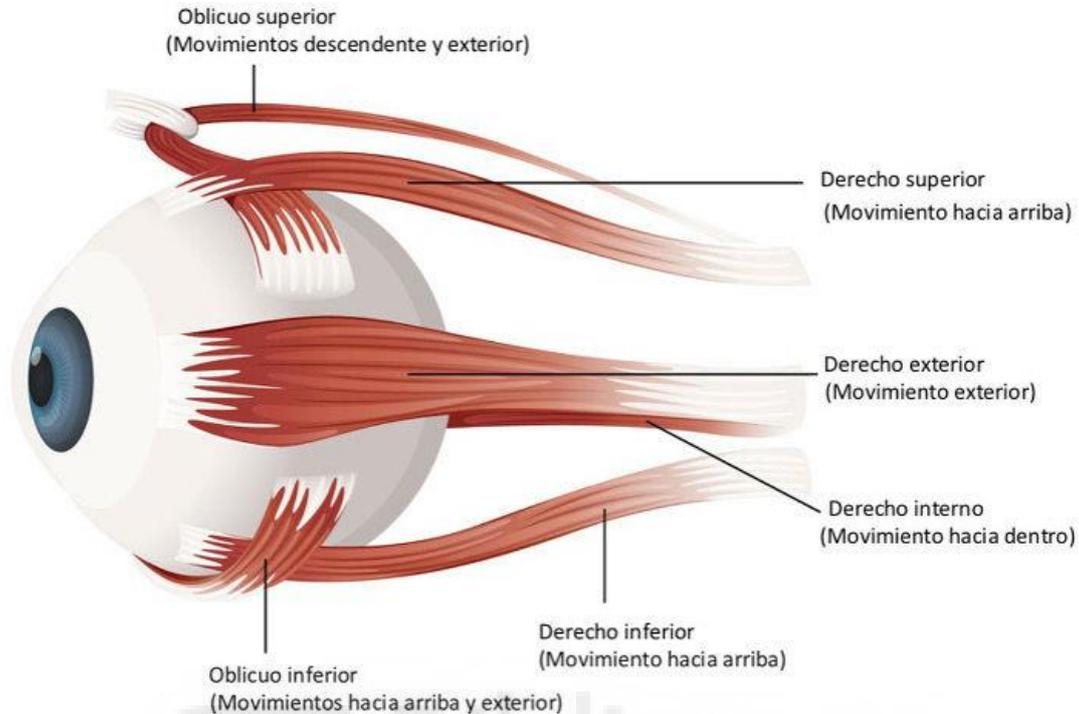


Figura 2: Musculatura del ojo humano [7].

1.2.1. Agudeza visual:

Este concepto, mide la capacidad del sistema visual, es decir, la vista. Realiza la medición para detectar un objeto y los detalles de dicho objeto, donde existen determinadas condiciones de iluminación, distancia, entre otras.

En cuanto a la definición técnica, refiere que la agudeza visual es la capacidad para captar y diferenciar dos estímulos visuales separados por un ángulo determinado [10].

Sin embargo, la agudeza visual no va a depender únicamente del correcto funcionamiento del ojo, sino que también van a influir algunos factores como son los siguientes [10,11,12]:

- El sistema óptico del ojo: éste, se encarga de formar en la retina la imagen del objeto observado. Si en el usuario existe alguna anomalía, como defectos de refracción (miopía, astigmatismo, hipermetropía, presbicia), la imagen que se formaría no sería nítida.
- Medios transparentes del ojo: Las diferentes partes anatómicas que atraviesa la luz hasta la retina son transparentes. Cualquier obstáculo dificulta que la imagen llegue correctamente a la retina.

- La retina y las vías ópticas que transmiten el impulso nervioso hasta el cerebro.
- La edad: Con la edad disminuye la capacidad de acomodación del ojo (presbicia).
- El nivel de luminancia: Un nivel de luminancia adecuado va a provocar una mejora de la agudeza visual.
- Contraste: La agudeza visual mejora con un contraste adecuado. A mayor contraste mejor agudeza visual, aunque si es excesivo puede producir deslumbramiento.
- El color de la luz: La composición espectral de la luz influye en la agudeza visual, siendo mejor cuando en el espectro predominan el color verde y amarillo.
- El deslumbramiento, los reflejos, el centelleo.

1.2.2. Campo visual:

El campo visual es el espacio que abarca la visión del ojo cuando está inmóvil mirando un punto fijo. En la zona central del campo visual (zona de visión binocular), es decir, donde dirigimos la mirada, la imagen es nítida y va haciéndose más imprecisa en las zonas periféricas conforme nos alejamos del centro [10,12].

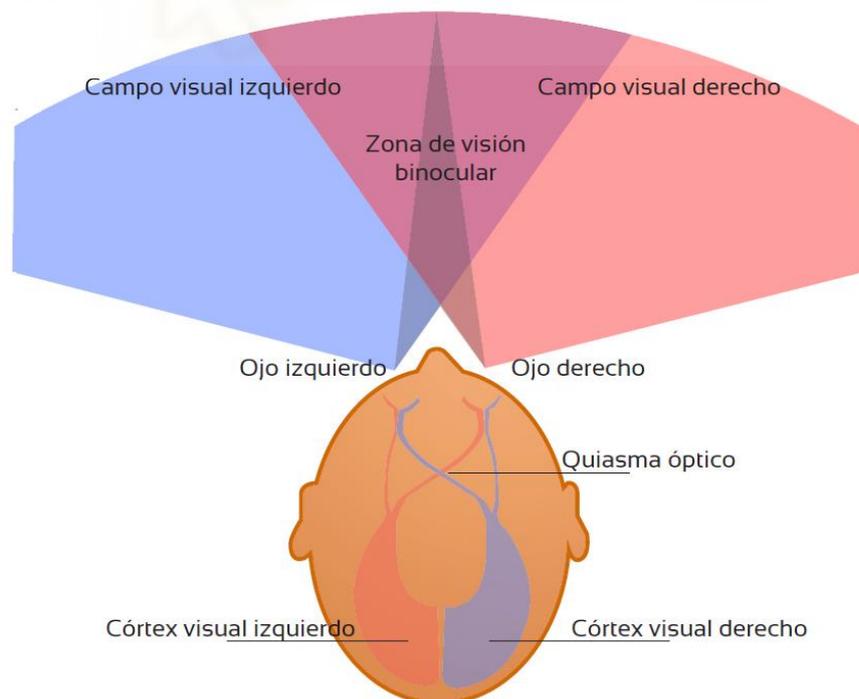


Figura 3: Campo visual [11].

1.2.3. Acomodación:

Es un proceso fisiológico por el cual, el ojo, es capaz de enfocar en la retina imágenes de objetos situados a diferentes distancias. Este enfoque se realiza aumentando o disminuyendo el radio de curvatura del cristalino, según el objeto que se quiera enfocar y la distancia a la que este se encuentre y así poder observar una imagen clara y bien definida.

El cristalino es como una lente y el músculo ciliar es el encargado de modificar la forma del cristalino. Este músculo actúa como el diafragma de una cámara fotográfica, si dicho músculo se contrae, el cristalino se tensa más y toma una forma más redonda permitiendo que entre más luz, lo que permitirá enfocar los objetos cercanos. En el caso de que se relaje, el efecto sobre el cristalino es que se vuelve menos redondo o esférico por lo cual su poder de desviar la luz o de refracción disminuye y así nos podemos ver bien los objetos de lejos [11,13].

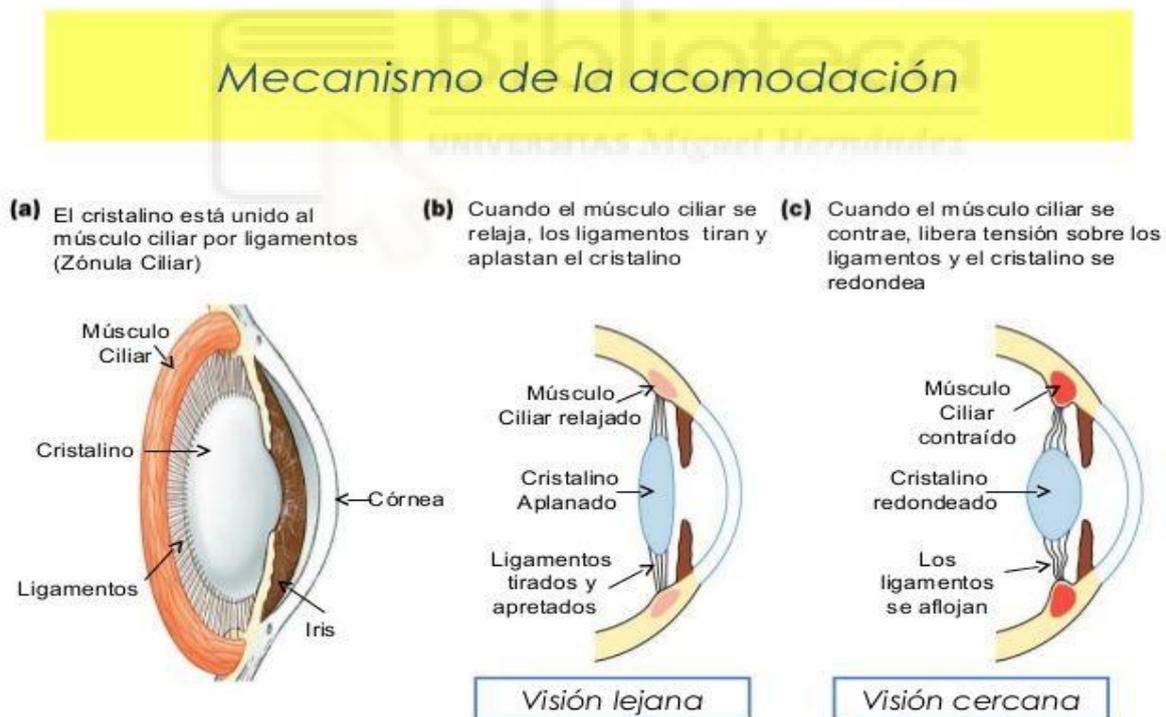


Figura 4: Acomodación del ojo [12]

El esfuerzo es mayor cuando se miran objetos muy próximos y cuando se realizan constantes cambios de enfoque; como ocurre en el trabajo con pantallas.

La velocidad y amplitud de acomodación disminuyen con la edad y en condiciones inadecuadas de iluminación, entre otros.

1.2.4. Adaptación:

La adaptación es la capacidad del ojo para ajustarse automáticamente a cambios en los niveles de luz.

La adaptación se realiza mediante cambios en el diámetro de la pupila, el iris es el encargado de regular dichos cambios.

Cuando hay poca luz el ojo aumenta su sensibilidad y el diámetro de la pupila. Cuando hay mucha luz disminuye su sensibilidad y se reduce el diámetro pupilar para que no entre demasiada luz [10].



Figura 5: Adaptación del ojo [10].

1.2.5. Defectos de refracción:

La córnea y el cristalino del ojo ayudan a enfocar. Los errores de refracción son problemas de visión que se producen cuando la forma del ojo no le permite enfocar bien. Tipos más comunes [10,11,12,13]:

- La miopía

En este defecto, los objetos cercanos se ven con nitidez, mientras que los objetos lejanos se ven borrosos. Ello es debido a que la luz se enfoca delante de la retina en vez de hacerlo sobre la retina.

