



UNIVERSIDAD DE SEVILLA

FACULTAD DE FARMACIA

GRADO EN ÓPTICA Y OPTOMETRÍA

**INCIDENCIA DEL CONFINAMIENTO EN EL AUMENTO DE  
PROBLEMAS VISUALES. SOLUCIONES DESDE LA ERGONOMÍA  
VISUAL PARA MINIMIZAR SU IMPACTO.**

*VERÓNICA CAMPO JIMÉNEZ*



UNIVERSIDAD DE SEVILLA  
FACULTAD DE FARMACIA

TRABAJO FIN DE GRADO  
GRADO EN ÓPTICA Y OPTOMETRÍA

**TÍTULO:**

INCIDENCIA DEL CONFINAMIENTO EN EL AUMENTO DE PROBLEMAS VISUALES.  
SOLUCIONES DESDE LA ERGONOMÍA VISUAL PARA MINIMIZAR SU IMPACTO.

**AUTOR:** VERÓNICA CAMPO JIMÉNEZ

**LUGAR Y FECHA DE PRESENTACIÓN:** FACULTAD DE FARMACIA, JULIO DE 2022

**DEPARTAMENTO:** INGENIERÍA QUÍMICA Y AMBIENTAL

**ÁREA DE CONOCIMIENTO:** INGENIERÍA QUÍMICA

**TUTOR:** VENTURA PÉREZ MIRA

**TIPOLOGÍA DEL TRABAJO:** TRABAJO FIN DE GRADO DE CARÁCTER BIBLIOGRÁFICO.

## RESUMEN

El confinamiento domiciliario que se vivió en 2020 a causa de la pandemia por COVID-19, trajo consigo un aumento significativamente alto en el uso de los dispositivos digitales. Las personas no podían salir de sus casas como medida preventiva para evitar la propagación del virus, de forma que tampoco podían ir a trabajar ni a clases. A causa de ello, se impuso una nueva modalidad de trabajo y de estudio, el teletrabajo y las clases virtuales. Por otro lado, la única forma que había para hablar con nuestros seres queridos era mediante los dispositivos digitales, por lo que esto, junto con la nueva modalidad de estudio y de trabajo, fueron algunas de las causas que incrementaron el uso de los dispositivos y de las pantallas de visualización de datos.

Este excesivo uso de los dispositivos digitales ha sido una de las causas que ha traído consigo el aumento de los problemas visuales, como lo son la miopía y el Síndrome Visual Informático (SVI), los cuales han sido dos de los más desarrollados por este confinamiento. A lo largo de este trabajo también se muestran otras de las causas del aumento de los problemas visuales, como lo es la falta de exposición a la luz solar, además de, la influencia de ciertos factores de riesgo como son la iluminación, los deslumbramientos y los reflejos, entre otros.

Finalmente, para prevenir estos problemas visuales, se muestran una serie de medidas ergonómicas a seguir, para evitar así los riesgos asociados al uso intensivo de los dispositivos digitales.

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	5
2. OBJETIVOS.....	8
3. METODOLOGÍA.....	9
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	10
4.1. Efectos del confinamiento en la salud visual.....	10
4.1.1. Síndrome Visual Informático (SVI).....	10
4.1.2. DMAE, Glaucoma y Cataratas.....	11
4.1.3. Ojo seco.....	12
4.1.4. Aumento de los defectos refractivos: Miopía.....	13
4.2. Factores que influyen en la salud visual al trabajar con pantallas.....	15
4.2.1. Iluminación.....	15
4.2.2. Tiempo de exposición.....	16
4.2.3. Temperatura y humedad.....	16
4.2.4. Distancia y ángulo de trabajo.....	16
4.2.5. Sustancias tóxicas ambientales.....	17
4.2.6. Disposición del mobiliario.....	17
4.2.7. Luz azul.....	17
4.3. Causas del aumento de problemas visuales en el confinamiento.....	18
4.3.1. Falta de exposición a la luz solar.....	18
4.3.2. Aumento del uso de los dispositivos electrónicos.....	18
4.3.3. Teletrabajo y clases virtuales.....	21
4.4. Medidas preventivas ergonómicas.....	22
4.5. Discusión.....	29
5. CONCLUSIONES.....	30
6. BIBLIOGRAFÍA.....	32

## 1. INTRODUCCIÓN

En diciembre de 2019, la Comisión Municipal de Salud y Sanidad de Wuhan, una ciudad de la provincia de Hubei, en China, identificó un nuevo tipo de virus de la familia Coronaviridae, el SARS-CoV-2. Este nuevo virus ha sido denominado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como COVID-19. (Cabrera, 2020). Esta enfermedad puede darse de manera asintomática, leve o severa. Los síntomas más comunes son, fiebre (presente en el 80,4%), tos (63%), expectoración (41,8%), mialgia y fatiga (46%), dolor de cabeza (15,4%) y escalofríos (10,9%) entre otros. Los pacientes con cuadro clínico moderado-grave pueden cursar disnea, neumonía, y en casos más severos, incluso la muerte. (Herrera & Gaus, 2020)

El 11 de marzo de 2020 la OMS declaró el nuevo coronavirus (COVID-19) como pandemia mundial. El 14 de marzo de 2020, el Gobierno de España aprobó un Real Decreto (RD 463/2020) por el cual declaraba un estado de alarma para la gestión de la situación de crisis sanitaria ocasionada por la COVID-19, con el objetivo de proteger la salud de las personas, contener la progresión de la enfermedad y reforzar el sistema de salud pública (Balluerka Lasa et al., 2020). Este estado de alarma se decretó con el objeto de impedir la propagación del coronavirus, ordenando el confinamiento de todos los españoles (Cabrera, 2020). Nadie podía salir de su casa, sólo se permitía salir de ella a una persona del domicilio, única y exclusivamente para realizar actividades de primera necesidad, como comprar comida y medicamentos, asistir a centros médicos y realizar desplazamientos siempre que estuviesen justificados. (Dronca Cauzo, 2021)

El confinamiento trajo consigo un aumento en el uso de dispositivos electrónicos. (Alcívar López et al., 2021). Las pantallas de los teléfonos móviles y la televisión se convirtieron en la única forma de ver lo que pasaba en el mundo. La forma de comunicarse cambió enormemente y las personas comenzaron a pasar más tiempo que nunca frente a las pantallas. El trabajo se hizo remoto para una parte de la población, la comunicación con nuestros familiares y amigos pasó a ser únicamente a través de dispositivos electrónicos, y las redes sociales se utilizaron más que nunca. (Kondrashova Sayko, 2021).