- La hipermetropía

En este caso ocurre lo contrario a la miopía, se puede ver los objetos distantes con mayor claridad y nitidez que los objetos cercanos. Ocurre como consecuencia de enfocar las imágenes por detrás de la retina y no directamente sobre ella.

- El astigmatismo

Es un trastorno en el que el ojo no enfoca la luz de forma pareja sobre la retina. Esto puede hacer que las imágenes se vean borrosas o alargadas.

Por norma general, la córnea y el cristalino tienen una superficie lisa y ésta se curva de manera equitativa en todas las direcciones. Esto ayuda a enfocar los rayos de luz de forma pronunciada sobre la retina.

Si la córnea o el cristalino no están lisos o no tienen una curvatura uniforme, los rayos de luz no se refractan (doblan) correctamente.

- La presbicia:

Es una condición donde la capacidad de enfocar de cerca se vuelve más difícil.

Este defecto está relacionado con la edad, a medida que el ojo envejece, provocando que al cristalino le cuesta cambiar de forma lo suficiente para permitir que el ojo enfoque con claridad en los objetos cercanos.

Como curiosidad, la palabra presbicia proveniente del griego y significa “ojo viejo”.

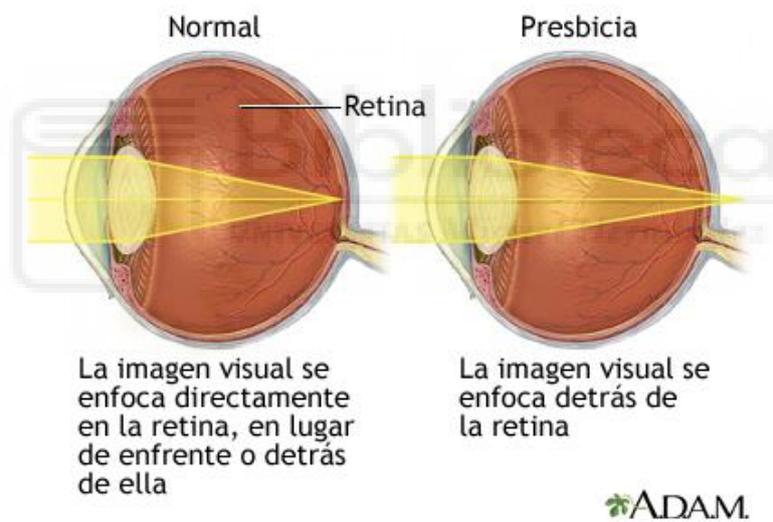
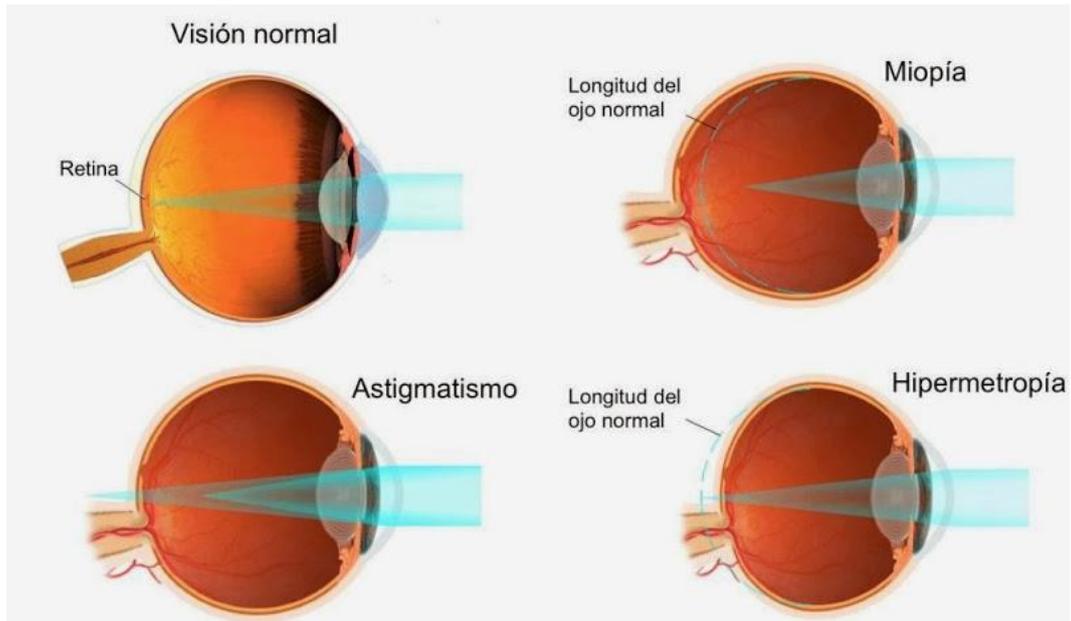


Figura 6: defectos refractivos [12]

1.3. SINDROME VISUAL INFORMATICO (SVI)

El uso de pantallas de visualización de datos (PVD) se ha convertido en la actualidad, especialmente en los últimos años, en una actividad de primera necesidad en el mundo laboral y puede suponer, muchas horas de dedicación y exposición provocando molestias oculares.

En varios estudios realizados [13-17], se estima que las personas menores de 30 años destinan 10,5 horas al día delante de las pantallas, 5,3 horas con el ordenador y 3,6 horas con el móvil. De ellas, 8 de cada 10 presentan molestias oculares.

Las personas entre 30 y 60 se exponen 9 horas al día delante de las pantallas, 4 horas con el ordenador y 1,6 horas con el móvil. Entre este grupo de edad, 2 de cada 3 presentan molestias oculares.

Por último, las personas mayores de 60 pasan unas 4 horas diarias delante de la pantalla, refiriendo la mitad molestias oculares [14,18,19].

Después de conocer y analizar estos datos, surge la siguiente pregunta ¿están preparados los ojos para tanta exposición a las pantallas? Algunos estudios demuestran que entre el 50% hasta el 90% de las personas que exponen sus ojos a una pantalla más de 3 horas al día tienen molestias visuales [14,17,20].

Como hemos ido adelantando durante la revisión, las pantallas de visualización de datos obligan a los usuarios a mirar fijamente durante largos periodos de tiempo y a parpadear con menos frecuencia de lo normal. En consecuencia, los ojos se ven obligados a realizar un mayor trabajo acomodativo para poder enfocar a tan corta distancia. Todo esto, unido a otros factores, puede provocar una serie de síntomas de incomodidad visual al final o durante la jornada. De entre los síntomas mencionados destacamos tales como: fatiga visual, visión borrosa, irritación y sequedad ocular, cefaleas, sensación de cuerpo extraño, dolor de cuello y espalda, entre otros [21].

Haciendo más hincapié, la Asociación Americana de Optometría (AOA) definió el SVI como el conjunto de síntomas de fatiga visual relacionados con el uso prolongado del ordenador. Entre ellos, los destacados en el párrafo anterior [13].

Por otro lado, la Organización Mundial de la Salud (OMS) define este síndrome como una deficiencia visual subjetiva que se interpreta como un alto nivel de incomodidad visual y que generalmente se produce después de una actividad visual prolongada “de cerca”.

Tras largos estudios e investigaciones, en revistas científicas como *Medical Practice and Reviews* y *Employment Relation Today*-. La Asociación Americana de Optometría, instituciones y organizaciones tales como el Instituto Nacional de Salud y Seguridad Laboral en Estados Unidos, así como Indo, multinacional española especializada en la comercialización de lentes oftálmicas y pionera en la investigación en el campo de tratamientos superficiales protectores, se llega a la conclusión de que el riesgo de sufrir SVI es de un 70% en los trabajadores que usan este tipo de pantallas de visualización. Si se permanece más de 3 horas diarias frente a estos dispositivos este porcentaje aumenta a un 90% [13,14,15,17].

De acuerdo con las investigaciones, un 70 % de los trabajadores que pasan largas horas frente a un ordenador, tienen serios problemas de fatiga visual.

Por otro lado, según una investigación realizada por el Colegio Oficial de Ópticos Optometrista de Cataluña (Cooc) y la Facultad de Óptica y Optometría de Terrassa de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) más del 70% de los españoles sufre este síndrome debido al uso excesivo de pantallas de visualización [17].

Dicho esto, si antes ya había una exposición prolongada a las pantallas, con la situación actual de la Covid 19 ha aumentado notablemente, debido especialmente al teletrabajo y al confinamiento.

Durante la pandemia mundial que estamos viviendo, se ha multiplicado el uso de las PVDs. Esto es debido a que hemos tenido que cambiar muchos de nuestros hábitos, y a exponernos aún más a estas pantallas de visualización, tanto en nuestra vida laboral como en nuestro ocio.

En definitiva, los meses de pandemia, han pasado factura a la salud y el bienestar de la población, en especial en la salud ocular. Traduciéndose todo ello en un aumento de patologías tales como el SVI [22].

1.3.1. Principales causas y riesgos del SVI

Los usuarios de PVDs ven sometidos sus ojos a una tensión y un esfuerzo muy elevado cuando realizan su trabajo delante de la pantalla de visualización.

Ese sobreesfuerzo ocurre por diversos factores presentes en el ambiente de trabajo y/o propios del usuario. Estos pueden presentarse de manera

independiente o combinarse para provocar molestias en la vista del usuario durante la jornada de trabajo o al finalizarla.

Las principales causas, anteriormente mencionadas, que pueden provocar el SVI las encontramos agrupadas por tres factores de riesgo [23-28]:

- Alteraciones visuales [12,13]:

Esto ocurre cuando el esfuerzo visual que requiere la tarea es tan intenso y prolongado, como es el caso de los usuarios con PVDs, que pequeñas alteraciones refractarias, acomodativas o binoculares pueden dar lugar a este problema.

- *Alteraciones refractarias:* las hemos comentado con anterioridad, destacando las siguientes:

- Miopía
- Hipermetropía
- Astigmatismo
- Cabe mencionar que también puede influir el diseño de la lente correctora.

Si la gafa o lente de contacto no tiene el diseño correcto y la graduación óptima, y no responden a las condiciones de trabajo requeridas, pueden ocasionar este síndrome.

- *Alteraciones acomodativas:*

- Insuficiencia acomodativa:

Como su nombre indica, la capacidad acomodativa del usuario se encuentra reducida.

- Inflexibilidad acomodativa:

Se trata de la incapacidad de la acomodación para realizar cambios rápidos.

El usuario puede notar visión borrosa de lejos tras tareas de cerca continuadas, y no durante largos periodos.

- Exceso acomodativo o esfuerzo acomodativo largo en el tiempo:

En consecuencia, de dicho esfuerzo prolongado, el musculo ciliar no puede relajarse con normalidad.

- *Disfunciones binoculares:*

o Exotropía:

Este tipo de disfunción también denominada exoforia, es una alteración del ojo caracterizada por la desviación de los ojos hacia afuera.

Un usuario exofórico tendrá que realizar un esfuerzo continuo de convergencia para vencer esa tendencia a separar los ojos y mantener sus ejes visuales alineados.

o Endoforia:

Las personas con esta disfunción presentan una alteración del ojo que se caracteriza por la desviación de los ojos hacia adentro, al contrario de la disfunción anterior.

En este caso, tienen que realizar un esfuerzo de divergencia para mantener los ejes visuales alineados, lo que conlleva una relajación del esfuerzo acomodativo.

Debido a esto suelen mostrar un retraso acomodativo marcado que puede llevar a visión borrosa al mirar de cerca.

o Las desviaciones verticales:

Estas desviaciones suelen ser muy pequeñas, aunque a pesar de ello, pueden producir molestias muy intensas en los usuarios, ya que la capacidad de vergencia vertical (para compensarlas) es muy limitada.

• Ergonomía deficiente:

En cuanto al objetivo principal de la ergonomía, es que el puesto de trabajo este adaptado a las condiciones del mismo, así como a las propias del trabajador, ya sean físicas o psíquicas.

Todo ello hará que el rendimiento en el trabajo sea el máximo posible y con el mayor confort para el usuario.

Una inadecuada atención a ciertos aspectos del ambiente de trabajo como la iluminación, el mobiliario y a las posturas que se adopten, entre otras causarán síntomas y alteraciones del sistema visual [29-31].

- Deslumbramientos: es muy importante la colocación respecto de las fuentes de luz, naturales y artificiales, evitando los reflejos.
- Mobiliario: preferible utilizar colores claros, ya que los oscuros, como el rojo o el negro, dificultan la concentración, produciendo fatiga ocular.
- Distancia de las pantallas [4]:
 - o Ordenador: si lo utilizamos a una distancia menor de 60 cm, se expone al ojo a una fuente de luz y radiaciones que provoca fatiga ocular en exposiciones mayores a 2 horas.
 - o Móviles: al ser una pantalla más pequeña, nos acercamos involuntariamente provocando una mayor acomodación y convergencia que deriva en una mayor fatiga.
- Postura: una mala postura repetida durante toda la jornada puede provocar numerosos síntomas, entre los cuales se encuentran los visuales [6].

Por estos motivos comentados, debemos tener una adecuada regulación y colocación de los asientos, mesas y en general del mobiliario. También mantener buenas posturas y distancias óptimas frente a la pantalla, no solo por los riesgos de daños músculo-esqueléticos sino por su repercusión directa en daños sobre nuestra vista.

- Propios de los dispositivos digitales: como veníamos diciendo las pantallas de visualización, exigen a la visión de los usuarios un mayor esfuerzo acomodativo tanto a la hora de ajustarse a diferentes distancias, caracteres y tipografías [2,30,32].
 - Deficiente configuración de las pantallas: una configuración deficiente respecto a la frecuencia, resolución, brillo de la pantalla, contraste o el tipo y tamaño de letra, exigirán un mayor esfuerzo de los ojos durante más tiempo.
 - Luz azul-violeta: la sobreexposición a esta luz a la que estamos sometidos cuando usamos las PVDs por tiempo prolongado, puede causar efectos adversos, aunque no hay evidencia científica al respecto, habiendo controversia en los estudios realizados.

1.3.2. Síntomas del SVI

Como hemos comentado, algunos estudios avalan el riesgo de aparición de síntomas y molestias visuales y oculares con el uso de más de cuatro horas diarias de pantallas de visualización de datos. Ya mencionábamos que sobre el 90% de adultos usan estas pantallas más de dos horas diarias, siendo el tiempo de uso recomendado inferior a dos horas diarias [12,13,16,17].

Cuando se usan estas pantallas se realizan cambios de enfoque visuales, movimientos oculares y combinaciones de vergencias muy complejas. Tras el uso durante varias horas y mantener estos mecanismos por tiempo prolongado aparecen una serie de síntomas asociados a dicho uso [2,5,7-10].

Los distintos síntomas originados por el Síndrome Visual Informático son, normalmente, temporales, relacionados con la falta de parpadeo y tienden a desaparecer en cuanto se descansa de las pantallas, aunque, en algunas ocasiones, permanecen aún después de su uso [23-28].

El síndrome visual informático produce una serie de síntomas relacionados entre sí, los cuales se pueden agrupar en síntomas visuales, síntomas oculares, astenopia, fotofobia, y síntomas musculoesqueléticos. Entre los principales síntomas del Síndrome Visual Informático encontramos [23-28]:

SINTOMAS VISUALES	SINTOMAS OCULARES	ASTENOPIAS	FOTOFOBIA	SINTOMAS MUSCULO-ESQUELETICOS
Visión borrosa o doble.	Irritación ocular, picor o escozor Sequedad ocular Ojo rojo Lagrimeo	Fatiga ocular Cansancio general Dolor de cabeza	Fotofobia	Dolor muscular y articular (espalda, hombros, cuello, etc.) Nauseas, mareos y vértigos

Tabla 2: Síntomas del SVI

Según estudios realizados en Europa y Estados Unidos, a los que ya nos hemos referido anteriormente, encontramos que entre el 50 y el 90% de las personas que usan ordenador sufren alguno de estos síntomas.

Por otro lado, los expertos han advertido que entre las molestias oculares más frecuentes se encuentran: la fatiga visual (49%), la sequedad (27%), picor (24%), visión borrosa (20%), enrojecimiento (10%), lagrimeo (9%) o visión doble (2%) [17].

Pasaremos a explicar con más detenimiento alguno de estos síntomas presentes en la tabla [10-13,]:

- **Visión borrosa:** este síntoma suele aparecer normalmente ante una dificultad de acomodación, o espasmos acomodativos.
- **Irritación ocular:** la irritación suele ser debido a una hinchazón de los vasos sanguíneos de los ojos, debido a la fijación constante de las pantallas. Este síntoma normalmente remite después de su uso.
- **Sequedad ocular:** es uno de los primeros síntomas que se manifiesta en la fatiga visual.

Como hemos comentado en varias ocasiones, esto es debido a un parpadeo insuficiente a causa de la fijación visual cuando se trabaja con estas pantallas, que si se une a otros factores como el uso de aires acondicionados y/o calefacción puede aumentar aún más la aparición de este síntoma.

- **Fatiga ocular:** se trata de una molestia ocular muy frecuente que provoca cansancio ocular, en consecuencia, a un esfuerzo muscular y también acomodativo sostenido durante un tiempo.

La fatiga ocular suele ir acompañado de otros síntomas, como ojo seco, picor, etc.

- **Cefalea o dolor de cabeza:** este dolor de cabeza aparece después o durante el uso prolongado de pantallas de visualización, sobre todo en la zona frontal, supra orbital o parietal de la cabeza.
- **Sensibilidad anormal a la luz o fotofobia:** se trata de una hipersensibilidad a la luz provocada por un esfuerzo acomodativo.

La fotofobia puede ir acompañada de dolor de cabeza.

- **Síntomas osteo-musculares:** estos síntomas ocurren por adoptar malas posturas frente a la pantalla.

En ocasiones, podemos adoptar posturas forzadas que pretenden acomodar a los ojos para realizar el trabajo de una forma más confortable o eficiente a causa de una mala postura.

Cabe destacar que los síntomas que presentan los usuarios con PVDs con más frecuencia son por orden de incidencia, el dolor de cabeza, los ojos secos y el dolor de cuello [16,18, 23, 25].

1.3.3. Prevención del SVI

Gracias a la Prevención de Riesgos Laborales, podemos evaluar los riesgos existentes en los distintos puestos de trabajo que se encuentran en el sector laboral.

En nuestro estudio, dicha prevención va encaminada hacia aquellos puestos donde se utilicen pantallas de visualización de datos, determinando cómo los diversos factores de riesgo pueden afectar a la salud de los usuarios.

La finalidad de la prevención está enfocada a eliminar o, en caso de que no sea posible, minimizar los efectos negativos del uso prolongado de PVDs y crear condiciones y métodos de trabajo que se acerquen al estado de bienestar físico, mental, y social de los usuarios que trabajan con ellas, más concretamente, al bienestar visual [2,3].

Para que el tiempo delante de la pantalla no acabe afectando al bienestar de los usuarios que utilizan PVDs, habrá que actuar en base a unas actividades preventivas. Estas actividades van a ayudar a mantener unas condiciones laborales adecuadas, ya sea en el ambiente laboral, ergonómicamente o visualmente, para evitar que estos usuarios puedan desarrollar algunos síntomas de este síndrome visual informativo, como son la fatiga visual, la sequedad ocular o trastornos musculoesqueléticos, entre otros [2,3,5, 23, 24, 27].

Entre las medidas preventivas que se pueden llevar a cabo destacamos:

- **Regla del 20-20-20 [2,3,21,23-28]:**

Esta regla, ideada por el oftalmólogo Jeffrey Ansehl, nos indica que la clave para no sufrir los síntomas del SVI está en descansar la vista cada poco tiempo y fijar la vista en otro lugar.

Esta medida de prevención consiste más concretamente en:

- Apartar la mirada de la pantalla cada 20 minutos.
- Durante 20 segundos
- Enfocando la vista como mínimo a 6 metros de distancia.

Esto hace que flexibilicemos los músculos ciliares y preparemos al cristalino para una larga exposición a la acomodación y convergencia durante otros 20 minutos, alternando la distancia focal y descansando la vista.

Sin embargo, en ocasiones no es fácil llevar esta regla a la práctica, debido a que algunos espacios de oficinas son muy reducidos impidiendo que dirijamos la vista a más de 6 metros.

Por otro lado, a veces las tareas nos absorben olvidando poner en práctica estas actividades tan importantes para el bienestar visual, especialmente en usuarios con PVDs

- **Espacio:**

En el RD 486/1997 nos encontramos los mínimos establecidos sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Este Real Decreto nos indica la necesidad de que el puesto de trabajo tenga las dimensiones suficientes [1].

El espacio de trabajo, nos tiene que permitir realizar cambios de postura, así como los movimientos necesarios y óptimos que se hayan de realizar durante el desarrollo de las tareas en el puesto de trabajo [3,4].

- **Iluminación [1,3,4,8,9,29-31]:**

- Para evitar molestias oculares provocadas por los deslumbramientos, reflejos y/o brillos, se puede emplear el uso de cortinas en las ventanas, luces ambientales más tenues o filtros de reducción de deslumbramientos, tanto en lentes, como en las pantallas.

En cuanto a los brillos es conveniente eliminar fuentes de luz que se encuentren en la zona periférica.

Cabe destacar que, para la eliminación de dichos reflejos, la situación de la pantalla suele ser perpendicular a ventanas o a cualquier fuente de iluminación que se encuentre en el entorno donde está realizando las tareas el usuario.

- Otra medida a tener en cuenta sobre la iluminación es comprobar con la pantalla apagada que no aparecen puntos brillantes o imágenes reflejadas sobre el fondo negro de la pantalla, procedentes de las fuentes de luz del entorno laboral.
- Siempre que se pueda es aconsejable trabajar con luz natural mejor que con luz artificial.
- También es importante destacar que quedarse a oscuras con las pantallas digitales durante muchas horas, provoca asociaciones anómalas entre las respuestas de las pupilas, la acomodación del ojo y la cantidad de luz que pueden soportar los mismos. Esto provoca un aumento de la sensibilidad a la luz o fotofobia, y también expone al ojo a mayor cantidad de riesgos con sus consecuentes efectos.
- En cuanto a la iluminación de la pantalla, el brillo y el contraste de la pantalla deben estar ajustados a una intensidad óptima.

Por otro lado, el uso del fondo negro y las letras blancas suele ser la opción más recomendable para evitar el esfuerzo visual.

También se recomienda el uso de una configuración basada en colores cálidos, tirando hacia el amarillo, rojo y naranja, minimizando ligeramente los tonos azules y violetas. Todo ello para ajustar la temperatura del color de una forma adecuada para el trabajo con PVDs.