Las personas empezaron a trabajar y a estudiar desde casa, lo cual ha permitido tanto a trabajadores como estudiantes seguir con su labor a distancia. Sin embargo, esta modalidad de teletrabajo y educación online ha exigido un mayor tiempo de uso de las pantallas de visualización de datos (PVDs), lo cual puede llegar a ocasionar problemas visuales si no se toman medidas de protección ocular a tiempo (Alcívar López et al., 2021). Además, el hecho de que el estado de alarma fuese tan inesperado, hizo que muchas de las personas que se adaptaron al teletrabajo lo hiciesen de forma improvisada, sin una buena planificación previa y con unas condiciones de trabajo inadecuadas, lo cual incrementó el riesgo de padecer problemas visuales. (Dronca Cauzo, 2021)

Uno de los principales problemas visuales, según la Asociación Americana de Optometría, es el Síndrome Visual Informático (SVI), también conocido como fatiga visual digital, el cual se define como el conjunto de problemas visuales y oculares que resultan del uso prolongado de dispositivos electrónicos (computadoras, tabletas, lectores electrónicos y teléfono celular). (American Optometric Association (AOA), n.d; Molina-Montoya, 2020). Esto junto con la distancia a la que se coloca la pantalla de los dispositivos, hacen que el SVI sea uno de los problemas más frecuentes en los países desarrollados, y ahora más que nunca, debido a las largas horas de trabajo y exposición a las pantallas que se ha producido a raíz del confinamiento. (Cedeño-Mendoza & Real-Pérez, 2020; Morales Caballero et al., 2017).

Los factores que se atribuyen al SVI son una combinación de condiciones inadecuadas en el lugar de trabajo, malos hábitos de trabajo y los errores de refracción existentes no corregidos. (Anshel, 2007)

Actualmente, se ha convertido en un problema de salud pública, ya que afecta a 60 millones de personas en el mundo y tiene una incidencia de 1 millón de casos nuevos por año. A causa de este problema se produce una disminución en la productividad laboral, y en la calidad de vida de los trabajadores que lo padecen. (Liviero et al., 2020) Los síntomas del SVI o fatiga visual, se producen por un sobreesfuerzo de la musculatura ocular al realizar trabajos que requieren mucha demanda visual. (Garabito Dueñas & Gargate Salvador, 2021). Las personas con alteración en la refracción, presbicia, ametropías, insuficiencia de convergencia y síndrome de ojo seco, tienen mayores

posibilidades de presentar alguno de sus síntomas. Estos problemas tienen que ser diagnosticados y tratados de forma rápida, con el fin de minimizar la aparición de SVI en usuarios habituales de dispositivos electrónicos. (Garabito Dueñas & Gargate Salvador, 2021)

Otro de los grandes problemas visuales actualmente es la miopía. Desde hace ya unos años, la miopía se considera una enfermedad progresiva y en constante aumento. De hecho, en Asia oriental, Europa y Estados Unidos, se puede hablar de la miopía como epidemia, ya que se han incrementado drásticamente los casos en los últimos años. (Korenstein & Vargas Rojas, 2021; Ramos Enríquez, 2016). Además, debido al confinamiento domiciliario a causa de la pandemia por COVID-19, y a los hábitos adquiridos en él, se ha producido un notable aumento en la incidencia de miopía, tanto es así, que los oftalmólogos han llegado a denominarla “miopía de cuarentena” (Pedrajas Vicente, 2021). De hecho, varios estudios apuntan a una posible relación entre el aumento en el tiempo de uso de los dispositivos electrónicos, y la aparición o incremento de miopía. (Korenstein & Vargas Rojas, 2021)

Los factores de riesgo que más influyen en la aparición o incremento de la miopía son: el trabajo prolongado en visión próxima, la genética, el pasar poco tiempo al aire libre y la reducción de la luz solar, el estatus socioeconómico, y el tiempo utilizado en actividades académicas y dispositivos digitales. (Korenstein & Vargas Rojas, 2021 ; Ramos Enríquez, 2016).

La presbicia ha sido otra de las afectadas por este confinamiento, esto es debido al excesivo uso de las PVDs, que ha obligado a realizar un mayor esfuerzo visual en distancias cortas e intermedias. Debido a esto, el músculo ciliar se ha ejercitado menos en enfocar de lejos, lo que ha provocado que pierda antes su elasticidad, y acelere la aparición de presbicia en personas cada vez más jóvenes. (¿El Confinamiento Puede Hacer Que Aumente La Presbicia? - Federópticos, 2020; Montoya, 2020)

El uso excesivo de dispositivos electrónicos puede aumentar en un 70% el riesgo de padecer problemas visuales. El tiempo de exposición, la distancia y ángulo de trabajo, la iluminación y los reflejos, la disposición del mobiliario, el tipo de pantalla, la exposición

a la luz azul, las sustancias tóxicas ambientales, y la temperatura y la humedad, son otros de los factores de riesgo que hay que tener en cuenta a la hora de usar el ordenador, ya que pueden provocar una serie de alteraciones en la salud visual, tales como visión borrosa, ojo seco, fatiga visual y ojo rojo. (Pérez Tejeda et al., 2008; Quispe Cárdenas & Huari Escobedo, 2022; Tejada Becerra & Reyes Zuluaga, 2021).