- Hay que disminuir el contraste entre la luminosidad de la pantalla respecto a la luz ambiente, que debe ser igual o inferior.
- El empleo de filtros también puede mejorar la calidad visual de los usuarios y la aparición de ciertas patologías, como es la degeneración macular asociada a la edad.

En concreto existen unos filtros bloqueadores de la luz azul que emiten ciertos dispositivos digitales, aunque actualmente, como decíamos anteriormente, existe controversia en la comunidad científica sobre su eficacia real y si realmente afecta a la salud visual de los usuarios y trabajadores de PVDs.

Por último, mencionar que una correcta limpieza de las huellas y el polvo de la pantalla, evita que se pueda reducir la claridad de la imagen.



Figura 7: Iluminación correcta [30]



Figura 8: Iluminación incorrecta [30]



Figura 9: Nivel recomendado [32].

- **Posición de PVDs [1-4, 9,21,24,29,30,32]:**

- En el caso del móvil y tablets, la posición se debe mantener a una distancia de 35 y 45 cm, respecto a los ojos del usuario. Aproximadamente correspondería con la distancia entre el codo y la palma de la mano.

En el caso de estas pantallas, la posición normal de visualización debería estar en un ángulo de visión igual o superior a 35°, nunca inferior.

- Para la pantalla del ordenador la distancia se encuentra entre los 50 y los 70 cm dependiendo de sus dimensiones. Aproximadamente una distancia mínima del brazo extendido del usuario.

En cuanto al extremo superior del monitor, debe situarse en el eje visual, es decir, a la altura de los ojos, ya que se tiene más confort al mirar la pantalla a unos 10-20°. El motivo es que esta posición facilita la convergencia y la acomodación de los ojos, evitando así daños oculares.



Figura 10: Posición correcta para usuarios con PVD [32].

- **Asiento y mesa [1-4, 9,21,24,29,30,32]:**

- En cuanto a la ergonomía de la silla, debe ser cómoda, acolchada y ajustada al cuerpo del usuario.

La altura correcta del asiento, sería cuando los pies quedan perfectamente apoyados en el suelo y las piernas en consecuencia forman un ángulo de 90° respecto al asiento. Con esto conseguimos un buen apoyo de los muslos y que las piernas tengan una posición óptima evitando que queden demasiado tensas o demasiado relajadas, mejorando además la circulación de las mismas.

- Sobre la postura correcta en el asiento sería, sentarse apoyando bien la espalda y asegurarse que la columna vertebral quede bien recta.

Si el respaldo es ajustable en altura, que es lo más adecuado, es importante no fijarlo en una posición muy alta, para que la zona lumbar tenga el máximo apoyo en el respaldo y los hombros tengan libertad de movimientos y no queden tensos. Debe de estar ligeramente inclinado hacia atrás para una correcta posición de la columna.

- En cuanto a la posición de los brazos debe formar un ángulo de 90° con la mesa y las muñecas no tienen que reposar en el teclado.
- Debe usarse una mesa que tenga el suficiente espacio de trabajo. La altura debe estar entre los 75 u 80 cm, para evitar que los hombros se levanten al usar el teclado y queden pegados al torso.



Figura 11: posición ergonómica de la silla [24].

- **Parpadear regularmente para evitar la sequedad ocular [11-13, 23-28]:**

Por normal general se parpadea entre 18 y 25 veces por minuto. Varios estudios realizados, han demostrado que se parpadea la mitad cuando se utilizan las pantallas de visualización.

Para evitar los síntomas derivados de la falta de parpadeo que hemos ido comentando a lo largo de nuestra revisión bibliográfica deberemos parpadear conscientemente una media de 10 parpadeos por minuto adicionales a los que se realizan de manera inconsciente.

- **Calor y humedad:** los equipos con PVDs, no deben emanar un calor adicional para que no cause molestias en el usuario.

A su vez, deberá mantenerse unos niveles de humedad aceptables, para prevenir los trastornos derivados de la sequedad del ambiente, en este caso la sequedad ocular, irritación etc. [32]

- **Utilizar humidificador o gotas humectantes para mantener el ojo hidratado si es necesario.**

La sequedad ocular puede aparecer por diversos factores comentados, utilizar gotas humectantes es una práctica muy recomendada para usuarios que pasan muchas horas frente a pantallas de visualización.

Las gotas mantienen la salud de la superficie ocular y también ayudan a proporcionar una visión más nítida.

Por lo tanto, si tenemos falta de cantidad y/o calidad de lágrimas, puede verse alterada la salud visual y producir un efecto negativo sobre la calidad de vida de los usuarios que usan PVDs.

- **Usar lentes correctoras si tenemos algún defecto de refracción.**

El uso de lentes correctoras de alteraciones como la miopía, presbicia etc., va a evitar que los ojos tengan que sobre esforzarse eliminando así los síntomas del sobreesfuerzo, como es la visión borrosa, irritación ocular etc. [2,5, 23-28]

- **Si se usan gafas, usar cristales con antirreflejante y filtro azul [5,10,11,21].**

Para los usuarios que llevan lentes correctoras, existen tratamientos para las lentes, que son específicos para las pantallas de visualización.

Estos tratamientos están encaminados a bloquear el exceso de luz azul, que según algunos fabricantes podrían interferir con los ciclos de sueño.

Los tratamientos de lentes oftálmicas más actuales, además de proteger de la luz azul, también lo hacen del infrarrojo. Esta protección puede aumentar el tiempo que tarda en evaporarse la lágrima del ojo y beneficiar la salud visual a largo plazo.

Es importante mencionar que hay que revisar continuamente la graduación y tratamiento de las lentes de contacto y reemplazarlas o ajustarlas a tiempo si fuese necesario, para evitar molestias oculares en el usuario.

- **Realizar ejercicios oculares [10,11,13, 21,23-28]:**

Los ejercicios oculares, ayudan a ejercitar los músculos de los ojos y la vista, mejorando el funcionamiento acomodativo, de convergencia y binoculares, causantes de la fatiga visual.

Algunos de estos ejercicios son:

- **Parpadeo rápido:**

Cuando realizamos este ejercicio provocamos una lubricación natural de los ojos y en consecuencia aliviamos la sequedad ocular provocada por la fijación continuada de la pantalla.

- **Abrir y cerrar los ojos lentamente:**

Haciendo este ejercicio relajamos los músculos oculares y activamos la circulación de los ojos.

- **Ejercicios de acomodación:**

Este ejercicio se puede realizar, por ejemplo, con un bolígrafo o con nuestro propio dedo, y es el siguiente:

El dedo se coloca muy cerca de los ojos y se va retirando lentamente, repitiendo este movimiento varias veces. También puedes hacer movimientos de delante hacia atrás y de izquierda a derecha realizando varias series.

Realizar esta actividad va a ejercitar los músculos encargados de la acomodación, mejorando el confort visual del usuario.

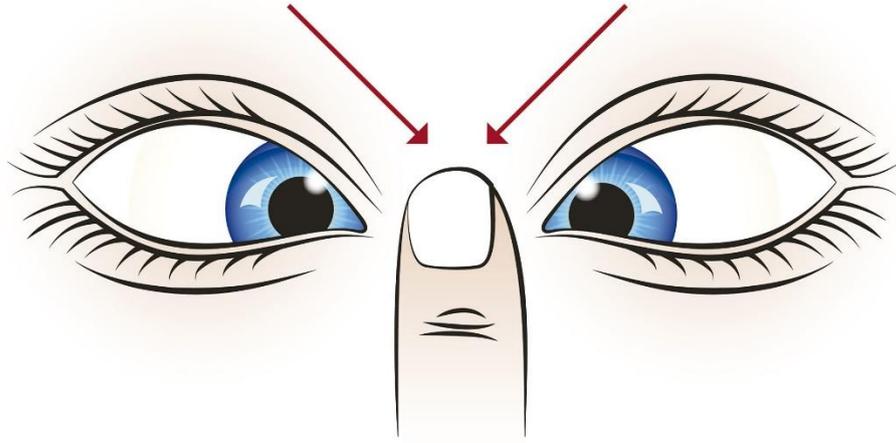


Figura 12: Ejercicio de acomodación [27]

- **Presión ocular:**

Tras varios minutos u horas frente a la pantalla se produce cansancio visual, cuando esto ocurre es recomendable realizar este ejercicio.

Se realiza una pequeña presión sobre los ojos durante dos o tres segundos, para activar el riego sanguíneo de los ojos.

- **Mover los ojos:**

Cuando se trabaja con PVDs, se enfoca la visión hacia un punto frontal y no la movemos durante un tiempo. Al no movernos de ese rango de visión, lo que ocurre es que no se ejercita el cambio visual periférico, ni los músculos extraoculares.

En cuanto al ejercicio sería el siguiente:

Se comienza primero mirando de izquierda a derecha y de arriba abajo realizando varias series, con la espalda recta y la cabeza quieta.

Cuando se realiza este ejercicio por un tiempo y mejoremos la musculatura del ojo, vamos añadiendo movimientos como, realizar círculos para ambos lados.

A continuación, podéis ver en la imagen los distintos movimientos que se pueden realizar para entrenar y mejorar la vista.

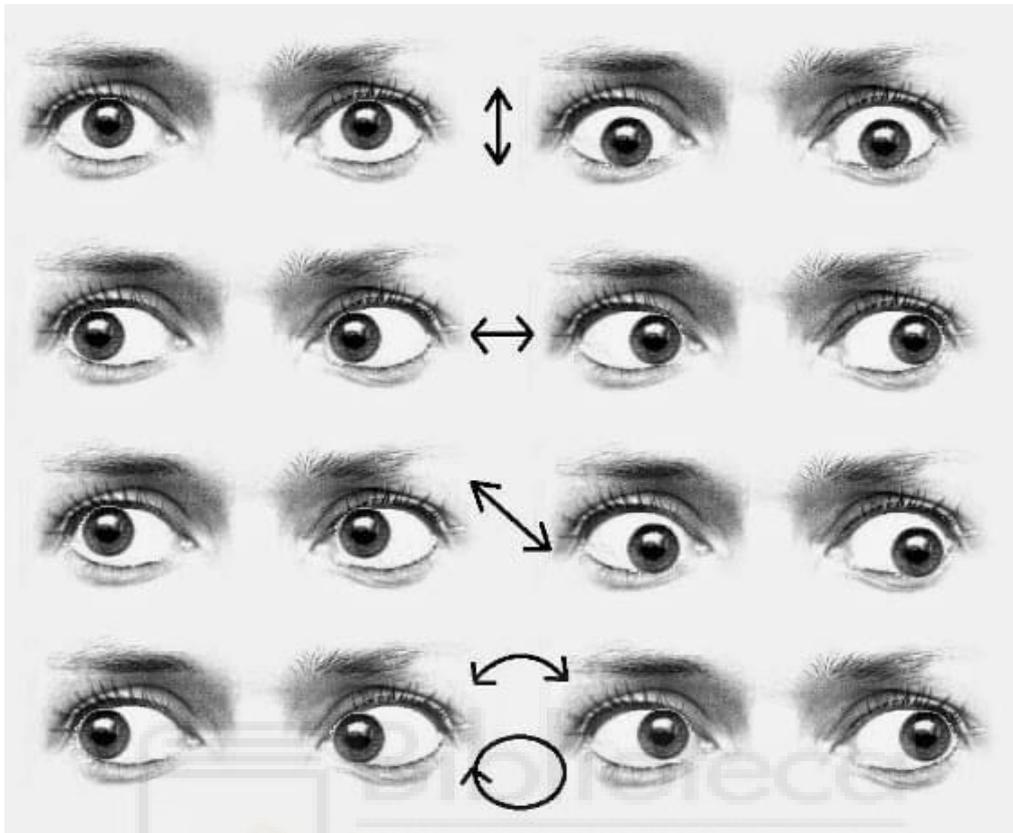


Figura 13: Ejercicios oculares [11].

- **Guiñar los ojos:**

Realizar este ejercicio varias veces va a entrenar los músculos que rodean a los ojos, ayudando a prevenir molestias oculares.

- **Masajear las órbitas de los ojos:**

Llevar a cabo un masaje en las órbitas va a ayudar a la relajación de los ojos.

El masaje se haría de la siguiente manera:

Realizar un masaje con las yemas de los pulgares presionando suavemente el hueso debajo de las cejas, desde la nariz hasta la sien, realizando movimientos circulares.

- **Mirar al horizonte:**

Cuando realicemos descansos en la vista, si intentamos concentrarnos de vez en cuando, en un objeto lejano, nos ayuda a relajar la vista y, en consecuencia, al nervio ocular.

- **Relajar el cuello y la espalda:**

Realizando los ejercicios de estiramientos que podemos observar en la siguiente imagen, va a ayudar a prevenir síntomas como trastornos musculoesqueléticos.



Figura 14: Estiramientos musculo esqueléticos [30].

- **Ocio al aire libre:**

Además de usar las pantallas de visualización en nuestra vida laboral, suele emplearse también para el ocio.

Se debe intentar realizar más deporte y actividades al aire libre para descansar la vista y evitar que continúen los síntomas de la fatiga visual.

- **Acudir a revisiones periódicas con el oftalmólogo [1,2,5, 9-11, 13, 23-28, 32]:**

Lo más importante para mantener un bienestar visual es conocer el estado de salud de los ojos, a través de una revisión periódica de la vista para detectar cualquier anomalía y prevenir defectos refractivos o binoculares.

El especialista es la persona apropiada para indicarnos los consejos de salud visual más acordes y específicos para cada caso, y también para asegurarnos la correcta prescripción de las lentes en caso de necesitarlas.



2. JUSTIFICACION

El estilo de vida actual, ha cambiado la forma en la que trabajamos, debido a que las PVDs se han convertido en la herramienta principal de millones de personas en todo el mundo.

Como hemos comentado anteriormente, las horas de uso de estas pantallas tiene efectos sobre la salud de los usuarios que las utilizan si no se toman las medidas preventivas adecuadas para su uso.

Aunque el uso de pantallas de visualización está muy generalizado actualmente en la sociedad, cabe destacar que, en la situación de pandemia mundial en el que nos encontramos, nos hemos visto forzados a cambiar muchos de nuestros hábitos, y a incluir aún más, estas pantallas de visualización a nuestra vida laboral y también a nuestro ocio.

A su vez, debido a la situación, nos hemos visto obligados a optar por el teletrabajo para desempeñar la actividad laboral, lo que supone un aumento en las horas de uso de estas pantallas.

Además, se han tenido que realizar numerosas actividades y tareas, que normalmente no hacíamos de este modo, a través de pantallas de visualización, como, por ejemplo, comunicaciones, reuniones, conferencias, proyectos, formación etc.

El coronavirus llegó de manera repentina a nuestras, y con él las distintas dinámicas de trabajo y efectos que solo una pandemia puede generar.

De igual manera, observamos que algunas condiciones de salud han empeorado durante la pandemia de la Covid 19, no relacionadas directamente con el virus, sino con los nuevos hábitos adquiridos a raíz de esta, siendo las molestias visuales una de las más destacadas de dicho empeoramiento, más concretamente el SVI [22].

Según el Real Decreto 488/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización de datos (PVD), la probabilidad de experimentar trastornos músculo-esqueléticos, problemas visuales y fatiga visual está directamente relacionada con la frecuencia y duración de los periodos de trabajo ante la pantalla, así como la intensidad y grado de atención requeridos por la tarea. Debido a esto, mucho de los usuarios experimentan una variedad de síntomas oculares relacionadas con su uso y abuso, siendo el síndrome visual informático uno de esos efectos secundarios asociados al tiempo prolongado frente a las PVDs [1].

Casi 60 millones de personas sufren de SVI a nivel mundial, dando lugar a una menor productividad en el trabajo y una menor calidad de vida del trabajador.

Por otro lado, números estudios realizados sobre este tema en cuestión, nos advierten que un 90% de las personas que permanecen unas tres o más horas frente a estas pantallas tienen alto riesgo de desarrollar este síndrome visual [13-19].

Tras observar la cantidad de trastornos, alteraciones y factores de riesgo que están relacionados con el uso de PVDs, y sobre todo, la elevada incidencia del SVI que comentábamos, siendo una de las manifestaciones más frecuentes en estos usuarios, en este trabajo, se pretende realizar una revisión bibliográfica exhaustiva para seleccionar los textos adecuados y mediante el análisis-síntesis, elaborar una propuesta que ayude a los usuarios de estas pantallas a minimizar dichos trastornos mencionados y a través de consideraciones teóricas del SVI proporcionar consejos útiles dirigidos a la finalidad del trabajo, es decir, a proteger su salud visual y prevenir los riesgos del uso de las mismas.



3. OBJETIVOS

3.1. Objetivos generales:

- Realizar una revisión bibliográfica sobre los trastornos asociados al uso de pantallas, en los usuarios con PVDs, analizando el síndrome visual informático y las posibles actividades preventivas que puedan reducir su impacto.

3.2. Objetivos específicos:

- Conocer las consideraciones para que un trabajador sea considerado usuario de PVDs.
- Identificar los principales riesgos para la salud asociados al uso prolongado de PVDs.
- Analizar las principales causas y riesgos del SVI.
- Conocer las principales actividades preventivas que pueden reducir o eliminar los riesgos de sufrir SVI.



4. MATERIAL Y METODOS

En este trabajo, se ha llevado a cabo una revisión bibliográfica donde el tema a analizar ha sido, principalmente, el Síndrome visual informático (SVI) en usuarios con PVDs. Por ello, se ha revisado información acerca de las pantallas de visualización de datos, abordando los principales riesgos asociados a su uso e información de las causas y síntomas de este síndrome, así como las medidas preventivas más destacadas para eliminar o reducir sus riesgos.

Dicha revisión se realizó desde finales de febrero de 2021 hasta finales de marzo de 2021, en cuanto a la estrategia de búsqueda, para poder hallar esta información, se llevaron a cabo búsquedas en diversas bases de datos como son: Pubmed, Scielo, Scopus, Cochrane y Google académico.

Toda la información obtenida es en formato digital, empleando el uso de descriptores MeSH (Medical Subject Headings) y el correspondiente tesaurus DeCsS (Descriptores de Ciencias de la Salud) usando las siguientes palabras clave: “síndrome visual informático”, “computer vision síndrome”, “digital astenopia”, “prevención”, “prevention”, “factores de riesgo”, “risk factor's”, “pantallas de visualización de datos”, “display screen equipment”, “usuario pvd”, “dse user” y la combinación de ellas. En cuanto a los operadores booleanos empleados encontramos: “AND”, “OR”.

Algún ejemplo de algoritmo de búsqueda utilizado sería: (Computer vision syndrome) OR (síndrome visual informático) OR (digital asthenopia) AND (pantallas de visualización de datos) OR (display screen equipment).

Las variables analizadas, orientándose al hallazgo de datos significativos comprendieron como criterios de inclusión: artículos y estudios referidos al Síndrome Visual Informático, análisis estadísticos de prevalencia y factores asociados, artículos y estudios referidos a pantallas de visualización de datos, incluyendo solo aquellos con acceso completo al texto y los de procedencia de carácter nacional e internacional, siendo el español y el inglés los idiomas empleados en el análisis de esta revisión. Para la selección de los artículos se eligieron aquellos más actuales con un margen de 10 años, en los que aparecían palabras clave en el título o en el abstract y estuvieran relacionados con estos temas de estudio. Quedando para esta revisión artículos comprendidos entre los años 2012 y 2020.

En cuanto a los criterios de exclusión, se excluyeron los artículos que no cumplieran los criterios de inclusión, ya sea porque los estudios y artículos no estuvieran relacionados con el

SVI o PVDs, fueran temas de tipo genérico, textos duplicados, no disponibles o en los que no se obtuvo el texto completo.

Una vez agotados los recursos de búsqueda disponibles se efectuó un análisis a través de la lectura de la recolección final de escritos con el texto completo disponible y relacionados con el tema de estudio.

Tras dicha lectura sistemática, la información obtenida fue condensada y empleada en el análisis de esta revisión, constituyendo las bases de los resultados y la discusión, y con ello, de las conclusiones de dicha revisión bibliográfica.



5. RESULTADOS Y DISCUSION

Para la realización de esta revisión bibliográfica se llevó a cabo una búsqueda de estudios y artículos en distintas bases de datos científicas mencionadas en el punto anterior. Posteriormente, se generó un listado con los artículos encontrados.

La búsqueda se encauzó a estudios y artículos realizados sobre el tema en cuestión, publicados en revistas nacionales e internacionales, escritos en español, o en inglés, y que fueran actuales. A continuación, se leyeron y analizaron dichos artículos para seleccionar los que se consideraron más apropiados para la consecución de los objetivos de este trabajo.

Tras la lectura de los resúmenes, títulos etc., se descartaron 14 artículos por no cumplir con los criterios de inclusión: 4 de los artículos eran duplicados, 3 de ellos por texto incompleto, 5 por no ser de interés en esta revisión y por último 2 de ellos por año de publicación. Estos artículos los podemos encontrar en la tabla 4: artículos excluidos de la revisión bibliográfica., que se encuentra a continuación en el desarrollo del punto.

Cabe mencionar que, aunque dichos artículos fueron excluidos, algunos de sus contenidos fueron de gran interés intelectual.

Finalmente, incluimos 21 artículos finales para realizar el análisis de esta revisión, ya que cumplían con los criterios de inclusión establecidos para esta búsqueda, 6 de estos artículos en inglés y 15 en español.

El listado de estos artículos incluidos lo podemos encontrar en la tabla 5: artículos incluidos en la revisión bibliográfica., a continuación de la tabla 4.

A continuación, en la siguiente tabla podemos observar las diferentes búsquedas realizadas:

MOTOR DE BUSQUEDA	ALGORITMO DE BUSQUEDA	ARTÍCULOS EXCLUIDOS	ARTÍCULOS INCLUIDOS
Pubmed	(Computer vision syndrome) OR (digital asthenopia) AND (display screen equipment).	1	4
	(síndrome visual informático) OR (pantalla de visualización de datos) AND (factores de riesgo)		

Scielo	(síndrome visual informático) OR (pantalla de visualización de datos) AND (prevalencia)	2	5
	(digital astenopia) OR (data display screens) AND (risk factor's)		
Scopus	(síndrome visual informático) OR (pantalla de visualización de datos) AND (factores de riesgo)	2	2
	(Computer vision syndrome) OR (digital asthenopia) OR (display screen equipment) AND (risk factor's)		
Cochrane	(síndrome visual informático) OR (pantalla de visualización de datos) AND (factores de riesgo)	2	4
	(Computer vision syndrome) OR (digital asthenopia) OR (display screen equipment) AND (prevalence)		
Google académico	(digital astenopia) OR (display screen equipment) AND (prevalence)	7	6
	(síndrome visual informático) OR (pantalla de visualización de datos) AND (factores de riesgo)		
Filtros	10 años Español, inglés.		