Durante un principio el estado de alarma iba a durar solo 15 días, pero, sin embargo, el confinamiento se extendió hasta un total de 99 días. Poco a poco, se fueron rebajando las restricciones consiguiendo llegar a la “nueva normalidad”. Sin embargo, los hábitos de trabajo con pantallas no se han dejado, por lo que han continuado agravándose estos problemas visuales. (Dronca Cauzo, 2021)

Para minimizar el impacto de estos problemas visuales se deben de seguir las pautas que indica la ergonomía visual. La ergonomía visual es una subdisciplina de la ergonomía, la cual trata de adaptar el entorno de estudio o trabajo a las necesidades de las personas que realizan tareas de mucha exigencia visual (Hernando, 2017). Además, trata de identificar y evaluar los aspectos que pueden causar problemas en la salud ocular. (Viqueira Pérez et al., 2006)

Es muy importante que las personas que usan dispositivos electrónicos como los ordenadores, traten siempre de adoptar las medidas ergonómicas adecuadas, ya que, se ha comprobado que existe relación entre el daño ocular y el uso en condiciones inadecuadas del ordenador. (Pérez Tejeda et al., 2008)

Por todo ello, a lo largo de este trabajo se darán una serie de pautas para prevenir las molestias oculares ocasionadas por el uso inadecuado del ordenador, especialmente ahora con la llegada del teletrabajo y las clases online.

## **2. OBJETIVOS**

### **Objetivo principal**

- Exponer la influencia que ha tenido el confinamiento debido a la COVID-19 en el aumento de patologías visuales.

## **Objetivos secundarios o parciales**

- Dar a conocer los factores de riesgo que influyen en la salud visual a la hora de trabajar con pantallas.
- Informar sobre las causas que han propiciado el aumento de los problemas visuales en el confinamiento.
- Dar soluciones desde la ergonomía visual para minimizar el impacto de los problemas visuales.

## **3. METODOLOGÍA**

### **3.1. Estrategia de búsqueda**

Para la realización de este TFG, fue necesario la recopilación de numerosos artículos y documentos científicos con el objetivo de seleccionar información que resultara de interés, para ello se procedió a realizar una búsqueda bibliográfica en diferentes bases de datos científicas como Dialnet, Google Scholar, PubMed, así como en diferentes revistas científicas, páginas webs verificadas como la American Optometric Association o el Colegio Nacional de Ópticos-Optometristas, y en trabajos de fin de grado y en tesis. Debido al tema de este trabajo se ha acortado el año de búsqueda, ya que todas las publicaciones han sido a raíz del confinamiento por COVID-19. En cuanto a la búsqueda de temas relacionados con la ergonomía, si que se han recopilado publicaciones menos recientes. Los idiomas de los artículos y publicaciones seleccionados han sido generalmente en español e inglés.

Al principio de la búsqueda se obtuvo información de 70 fuentes, se descartaron 14, puesto que mostraban información irrelevante o poco clara sobre el tema en cuestión. Este trabajo puede ayudar a conocer los riesgos que existen al pasar muchas horas frente a las pantallas, algo muy común actualmente y en especial, después del confinamiento domiciliario que se ha vivido, así como dar orientaciones para minimizar los daños que esto puede provocar en nuestra salud visual.

Las palabras clave en este trabajo han sido: covid-19, confinamiento, ergonomía, miopía, pandemia, pantallas y visión.

### 3.2. Criterios de selección

Los criterios de inclusión en los que se ha basado este trabajo han sido:

- El año de publicación, ya que los artículos sobre el confinamiento han sido publicados a partir del 2020.
- Artículos/revistas/documentos científicos o webs de organismos oficiales.
- Publicaciones en inglés y español.

En cuanto a los criterios de exclusión:

- Artículos/revistas/documentos no científicos o webs no verificadas.
- Idiomas diferentes al inglés o español.
- Trabajos o publicaciones no relacionados con la búsqueda.

## 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. *Efectos del confinamiento en la salud visual*

El confinamiento domiciliario debido a la COVID-19 ha tenido un efecto negativo en la salud visual de las personas, trayendo consigo un notable aumento de los siguientes problemas visuales:

#### 4.1.1 Síndrome Visual Informático (SVI)

Mirar fijamente las pantallas de los dispositivos durante largos periodos de tiempo hace que el parpadeo se reduzca a la mitad, lo cual puede provocar ojo seco, fatiga visual, dolores de cabeza, visión borrosa, y dolor de hombros y de cuello. Este conjunto de síntomas afecta a alrededor del 90% de personas que usan el ordenador u otro dispositivo digital más de tres horas seguidas al día. El nivel de incomodidad de estos

síntomas aumenta con la cantidad de tiempo de uso de las pantallas digitales. (AOA, n.d.; COLEGIO NACIONAL DE ÓPTICOS-OPTOMETRISTAS, n.d.)

Este problema se ha incrementado aún más a raíz del confinamiento, llegándose incluso a estudiar la prevalencia que ha tenido durante esta cuarentena. Se ha podido comprobar en una investigación realizada en Ecuador, en 2021, la cual quiso conocer la prevalencia del SVI en estudiantes de pregrado y postgrado de la universidad durante la época de pandemia por COVID-19. Para poder llevarse a cabo se utilizó el “CVS-Q” (Cuestionario del Síndrome Visual Informático), el cual evalúa los síntomas asociados a esta molestia. Se realizó a 97 personas de entre 20-60 años de edad, y se obtuvo que, el 2,1% tuvo una frecuencia del SVI baja frente al 79,4% de frecuencia media, y el 18,6% de frecuencia alta. En cuanto a la intensidad del SVI, para el 75,3% fue moderada y para el 24,7% intensa. (Cabezas-Heredia et al., 2021).

Otro estudio realizado por Quispe Torres, 2021, en Perú, evaluó la prevalencia del SVI en 655 estudiantes de medicina que asistieron a clases virtuales en el confinamiento. La prevalencia del SVI obtenida fue del 80,60%, donde los estudiantes que pasaron más de 6 horas frente a las pantallas y los teléfonos móviles presentaron una mayor prevalencia que aquellos que pasaron menos tiempo frente a éstos, hallándose, además, una correlación significativa entre la presencia de síntomas del SVI y el tiempo de exposición frente a las pantallas digitales. (Quispe Torres, 2021)

#### 4.1.2. DMAE, Glaucoma y Cataratas

El uso prolongado de tecnologías a la larga también puede llegar a provocar DMAE, a causa del exceso de radiaciones que producen las pantallas en la retina externa; glaucoma, por la desmedida absorción de las radiaciones en los cromófonos de las células ganglionares, en las capas internas de la retina; y cataratas, ya que el cristalino puede llegar a opacificarse al exponerse a las radiaciones. Además, puede llegar a acelerar defectos refractivos como la miopía y la presbicia. (Bustamante López et al., 2021)

Por otro lado, el confinamiento afectó al diagnóstico y tratamiento de estas enfermedades, ya que muchos de los profesionales restringieron y suspendieron sus

consultas y cirugías. Uno de los principales afectados fueron los pacientes con cataratas, ya que la única solución para frenar su avance es la cirugía. Otro de los afectados, fueron los pacientes con glaucoma, los cuales, requieren un continuo seguimiento de la presión intraocular para evitar que la enfermedad progrese y acabe en ceguera (Chin-Wong, 2021). Los pacientes con DMAE también se vieron afectados, ya que en esta enfermedad el diagnóstico temprano y las revisiones periódicas son de gran importancia, y si no se trata a tiempo puede llegar a causar una pérdida de visión grave o incluso ceguera. (Tú Puedes Hacer Mucho Para Prevenir La DMAE, 2020)

Todo esto se ha visto reflejado actualmente en las consultas, donde la gran mayoría de los pacientes han mostrado problemas más graves debido a la falta de consultas durante el confinamiento. (Cubí del Amo, 2021)

#### 4.1.3. Ojo seco

Con la llegada del coronavirus se han incrementado aun más las consultas por sequedad ocular u ojo seco. Uno de los factores que más han influido en su desarrollo ha sido el uso excesivo de las pantallas en visión próxima. También está asociado al uso de las mascarillas, ya que, al exhalar, el aire se eleva hacia los ojos, haciendo que la lágrima se evapore más rápidamente y secando la superficie ocular, favoreciendo así la aparición del ojo seco. Las personas con ojo seco preexistente han notado también un empeoramiento de sus síntomas. (Natural Optics, 2022).

De hecho, un estudio realizado por el departamento de oftalmología del centro hospitalario de Zagreb, Croacia, quiso demostrar si el uso de la mascarilla debido a la pandemia por COVID-19 ha influido en la aparición o deterioro de la enfermedad del ojo seco. Participaron 203 personas en este estudio y fueron divididas en diferentes grupos (edad, sexo, tiempo de uso de la mascarilla y antecedentes de ojo seco). A todas ellas se les hizo rellenar una encuesta que contenía el cuestionario "OSDI", que establece y clasifica el grado de ojo seco. En los resultados se obtuvo una mayor puntuación de OSDI en mujeres y en personas de mayor edad. De acuerdo con el tiempo de uso de la mascarilla, se obtuvo un OSDI significativamente más alto en el grupo que usó mascarillas de 3 a 6 horas diarias que en el grupo que las usó menos de 3 horas al día (15,3 vs 8,3). Además, las personas con ojo seco preexistente mostraron un

empeoramiento de sus síntomas al usar la mascarilla del 54, 8% frente al 17,7% de los que no tenían antecedentes de ojo seco ( $p < 0,001$ ). (Krolo et al., 2021)

#### 4.1.4. Aumento de los defectos refractivos: Miopía

Según un estudio realizado en el Hospital Nacional de Niños, en Costa Rica, la tasa de prevalencia por 100 habitantes en 2019 (año pre-pandemia), fue de 1.94 niños con miopía. En 2020, la prevalencia por cada 100 habitantes fue de 1.36, es menor que en 2019 ya que debido al confinamiento hubo menos consultas. En cuanto a 2021, la tasa de prevalencia de miopía fue de 2.66, aproximadamente un 37% más con respecto a los datos pre-pandémicos. (Korenstein & Vargas Rojas, 2021). Todo esto se puede ver gráficamente representado en la Figura 1 (Korenstein & Vargas Rojas, 2021).

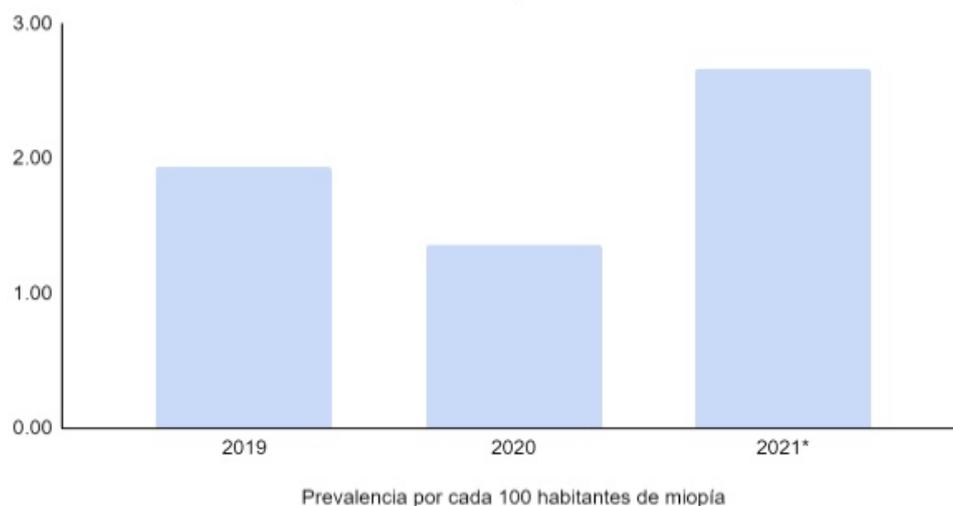


Figura 1: Prevalencia de miopía por cada 100 habitantes en el Hospital Nacional de Niños, Costa Rica, según el año durante el periodo 2019-2021, en edades de 7-14 años. Fuente: Fainzilber Korenstein & Vargas Rojas, (2021).