Tabla 3: Sistema de búsquedas.

ARTÍCULOS EXCLUIDOS	MOTIVO DE EXCLUSION
"Trabajo prolongado con computadoras: consecuencias sobre la vista y la fatiga cervical" del Congreso Internacional de Ergonomía	El año de publicación. Uno de los criterios de inclusión era que la información estuviese lo más actualizada posible con un rango de 10 años, por lo que, aunque fuesen interesantes se descartaron para este análisis.
"Estudio de la función visual en el trabajo con computadoras."	El año de publicación fuera de rango.
"Síndrome de visión de la computadora en trabajadores de dos bancos metropolitanos de un área de salud". De la Revista Cubana de Oftalmología.	Su contenido no se consideró de interés para lograr los objetivos de este trabajo, aunque el contenido estuviese relacionado.
"Frecuencia de factores ocupacionales asociados a astenopia en trabajadores usuarios de pantallas de visualización de datos de empresas del rubro construcción en Huaraz"	Su contenido no se consideró de interés.
"Prevalencia de la Astenopia en Visión Próxima"	Su contenido no se consideró de interés.
"Effect of contactó lens use on computer vision syndrome. Ophthalmic and Physiological Optics."	El texto estaba incompleto.
Prevalence of dry eye diasease in visual display terminal workers: a systematic review and metanalysis	El texto estaba incompleto.
"Revisión sistemática sobre las alteraciones óculo-visuales y músculo esqueléticas asociadas al trabajo con pantallas de visualización de datos. Medicina y Seguridad del Trabajo"	Texto duplicado.
"Eyesight quality and Computer Vision Syndrome."	Texto repetido.
"Trabajo prolongado con computadoras: consecuencias sobre la vista y la fatiga cervical."	Texto duplicado
"Risks long time in front of a computer."	Texto duplicado

“Estudio termográfico del ojo humano bajo la influencia de la pantalla del computador”.	Texto incompleto.
“Meibomian gland dysfunction determines the severity of the dry eye conditions in visual display terminal workers.”	Escasa relación con la temática del trabajo.
“Correlation between handheld digital device use and asthenopia in Chinese college students: a Shanghai study.”	Escasa relación con la temática del trabajo.

Tabla 4: artículos excluidos de la revisión bibliográfica.

ARTÍCULOS INCLUIDOS
"Impact of computer technology on health: Computer Vision Syndrome (CVS)."2014
Computer vision syndrome among computer once workers in a developing country: an evaluation of prevalence and risk factors.2018
“Prediction of Computer Vision Syndrome in Health Personnel by Means of Genetic Algorithms and Binary Regression Trees. Sensors”2019
“Computer Vision Syndrome Among Health Sciences Students in Saudi Arabia: Prevalence and Risk Factors. Cureus.”2020
“Prevalence of Computer Vision Syndrome and Its Relationship with Ergonomic and Individual Factors in Presbyopic VDT Workers Using Progressive Addition Lenses. International Journal of Environmental Research and Public Health. 2020”
“Understanding Computer Vision Syndrome.”2013
“Alteraciones oculares y visuales en personas que trabajan con ordenador y son usuarias de lentes de contacto: una revisión bibliográfica” 2015
“Efectos de los dispositivos electrónicos sobre el sistema visual.”2017
“El trabajo con pantallas de visualización.”2018
“Revisión sistemática sobre las alteraciones óculo-visuales y músculo esqueléticas asociadas al trabajo con pantallas de visualización de datos.” 2017
“Tipos de fatiga visual o astenopia”.2019

“Prevalencia, población y factores asociados del Síndrome Visual Informático 2010-2020: Revisión de Alcance”2020.
“Síndrome visual informático en pacientes con enfermedades crónicas relacionadas con el uso de pantallas de visualización de datos intra y extra laboral.”2019
“Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de equipos con pantallas de visualización.”2016
“Más del 70% de los españoles sufre síndrome visual informático por uso excesivo de pantallas”2014
“Estadísticas de las tecnologías de información y comunicación en los hogares.”2020
“Pantallas de Visualización de Datos: condiciones de iluminación.”
“Síndrome de Visión del Ordenador (CVS).” 2019
“Síndrome visual del computador.”2012
“Manejo ergonómico para pantallas de visualización de datos en trabajos de oficina 1.”2014
“Síndrome de fatiga ocular y su relación con el medio laboral.”2017

Tabla 5: artículos incluidos en la revisión bibliográfica.

En la presente revisión, tras analizar y leer todos los artículos mencionados, y toda la información obtenida en la búsqueda se identificó quién es considerado usuario de PVD, los factores de riesgo asociados a su uso y la manifestación más usual de dicho uso, como es el síndrome visual informático, estudiando cuáles son sus causas, principales síntomas y los factores protectores útiles para prevenir este síndrome.

Como hemos ido mencionando a lo largo de esta revisión, en la actualidad el uso del ordenador está extendido prácticamente por todos los sectores laborales, ya sean empresas, comercios, instituciones públicas, etc., pero para considerar a un trabajador usuario de PVDs, debe superar las 4 horas diarias o 20 horas semanales de trabajo efectivo diario con pantallas de visualización, tal y como aparece descrito en el artículo del Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.

Por otro lado, en otros artículos como el del Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo. “Pantallas de Visualización”, así como el artículo de “Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de equipos con pantallas de visualización”

observamos que existen una serie de criterios y condiciones para dicha consideración de usuario de PVDs, así como una serie de efectos perjudiciales para la salud de los mismos.

Según las revistas de Revista mexicana de oftalmología. “Efectos de los dispositivos electrónicos sobre el sistema visual”. y “Alteraciones oculares y visuales en personas que trabajan con ordenador y son usuarias de lentes de contacto: una revisión bibliográfica”. de la Revista española de salud pública, así como el artículo “Revisión sistemática sobre las alteraciones óculo-visuales y músculo esqueléticas asociadas al trabajo con pantallas de visualización de datos. Medicina y Seguridad del Trabajo”, todos aquellos que se encuentren trabajando frente a una PVD se han quejado en algún momento de su vida laboral de molestias, ya sean musculoesqueléticas, mentales o visuales, siendo estas últimas las más frecuentes en estos usuarios.

Como hemos podido observar, el empresario tendrá la obligación de adoptar una serie de medidas, para que la utilización de PVDs no suponga riesgos para la salud del usuario, o si no fuese posible, reducir al mínimo esos efectos nocivos propios del uso prolongado de las pantallas de visualización.

Tal y como aparece reflejado en el Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización y en el artículo de la Comisión de Salud Pública. Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud. “Protocolos de Vigilancia Sanitaria Específica. Pantallas de Visualización de Datos del Ministerio de Sanidad y Consumo”, para poder llevar a cabo las medidas preventivas, el empresario deberá realizar una evaluación de riesgos del puesto de trabajo, teniendo en cuenta todos los factores, y adaptando el puesto a las tareas requeridas. Esta evaluación se realizará de manera periódica, modificando o ampliando las actividades preventivas necesarias para reducir el impacto del uso prolongado, al igual que la vigilancia de la salud de dichos usuarios.

De acuerdo con el artículo de investigación de la Academia Americana de Optometría, un 70% de los trabajadores que pasan largas horas frente a un ordenador, tienen serios problemas de fatiga visual.

Según una investigación realizada por el Colegio Oficial de Ópticos Optometrista de Cataluña (Coooc) y la Facultad de Óptica y Optometría de Terrassa de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) también afirma que más del 70% de los españoles sufre este síndrome debido al uso excesivo de pantallas de visualización.

Por otro lado, instituciones y organizaciones como el Instituto Nacional de Salud y Seguridad Laboral en Estados Unidos, así como en el artículo analizado en esta revisión de la Asociación Española de Optometristas Unidos.” Tipos de fatiga visual o astenopia” advierten que alrededor del 90 % de las personas que pasan tres o más horas seguidas frente a estas pantallas están en un alto riesgo de desarrollar SVI, la fatiga visual más común en estos usuarios, afectando a casi 60 millones de personas a nivel mundial.

Haciendo una breve mención a la situación actual de pandemia mundial, observamos que se ha multiplicado el uso de las PVDs, especialmente en la vida laboral, debido a que nos hemos visto obligados a realizar teletrabajo y a realizar la mayoría de tareas, reuniones etc. a través de pantallas de visualización.

En consecuencia, como podemos apreciar en el artículo incluido en este trabajo bibliográfico, del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). “Estadísticas de las tecnologías de información y comunicación en los hogares”., se ha producido un aumento de molestias oculares y patologías asociadas al exceso de uso en los usuarios de PVDs, tales como el SVI.

Como podemos apreciar tras el análisis realizado en los distintos artículos seleccionados, como es el artículo de la International Journal of Environmental Research and Public Health (Revista Internacional de Investigación Ambiental y Salud Pública). “Prevalence of Computer Vision Syndrome and Its Relationship with Ergonomic and Individual Factors in Presbyopic VDT Workers Using Progressive Addition Lenses”, y el artículo del Instituto Nacional de investigación y seguridad. “Síndrome Visual Informático”, la prevalencia del SVI es alta, siendo las condiciones ergonómicas inadecuadas, las alteraciones visuales y el tiempo de exposición a las pantallas los principales factores de riesgo reportados en la literatura para la aparición del SVI, tales como el artículo de la Revista de Información Científica “Síndrome visual informático” y también el artículo “Síndrome de fatiga ocular y su relación con el medio laboral.”, que avalan lo comentado.

Mientras artículos tales como el incluido en esta revisión “Manejo ergonómico para pantallas de visualización de datos en trabajos de oficina” y los dos artículos del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. “El diseño ergonómico del puesto de trabajo con pantallas de visualización” y “Pantallas de Visualización de Datos: condiciones de iluminación”, así como la norma UNE-EN ISO 9241-4:1999: Requisitos ergonómicos para trabajos de oficina con pantallas de visualización de datos (PVD), nos indican que una correcta iluminación y ambiente laboral, una correcta ergonomía frente a estas pantallas, junto con el uso de lentes si fuese necesario y la aplicación de la regla del 20-20-20, serían los principales factores protectores para prevenir o reducir el impacto del SVI en los usuarios de PVDs.

6. CONCLUSIONES

Tras la revisión bibliográfica realizada, podemos llegar a la conclusión de que la prevalencia del SVI es alta, afectando principalmente a las personas que permanecen frente a las pantallas de visualización de datos más de 4 horas.

Este síndrome visual informático produce una serie de síntomas relacionados entre sí, siendo la sequedad ocular uno de los primeros síntomas que se manifiesta en la fatiga visual, debido a la disminución en la frecuencia del parpadeo cuando se trabaja delante de una pantalla de visualización de datos.

Los síntomas son, normalmente, temporales, pero son molestos y preocupantes para los usuarios que pueden ver reducidas sus habilidades visuales, llegando a afectar la calidad de vida de los mismos. En el peor de los casos, pueden perdurar durante horas e incluso convertirse en enfermedades crónicas por lo que es importante aprender a gestionar adecuadamente el tiempo que pasamos delante de las PVDs.

Por otro lado, la importancia de mantener un buen ambiente de trabajo donde la iluminación sea la adecuada, el puesto de trabajo esté adaptado a las necesidades de la tarea, con una posición óptima del trabajador frente a la pantalla y el uso de lentes correctoras, si se tiene alguna alteración visual de base, y la realización de ejercicios y pausas visuales durante la jornada laboral, entre otras medidas, va a ocasionar una eliminación o reducción de los factores de riesgo causantes del SVI, dando lugar a una mayor productividad en el trabajo y una mejor calidad de vida del trabajador.