Otro estudio realizado en un centro de atención oftalmológica, en la India, quiso comparar la tasa de progresión de la miopía antes y durante la pandemia por COVID-19. Participaron en el estudio 133 niños de entre 6 y 18 años de edad. En él se obtuvo que la progresión de la miopía antes del COVID-19 fue del 45,9% frente al 62,4% que se obtuvo después del confinamiento ( $p = 0,006$ ). El error del equivalente esférico (SE)

medio fue de  $-4,54 \pm 2,70D$  antes de la pandemia y se incrementó hasta  $-5,12 \pm 2,70D$  durante el periodo de COVID-19. También se encontró que la progresión anual media de la miopía fue significativamente mayor después del confinamiento que antes de la pandemia ( $0,90D$  frente a  $0,25D$ ,  $p < 0,00001$ ). (Mohan et al., 2022)

En Turquía, un estudio realizado por el departamento de Oftalmología de la Facultad de Medicina, evaluó el efecto de las medidas adoptadas por el confinamiento en el incremento de miopía en 115 niños en edad escolar. En él se obtuvo que la progresión de miopía anual en 2017 alcanzó  $0,49 (\pm 0,26)$  dioptrías (D), en 2018 fue de  $0,41 (\pm 0,36)$  D, y  $0,54 (\pm 0,43)$  D en 2019, valor que aumentó considerablemente en 2020 (pandemia), donde ascendió a  $0,71 (\pm 0,46)$  dioptrías ( $p < 0,003$ ). (Aslan & Sahinoglu-Keskek, 2021)

En la Figura 2, aparecen representados los años (2017-20) en el eje horizontal (x), frente al equivalente esférico en el eje vertical (y). En ella se puede observar como se ha incrementado la miopía en ambos ojos a lo largo de todos estos años, especialmente a raíz del periodo del confinamiento.

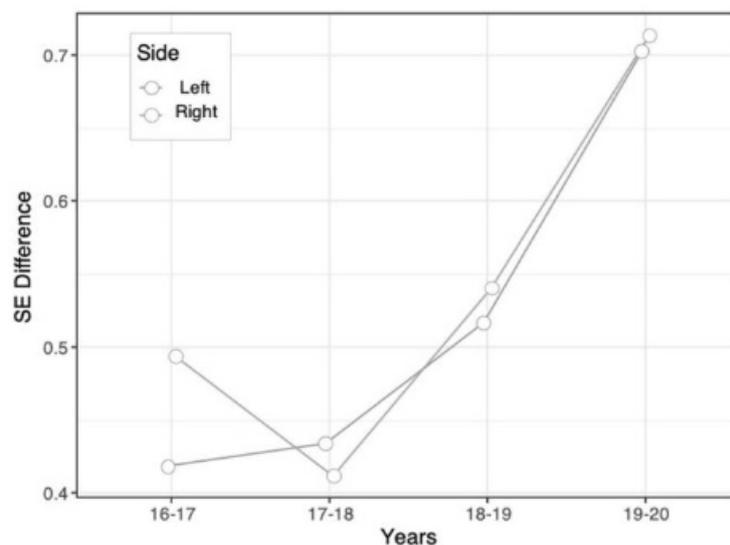


Figura 2: Evaluación de las cantidades de progresión de la miopía de los participantes para los ojos derecho e izquierdo durante los periodos. Fuente: Aslan & Sahinoglu-Keskek, (2021).

Otro estudio realizado en 11 distritos de la ciudad de Wenzhou, China, quiso comprobar el impacto que ha tenido la cuarentena por COVID-19 en el desarrollo de la miopía entre los escolares. En este estudio fueron incluidos 1.001.749 alumnos de diferentes edades. Primero, se realizó un examen en junio de 2019 (periodo "normal") a todos los alumnos,

de los 1.001.749 escolares, el 813.755 (81,2%) se volvieron a examinar en diciembre de 2019 (periodo “normal”), y el 768.492 (76,7%) lo hicieron en junio de 2020 (periodo COVID-19). La prevalencia de miopía que se obtuvo en junio de 2019 fue del 52,89% y la prevalencia de alta miopía fue del 4,11%. A los 6 meses, es decir, en diciembre de 2019, la prevalencia de miopía fue del 53,9% y la de alta miopía fue del 4,24%. Después de 12 meses de seguimiento, en junio de 2020 (periodo COVID-19), se obtuvo una prevalencia del 59,35% de miopía y del 4,99% de alta miopía. (Xu et al., 2020)

Si bien la miopía era ya considerada una epidemia por muchos países, después del confinamiento su prevalencia entre los jóvenes ha aumentado aún más, y los riesgos asociados al avance de ésta (degeneración macular, discapacidad visual, desprendimiento de retina, estafiloma posterior...), plantean a la larga graves problemas de salud pública mundial. (Liu et al., 2021)

#### *4.2. Factores que influyen en la salud visual al trabajar con pantallas*

##### *4.2.1. Iluminación*

La iluminación es uno de los factores que más influye en los ambientes de trabajo y en los síntomas de fatiga visual. La luz natural produce mucho menos fatiga visual, sin embargo, tiene el inconveniente de que hay horas en donde disminuye su intensidad, por lo que es necesario complementarla con luz artificial. (Tejada Becerra & Reyes Zuluaga, 2021). Si la iluminación fuera insuficiente, es decir, si la luz natural y la artificial no bastaran, podría utilizarse una iluminación localizada, un ejemplo de ella sería una lámpara especial para la lectura. (“Guía de salud ocupacional y prevención de los riesgos en el teletrabajo,” 2018). Sin embargo, ésta no debe de colocarse cerca de las pantallas, ya que puede causar deslumbramientos, directos o en reflexiones. (Piñeda Geraldo & Montes Paniza, 2014)

El nivel de iluminación mínimo establecido según el Real Decreto 486/1997, en su anexo IV, para zonas donde se ejecutan tareas con altas exigencias visuales, es de 500 lux. (BOE, 1997). Una iluminación menor a 150 lux, puede provocar visión borrosa, astigmatismo, anomalías en la visión del color, pesadez ocular, dolores de cabeza y

hormigueo. Por el contrario, una iluminación mayor a 1500 lux, puede dar lugar a deslumbramientos, los cuales producen molestias, interferencias en la visión, discomfort y fatiga ocular. (Tejada Becerra & Reyes Zuluaga, 2021).

#### 4.2.2. Tiempo de exposición

La exposición excesiva a las pantallas digitales trae como consecuencia la alteración del parpadeo, es decir, una disminución en la frecuencia del parpadeo. El parpadeo llega a reducirse a casi la mitad, disminuyendo así la producción de la película lagrimal, conllevando a su evaporación, y ocasionando síntomas asociados al SVI como la sequedad ocular. (Pérez Tejada et al., 2008; Quispe Torres, 2021)

#### 4.2.3. Temperatura y humedad

Es muy importante trabajar con temperaturas agradables, según el R.D. 486/1997, en su anexo III, lo ideal es hacerlo con intervalos de entre 17 y 27 grados. En verano se recomienda una temperatura de 23 a 26°C, y en invierno de 20 a 24°C, para puestos de trabajo sedentarios en entornos de oficina. La humedad relativa deberá de estar comprendida entre el 30 y el 70%. (BOE, 1997; Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2021)

Por debajo de estos valores se puede producir sequedad ocular. (Pérez Tejada et al., 2008)

#### 4.2.4. Distancia y ángulo de trabajo

La distancia entre el ojo y la pantalla no debe ser menor de 40 cm, siendo 40 y 60 cm las distancias recomendadas (Piñeda Geraldo & Montes Paniza, 2014). La pantalla se debe colocar entre la línea de visión horizontal y la trazada, a unos 60 grados bajo la horizontal (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2002). También se recomienda que el ángulo visual este comprendido entre 10 y 20 grados por debajo de la horizontal. Es muy importante el cumplimiento de estas medidas, ya que el trabajar en posiciones

incorrectas puede aumentar la posibilidad de padecer fatiga visual. (Pérez Tejeda et al., 2008)

#### 4.2.5. Sustancias tóxicas ambientales

El humo del tabaco es una de las sustancias tóxicas que más afectan en el ambiente de trabajo, ya que éste contiene toxinas que provocan irritación conjuntival y sequedad ocular, por lo que no se debe fumar y no se debe permitir que los demás fumen alrededor de otras personas mientras se trabaja. (Pérez Tejeda et al., 2008; Rappaccioli Salinas et al., 2021)

#### 4.2.6. Disposición del mobiliario

Los puestos de trabajo con pantallas deberán orientarse de forma que se eviten los reflejos y deslumbramientos producidos tanto por la luz natural, procedentes de las ventanas, como por la luz artificial, procedente del sistema de iluminación del propio sitio. Para evitar dichos reflejos o deslumbramientos es de especial importancia ubicar el puesto de trabajo de manera que se evite que la luz incida directamente sobre la pantalla, las superficies, los documentos y el teclado. (INSST, 2021).

#### 4.2.7. Luz azul

La exposición excesiva a la luz azul puede llegar a causar daños en la retina a largo plazo, aumentando la posibilidad de padecer fatiga ocular, visión borrosa o doble, astenopia, y defectos refractivos. (Quispe Cárdenas & Huari Escobedo, 2022). Es de gran importancia la luz azul que las pantallas emiten, ya que se ha demostrado que las células epiteliales de la retina se reducen tras la exposición a esta luz. (Pérez Plaza, 2021). El daño que causa la luz azul en la retina es causado por diversos mecanismos, uno de ellos es la lipofuscina, la cual es un pigmento no degradado, que aumenta con la edad y con el daño celular. Ésta se acumula en los lisosomas de las células, y se puede observar en la retina en las células del epitelio pigmentario, debido a la fagocitosis de los segmentos externos de los fotorreceptores. Cuando esta sustancia es estimulada por la luz azul, su

principal componente (A2E) se degrada y produce una gran cantidad de sustancias oxidantes. Estas sustancias serían las responsables de causar el daño en las células del EPR, haciendo que pierdan su funcionalidad. (Vicario Pereda, 2022)

#### *4.3. Causas que han propiciado el aumento de problemas visuales en el confinamiento.*

##### 4.3.1. Falta de exposición a la luz solar

Este ha sido uno de los factores de riesgo que más han influido en el aumento de problemas visuales, concretamente, en el aumento de miopía, durante el confinamiento. Esto es así, ya que se ha demostrado que pasar más tiempo al aire libre puede llegar a limitar el crecimiento de la longitud axial del ojo, lo que previene la progresión de miopía (Picotti et al., 2021). Esto es debido a que la luz solar estimula la liberación de dopamina desde la retina y la producción de vitamina D, las cuales ayudan a la visión actuando como un inhibidor del crecimiento del ojo, frenando así el desarrollo de la miopía. (Galvis Ramírez, 2017)