La no realización de esas medidas y actividades preventivas, va a provocar en el usuario una serie de síntomas y molestias, especialmente oculares, que afectarán su calidad de vida y afectarán a su bienestar físico, psíquico y mental

Refiriéndonos a la pandemia, dado que el confinamiento y el teletrabajo fue y ha sido una medida necesaria e indispensable para controlar dicha pandemia, hemos de procurar que las actividades diarias asociadas a esta situación no se tornen negativas para la salud de los trabajadores, especialmente de los usuarios de PVDs que son los que más tiempo dedican delante de las pantallas. Atendiendo con especial interés, la salud visual.

En definitiva, quizás sea difícil evitar el desarrollo del SVI debido a nuestro actual estilo de vida tecnológico y la situación en la que vivimos, pero sí podemos reducir su impacto.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización. Boletín Oficial del Estado, n.o 97, de 23 de abril de 1997; p. 12928-12931.
2. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de equipos con pantallas de visualización. Madrid: Ministerio de Trabajo e Inmigración; 2000. Disponible en:
<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/GuiasTecnicas/Ficheros/pantallas.pdf>
3. Comisión de Salud Pública. Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud. Protocolos de Vigilancia Sanitaria Específica. Pantallas de Visualización de Datos. Ministerio de Sanidad y Consumo. ISBN: 84-7670-502-6
Disponible en Web: <http://www.msc.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/docs/datos.pdf>
4. UNE-EN ISO 9241-4:1999: Requisitos ergonómicos para trabajos de oficina con pantallas de visualización de datos (PVD).
5. Tauste, A., Ronda, E., y Seguí, M. (2015). Alteraciones oculares y visuales en personas que trabajan con ordenador y son usuarias de lentes de contacto: una revisión bibliográfica. Revista española de salud pública, 88(2), pp. 203-215. Disponible en:
<https://dx.doi.org/10.4321/s1135-57272014000200004>
6. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo. NTP 232: Pantallas de visualización de datos (P.V.D.): fatiga postural. INSHT
7. Arias, A., Bernal, N., y Camacho, L. (2017). Efectos de los dispositivos electrónicos sobre el sistema visual. Revista mexicana de oftalmología, 91(2), pp. 103-106. Disponible en:
<https://www.elsevier.es/es-revista-revista-mexicana-oftalmologia-321-articulo-efectos-dispositivos-electronicos-sobre-el-s0187451916300233>
8. Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo. Pantallas de Visualización. Guía técnica del INSHT.

- Disponible en:
http://www.insht.es/Ergonomia2/Contenidos/Promocionales/Trabajo%20con%20ordenador/ficheros/DTE_PVD-guiaTecnica.pdf
9. Royo Beberide S, Nogareda Cuixart C. El trabajo con pantallas de visualización.
Disponible en: http://www.mtas.es/insht/ntp/ntp_139.htm
10. Molina Aragonés JM, Forns Carbonell J, Rodríguez Moreno JM, Sol Vidiella JM, López Pérez C. Revisión sistemática sobre las alteraciones óculo-visuales y músculo esqueléticas asociadas al trabajo con pantallas de visualización de datos. *Medicina y Seguridad del Trabajo*. 2017 jun; 63(247):167-205.
11. Tipos de fatiga visual o astenopia 2019.
Disponible en: <https://optometristas.org/tipos-de-fatiga-visual-o-astenopia/>.
12. Freyle H., Pineda G. Prevalencia, población y factores asociados del Síndrome Visual Informático 2010-2020: Revisión de Alcance. Colegio Oficial de Ópticos y Optometristas de Catalunya; 2020.
Disponible en: <https://repository.urosario.edu.co/handle/10336/30745>
13. American Optometric Association (AOA) [Internet]. St. Louis: The Association [cited 2013 Oct 30].
Available from: <http://www.aoa.org/>.
14. Akinbinu T. R. and Mashalla Y. J. "Impact of computer technology on health: Computer Vision Syndrome (CVS)." *Medical Practice and Reviews* 5.3 (2014): 20-30.
15. Ranasinghe, P., Wathurapatha, W.S., Perera, Y.S. et al. Computer vision syndrome among computer office workers in a developing country: an evaluation of prevalence and risk factors. *BMC Res Notes* 9, 150 (2018).
Available from: <https://doi.org/10.1186/s13104-016-1962-1/>
16. Piedrahita, L., Rodríguez, R. Síndrome visual informático en pacientes con enfermedades crónicas relacionadas con el uso de pantallas de visualización de datos intra y extra laboral. *Rev. Esp. Salud Pública*. 2019; 88 (2): 203-215.
Disponible en:
http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S113557272014000200004&lng=es.

17. Más del 70% de los españoles sufre síndrome visual informático por uso excesivo de pantallas. [Internet]. www.institutotomaspascualsanz.com. 2014 [citado 12 mayo 2020].

Disponible en: <https://www.institutotomaspascualsanz.com/mas-del-70-de-los-espanoles-sufre-sindrome-visual-informatico-por-uso-excesivo-de-pantallas/>
18. Artime Ríos EM, Sánchez Lasheras F, Suárez Sánchez A, Iglesias-Rodríguez FJ, Seguí Crespo MD. Prediction of Computer Vision Syndrome in Health Personnel by Means of Genetic Algorithms and Binary Regression Trees. *Sensors*. 2019 Jan;19(12):2800.
19. Altalhi A, Khayyat W, Khojah O, Alsalmi M, Almarzouki H. Computer Vision Syndrome Among Health Sciences Students in Saudi Arabia: Prevalence and Risk Factors. *Cureus*. 2020 feb;12(2).
20. Sánchez-Brau M, Domenech-Amigot B, Brocal-Fernández F, Quesada-Rico JA, Seguí-Crespo M. Prevalence of Computer Vision Syndrome and Its Relationship with Ergonomic and Individual Factors in Presbyopic VDT Workers Using Progressive Addition Lenses. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2020;17(3):1003. doi:10.3390/ijerph17031003
21. Instituto Nacional de investigación y seguridad. Síndrome Visual Informático. [Internet]. [actualizado 15 Nov 2009; citado 9 Ene 2012].

Disponible en: <http://www.detusalud.com/etiqueta/sindrome-visual-informatico/>
22. INEI. Estadísticas de las tecnologías de información y comunicación en los hogares. INFORME TÉCNICO N° 03 - septiembre 2020. Instituto Nacional de Estadística e Informática INEI.

Disponible: https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/boletines/informe_tic_abr-may_jun2020.pdf [Links]
23. Quintana V. Síndrome visual del computador [Internet]. [actualizado 14 Sept 2011; citado 9 Ene 2012].

Disponible en: <http://www.susojos.net/2010/01/sindrome-visual-delcomputador.html>
24. Torrey J. Understanding Computer Vision Syndrome. *Employ. Relat. Today* (2013) 30(1):45-51.

25. Sánchez C, Bonnin C, Pérez MJ, Aguirre V, García M, Navarro CB et al. Síndrome de Visión del Ordenador (CVS). 2019; 140 (4): 22-35.

26. Gómez Jurado FP. Síndrome visual del computador. Servicios en salud SURA. Medellín: Servicios de Salud IPS Suramericana; 2012.

Disponible en:

http://www.serviciosensaludsura.com/index.php?option=com_content&view=article&id=61&catid=2&Itemid=19

27. Síndrome visual informático – digital [Internet]. www.tuoptometrista.com.2017 [citado 23 agosto 2020].

Disponible en: <https://www.tuoptometrista.com/sindrome-visual-informatico-digital/>

28. Síndrome del Ordenador. [Internet]. <http://www.ocularweb.com>. 2018 [citado 12 abril 2021].

Disponible en: https://http://www.ocularweb.com/profesional/publicaciones/a_of_t_publi4.htm.

29. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. NTP 602: El diseño ergonómico del puesto de trabajo con pantallas de visualización: el equipo de trabajo. INSHT

30. Piñeda A. Manejo ergonómico para pantallas de visualización de datos en trabajos de oficina 1. 2014; 13 (3): 7-18.

Disponible en: http://www.uelbosque.edu.co/sites/default/files/publicaciones/revistas/revista_tecnologia/volumen13_numeroespecial/03-Articulo1-Rev_Tec_UB_Vol-13_Num-Especial.pdf

31. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. NTP 252: Pantallas de Visualización de Datos: condiciones de iluminación. INSHT

32. Prado, A., Morales, A., y Molle, C. (2017). Síndrome de fatiga ocular y su relación con el medio laboral. Medicina y seguridad del trabajo, 63(249), pp. 345-361.

Disponible en: http://scielo.iciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s0465546x2017000400345&lng=es&tlng=es

8. ANEXOS

8.1. REAL DECRETO 488/1997, DE 14 DE ABRIL, SOBRE DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS AL TRABAJO CON EQUIPOS QUE INCLUYEN PANTALLAS DE VISUALIZACION.

“La Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo, en el marco de una política coherente, coordinada y eficaz. Según el artículo 6 de la misma serán las normas reglamentarias las que irán fijando y concretando los aspectos más técnicos de las medidas preventivas.

Así, son las normas de desarrollo reglamentario las que deben fijar las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre ellas se encuentran las destinadas a garantizar que de la utilización de los equipos que incluyen pantallas de visualización por los trabajadores no se deriven riesgos para la seguridad y salud de los mismos.

En el mismo sentido hay que tener en cuenta que en el ámbito de la Unión Europea se han fijado mediante las correspondientes Directivas criterios de carácter general sobre las acciones en materia de seguridad y salud en los centros de trabajo, así como criterios específicos referidos a medidas de protección contra accidentes y situaciones de riesgo. Concretamente, la Directiva 90/270/CEE, de 29 de mayo, establece las disposiciones mínimas de seguridad y de salud relativas al trabajo con equipos que incluyan pantallas de visualización. Mediante el presente Real Decreto se procede a la transposición al Derecho español del contenido de la Directiva 90/270/CEE, antes mencionada.

En su virtud, de conformidad con el artículo 6 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, a propuesta del ministro de Trabajo y Asuntos Sociales, consultadas las organizaciones empresariales y sindicales más representativas, oída la Comisión Nacional de Seguridad y Salud

en el Trabajo, de acuerdo con el Consejo de Estado y previa deliberación del Consejo de ministros en su reunión del día 4 de abril de 1997,

Artículo 1. Objeto.

1. El presente Real Decreto establece las disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores de equipos que incluyan pantallas de visualización.
2. Las disposiciones de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, se aplicarán plenamente al conjunto del ámbito contemplado en el apartado anterior.
3. Quedan excluidos del ámbito de aplicación de este Real Decreto:
 - a) Los puestos de conducción de vehículos o máquinas.
 - b) Los sistemas informáticos embarcados en un medio de transporte.
 - c) Los sistemas informáticos destinados prioritariamente a ser utilizados por el público.
 - d) Los sistemas llamados portátiles, siempre y cuando no se utilicen de modo continuado en un puesto de trabajo.
 - e) Las calculadoras, cajas registradoras y todos aquellos equipos que tengan un pequeño dispositivo de visualización de datos o medidas necesario para la utilización directa de dichos equipos.
 - f) Las máquinas de escribir de diseño clásico, conocidas como máquinas de ventanilla.