De hecho, un estudio realizado en Turquía, en 2020, demostró que dedicar al menos 2h al día al aire libre tenía un efecto positivo en la progresión de miopía. La progresión media de miopía obtenida, en niños que pasaron 2h al día al aire libre, fue de  $0,55 \pm 0,42D$ , mientras que, en niños que no lo hicieron, la progresión media de miopía fue de  $0,82 \pm 0,45D$  ( $p= 0,003$ ), siendo ésta significativamente más alta. (Aslan & Sahinoglu-Keskek, 2021)

##### 4.3.2. Aumento del uso de los dispositivos electrónicos

Durante el confinamiento domiciliario, las escuelas estaban cerradas y no se podía salir a la calle, por lo que la enseñanza pasó a ser online. Esto, junto con el aburrimiento causado por no poder salir, hizo que las personas y sobretodo, los más jóvenes, pasasen mucho más tiempo usando dispositivos electrónicos. Esto puede observarse en la Figura 3 (Ma et al., 2021), donde se aprecia un aumento significativo en el tiempo de uso de

las pantallas digitales a partir del confinamiento, y una disminución de hasta 0 en las actividades realizadas al aire libre:

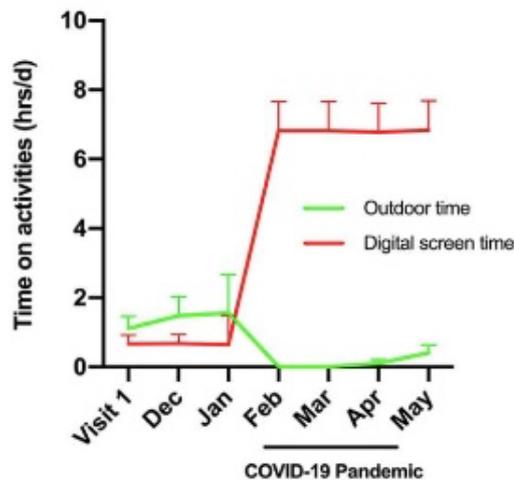


Figura 3: Tiempo dedicado a dispositivos digitales para el aprendizaje en línea y sobre actividades al aire libre durante la pandemia de COVID-19. Fuente: Ma et al., (2021).

Este estudio realizado en Shanghái, China, en 2021, investigó cuales fueron los factores asociados a la progresión de miopía durante este confinamiento, y obtuvo que el tiempo utilizado frente a la pantalla, solo para las clases en línea, aumentó significativamente. En el estudio participaron 201 niños miopes, a los cuales se les examinó en dos ocasiones, la primera antes del confinamiento, y la segunda, después de éste. En la primera visita se obtuvo una media de uso de las pantallas de  $0,67 \pm 0,25$  horas al día, mientras que, en la segunda visita (después del confinamiento) pasó a ser de  $5,24 \pm 0,75$  horas al día ( $p < 0,001$ ). Este aumento en el tiempo de uso de las pantallas digitales se ha asociado con la rápida progresión de miopía durante el confinamiento (Ma et al., 2021).

Otro estudio realizado en Argentina, llevó a cabo una investigación mediante un cuestionario electrónico que realizaban los participantes. El objetivo del cuestionario era indagar sobre el aumento de horas diarias del uso de las pantallas. De los 1.525 encuestados, el 89,4% incrementó el tiempo de uso durante la cuarentena. Los resultados fueron clasificados en siete grupos según la franja de edad: de 12-18 años, de 19-25 años, de 26-35 años, de 36-45 años, de 46-55 años, de 56-65 años y, por último, mayores de 65 años. Como se puede ver en la Tabla 1, el grupo donde aumentó más el tiempo de uso fue el de 19 a 25 años, donde llegó a aumentar un 96,2% más. En el 35,6%

de los encuestados, el tiempo de uso se incrementó 4 horas, 6 horas en el 26,9% de ellos, y en algunos casos, el incremento fue de hasta 8 horas (18,1%). (Liviero et al., 2020)

**Tabla 1**

*Uso de Pantallas en la Pandemia. (Liviero et al., 2020)*

Edad (años)	Género			Horas en las que se incrementó el uso de pantallas				
	F	M	NC	Total	2h	4h	6h	8h
12-18	90	70	2	162	19	50	46	35
19-25	173	63	1	237	26	62	86	54
26-35	119	49	0	168	30	64	30	35
36-45	307	65	2	374	79	120	70	55
46-55	242	89	0	331	51	100	82	51
56-65	94	30	0	124	23	47	23	13
>65	104	25	0	129	35	40	29	3
<b>Totales</b>	1129	391	5	1525	263	483	366	246
	74%	25,7%	0,3%		19,4%	35,6%	26,9%	18,1%

*Nota.* Adaptado de “Pantallas y síntomas de la superficie ocular en cuarentena por COVID-19”.  
Fuente: Liviero et al., (2020).

En ese mismo estudio, también se pudo conocer el porcentaje de personas con molestias oculares según el incremento de horas de exposición a las pantallas. Los resultados se muestran en la Figura 4, donde se puede observar que, al incrementarse el tiempo de uso de las pantallas, se obtuvo un mayor número de personas con síntomas oculares. (Liviero et al., 2020)