Artículo 2. Definiciones.

A efectos de este Real Decreto se entenderá por:

- a) Pantalla de visualización: una pantalla alfanumérica o gráfica, independientemente del método de representación visual utilizado.
- b) Puesto de trabajo: el constituido por un equipo con pantalla de visualización provisto, en su caso, de un teclado o dispositivo de adquisición de datos, de un programa para la interconexión persona/máquina, de accesorios ofimáticos y de un asiento y mesa o superficie de trabajo, así como el entorno laboral inmediato.

c) Trabajador: cualquier trabajador que habitualmente y durante una parte relevante de su trabajo normal utilice un equipo con pantalla de visualización.

Artículo 3. Obligaciones generales del empresario.

1. El empresario adoptará las medidas necesarias para que la utilización por los trabajadores de equipos con pantallas de visualización no suponga riesgos para su seguridad o salud o, si ello no fuera posible, para que tales riesgos se reduzcan al mínimo.

En cualquier caso, los puestos de trabajo a que se refiere el presente Real Decreto deberán cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo del mismo.

2. A efectos de lo dispuesto en el primer párrafo del apartado anterior, el empresario deberá evaluar los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores, teniendo en cuenta en particular los posibles riesgos para la vista y los problemas físicos y de carga mental, así como el posible efecto añadido o combinado de los mismos.

La evaluación se realizará tomando en consideración las características propias del puesto de trabajo y las exigencias de la tarea y entre éstas, especialmente, las siguientes:

- a) El tiempo promedio de utilización diaria del equipo.
- b) El tiempo máximo de atención continua a la pantalla requerido por la tarea habitual.
- c) El grado de atención que exija dicha tarea.

3. Si la evaluación pone de manifiesto que la utilización por los trabajadores de equipos con pantallas de visualización supone o puede suponer un riesgo para su seguridad o salud, el empresario adoptará las medidas técnicas u organizativas necesarias para eliminar o reducir el riesgo al mínimo posible. En particular, deberá reducir la duración máxima del trabajo continuado en pantalla, organizando la actividad diaria de forma que esta tarea se alterne con otras o estableciendo las pausas necesarias cuando la alternancia de tareas no sea posible o no baste para disminuir el riesgo suficientemente.

4. En los convenios colectivos podrá acordarse la periodicidad, duración y condiciones de organización de los cambios de actividad y pausas a que se refiere el apartado anterior.

Artículo 4. Vigilancia de la salud.

1. El empresario garantizará el derecho de los trabajadores a una vigilancia adecuada de su salud, teniendo en cuenta en particular los riesgos para la vista y los problemas físicos y de carga mental, el posible efecto añadido o combinado de los mismos, y la eventual patología acompañante. Tal vigilancia será realizada por personal sanitario competente y según determinen las autoridades sanitarias en las pautas y protocolos que se elaboren, de conformidad con lo dispuesto en el apartado 3 del artículo 37 del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención. Dicha vigilancia deberá ofrecerse a los trabajadores en las siguientes ocasiones:

- a) Antes de comenzar a trabajar con una pantalla de visualización.
- b) Posteriormente, con una periodicidad ajustada al nivel de riesgo a juicio del médico responsable.
- c) Cuando aparezcan trastornos que pudieran deberse a este tipo de trabajo.

2. Cuando los resultados de la vigilancia de la salud a que se refiere el apartado 1 lo hiciese necesario, los trabajadores tendrán derecho a un reconocimiento oftalmológico.

3. El empresario proporcionará gratuitamente a los trabajadores dispositivos correctores especiales para la protección de la vista adecuados al trabajo con el equipo de que se trate, si los resultados de la vigilancia de la salud a que se refieren los apartados anteriores demuestran su necesidad y no pueden utilizarse dispositivos correctores normales.

Artículo 5. Obligaciones en materia de información y formación.

1. De conformidad con los artículos 18 y 19 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, el empresario deberá garantizar que los trabajadores y los representantes de los trabajadores reciban una formación e información adecuadas sobre los riesgos derivados de la utilización de los equipos que

incluyan pantallas de visualización, así como sobre las medidas de prevención y protección que hayan de adoptarse en aplicación del presente Real Decreto.

2. El empresario deberá informar a los trabajadores sobre todos los aspectos relacionados con la seguridad y la salud en su puesto de trabajo y sobre las medidas llevadas a cabo de conformidad con lo dispuesto en los artículos 3 y 4 de este Real Decreto.

3. El empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación adecuada sobre las modalidades de uso de los equipos con pantallas de visualización, antes de comenzar este tipo de trabajo y cada vez que la organización del puesto de trabajo se modifique de manera apreciable.

Artículo 6. Consulta y participación de los trabajadores.

La consulta y participación de los trabajadores o sus representantes sobre las cuestiones a que se refiere este Real Decreto se realizarán de conformidad con lo dispuesto en el apartado 2 del artículo 18 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Disposición transitoria única. Plazo de adaptación de los equipos que incluyan pantallas de visualización.

Los equipos que incluyan pantallas de visualización puestos a disposición de los trabajadores en la empresa o centro de trabajo con anterioridad a la fecha de entrada en vigor del presente Real Decreto deberán ajustarse a los requisitos establecidos en el anexo en un plazo de doce meses desde la citada entrada en vigor.

Disposición final primera. Elaboración de la Guía Técnica para la evaluación y prevención de riesgos.

El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 3 del artículo 5 del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, elaborará y mantendrá actualizada una Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de equipos que incluyan pantallas de visualización.

Disposición final segunda. Habilitación normativa.

Se autoriza al Ministro de Trabajo y Asuntos Sociales para dictar, previo informe de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, las disposiciones necesarias en desarrollo de este Real Decreto y, específicamente, para proceder a la modificación del anexo del mismo para aquellas adaptaciones de carácter estrictamente técnico en función del progreso técnico, de la evolución de las normativas o especificaciones internacionales o de los conocimientos en el área de los equipos que incluyan pantallas de visualización.

ANEXO

Disposiciones mínimas

Observación preliminar: las obligaciones que se establecen en el presente anexo se aplicarán para alcanzar los objetivos del presente Real Decreto en la medida en que, por una parte, los elementos considerados existan en el puesto de trabajo y, por otra, las exigencias o características intrínsecas de la tarea no se opongan a ello.

En la aplicación de lo dispuesto en el presente anexo se tendrán en cuenta, en su caso, los métodos o criterios a que se refiere el apartado 3 del artículo 5 del Real Decreto de los Servicios de Prevención.

1. Equipo

a) Observación general.

La utilización en sí misma del equipo no debe ser una fuente de riesgo para los trabajadores.

b) Pantalla.

Los caracteres de la pantalla deberán estar bien definidos y configurados de forma clara, y tener una dimensión suficiente, disponiendo de un espacio adecuado entre los caracteres y los renglones.

La imagen de la pantalla deberá ser estable, sin fenómenos de destellos, centelleos u otras formas de inestabilidad.

El usuario de terminales con pantalla deberá poder ajustar fácilmente la luminosidad y el contraste entre los caracteres y el fondo de la pantalla, y adaptarlos fácilmente a las condiciones del entorno.

La pantalla deberá ser orientable e inclinable a voluntad, con facilidad para adaptarse a las necesidades del usuario.

Podrá utilizarse un pedestal independiente o una mesa regulable para la pantalla.

La pantalla no deberá tener reflejos ni reverberaciones que puedan molestar al usuario.

c) Teclado.

El teclado deberá ser inclinable e independiente de la pantalla para permitir que el trabajador adopte una postura cómoda que no provoque cansancio en los brazos o las manos.

Tendrá que haber espacio suficiente delante del teclado para que el usuario pueda apoyar los brazos y las manos.

La superficie del teclado deberá ser mate para evitar los reflejos.

La disposición del teclado y las características de las teclas deberán tender a facilitar su utilización.

Los símbolos de las teclas deberán resaltar suficientemente y ser legibles desde la posición normal de trabajo.

d) Mesa o superficie de trabajo.

La mesa o superficie de trabajo deberán ser poco reflectantes, tener dimensiones suficientes y permitir una colocación flexible de la pantalla, del teclado, de los documentos y del material accesorio.

El soporte de los documentos deberá ser estable y regulable y estará colocado de tal modo que se reduzcan al mínimo los movimientos incómodos de la cabeza y los ojos.

El espacio deberá ser suficiente para permitir a los trabajadores una posición cómoda.

e) Asiento de trabajo.

El asiento de trabajo deberá ser estable, proporcionando al usuario libertad de movimiento y procurándole una postura confortable.

La altura del mismo deberá ser regulable.

El respaldo deberá ser reclinable y su altura ajustable.

Se pondrá un reposapiés a disposición de quienes lo deseen.

2. Entorno

a) Espacio.

El puesto de trabajo deberá tener una dimensión suficiente y estar acondicionado de tal manera que haya espacio suficiente para permitir los cambios de postura y movimientos de trabajo.

b) Iluminación.

La iluminación general y la iluminación especial (lámparas de trabajo), cuando sea necesaria, deberán garantizar unos niveles adecuados de iluminación y unas relaciones adecuadas de luminancias entre la pantalla y su entorno, habida cuenta del carácter del trabajo, de las necesidades visuales del usuario y del tipo de pantalla utilizado.

El acondicionamiento del lugar de trabajo y del puesto de trabajo, así como la situación y las características técnicas de las fuentes de luz artificial, deberán coordinarse de tal manera que se eviten los deslumbramientos y los reflejos molestos en la pantalla u otras partes del equipo.

c) Reflejos y deslumbramientos.

Los puestos de trabajo deberán instalarse de tal forma que las fuentes de luz, tales como ventanas y otras aberturas, los tabiques transparentes o translúcidos y los equipos o tabiques de color claro no provoquen deslumbramiento directo ni produzcan reflejos molestos en la pantalla.

Las ventanas deberán ir equipadas con un dispositivo de cobertura adecuado y regulable para atenuar la luz del día que ilumine el puesto de trabajo.

d) Ruido.

El ruido producido por los equipos instalados en el puesto de trabajo deberá tenerse en cuenta al diseñar el mismo, en especial para que no se perturbe la atención ni la palabra.

e) Calor.

Los equipos instalados en el puesto de trabajo no deberán producir un calor adicional que pueda ocasionar molestias a los trabajadores.

f) Emisiones.

Toda radiación, excepción hecha de la parte visible del espectro electromagnético, deberá reducirse a niveles insignificantes desde el punto de vista de la protección de la seguridad y de la salud de los trabajadores.

g) Humedad.

Deberá crearse y mantenerse una humedad aceptable.

3. Interconexión ordenador/persona

Para la elaboración, la elección, la compra y la modificación de programas, así como para la definición de las tareas que requieran pantallas de visualización, el empresario tendrá en cuenta los siguientes factores:

a) El programa habrá de estar adaptado a la tarea que deba realizarse.

b) El programa habrá de ser fácil de utilizar y deberá, en su caso, poder adaptarse al nivel de conocimientos y de experiencia del usuario; no deberá utilizarse ningún dispositivo cuantitativo o cualitativo de control sin que los trabajadores hayan sido informados y previa consulta con sus representantes.

c) Los sistemas deberán proporcionar a los trabajadores indicaciones sobre su desarrollo.

d) Los sistemas deberán mostrar la información en un formato y a un ritmo adaptados a los operadores.

e) Los principios de ergonomía deberán aplicarse en particular al tratamiento de la información por parte de la persona” [1].