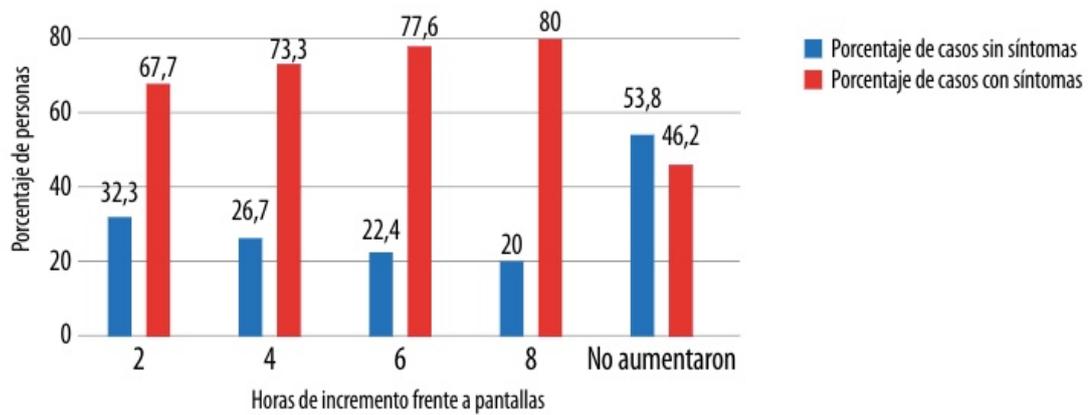


Figura 4: Incremento en horas del uso de pantallas y molestias oculares. Se observa el número de personas con o sin síntomas según el incremento en horas diarias del uso de dispositivos digitales con pantallas. Fuente: Liviero et al., (2020).

A causa de este uso excesivo de dispositivos electrónicos durante la pandemia, se ha visto afectado también el trabajo en cerca y en visión intermedia (Figura 5), produciéndose un aumento significativo y favoreciendo así el desarrollo de miopía.

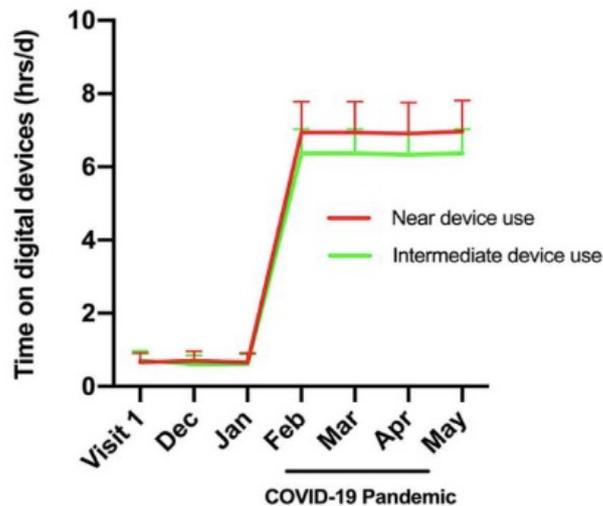


Figura 5: Tiempo gastado en el uso de dispositivos digitales intermedios y cercanos. Fuente: Ma et al., (2021).

#### 4.3.3. Teletrabajo y clases virtuales

El teletrabajo y las clases online también han repercutido en el aumento del uso de las PVDs, ya que han supuesto una nueva modalidad de trabajo y de estudio en estos tiempos de confinamiento. Además, el teletrabajo y las clases en línea han traído

consigo síntomas visuales tales como ardor, picazón, cansancio visual, ojo rojo, sensación de ojo seco y lagrimeo. Estos problemas estarían relacionados con los largos periodos de tiempo que los trabajadores y estudiantes utilizan los dispositivos electrónicos debido al teletrabajo, las clases virtuales y el propio entretenimiento (Alamo Honorio et al., 2021)

De hecho, un estudio realizado por Alcívar López et al., 2021, se enfocó en detectar los problemas visuales que ha traído consigo el teletrabajo y las clases virtuales durante este confinamiento. El estudio se realizó en Manabí, Ecuador, donde participaron 335 personas mediante la realización de una encuesta. Los signos y manifestaciones astenópicas apreciados mayoritariamente por los encuestados, han sido, ojos llorosos con un 26,57%, dolor de cabeza frontal o en las sienes (24,18%), visión borrosa después de leer (20%), ojos rojos habitualmente (10,15%), y el 19,10% presentó otras manifestaciones oculares. (Alcívar López et al., 2021)

Otra de las causas que han contribuido en estos problemas visuales, ha sido que, en la gran mayoría de los hogares seguramente no se ha cumplido con los requerimientos ergonómicos de ventilación, iluminación y organización del puesto de trabajo o estudio. (Tejada Becerra & Reyes Zuluaga, 2021)

El cumplimiento de estas condiciones ergonómicas ayuda a disminuir el riesgo de padecer problemas visuales. Por ello, es muy importante adoptar rutinas de cuidado en casa, que ayuden a que el teletrabajo y las clases a distancia no dañen la salud visual de estudiantes y teletrabajadores. (Alcívar López et al., 2021; Tejada Becerra & Reyes Zuluaga, 2021).

#### *4.4. Medidas preventivas ergonómicas*

Para controlar adecuadamente los riesgos asociados al uso intensivo de dispositivos y pantallas, es necesario seguir una serie de pautas y medidas preventivas:

- Para evitar los deslumbramientos:
  - Utilizar una iluminación general uniforme, que no sea excesiva, no incida directamente sobre los ojos, no sea escasa, y no forme sombras o reflejos en las

pantallas. (Teletrabajo y Estudios Online - Consejos Visuales Ergonómicos - Tu Optometrista, 2021)

- Utilizar persianas o cortinas para controlar la iluminación natural en las horas intensas de luz con el fin de obtener un ambiente de luz confortable. (INSHT, 2002)
- Colocar mamparas para amortiguar el nivel de luz, así como utilizar difusores en aquellas luminarias susceptibles de causar deslumbramientos. (INSST, 2021)
- Las superficies de trabajo/estudio deberán tener un acabado mate para minimizar los reflejos, y se aconseja que el color no sea excesivamente claro ni oscuro. (INSST, 2021)
- En cuanto al monitor, debe colocarse perpendicular a las ventanas (Figura 6), nunca de frente o de espaldas a éstas, para evitar así los reflejos y deslumbramientos. (INSHT, 2002)

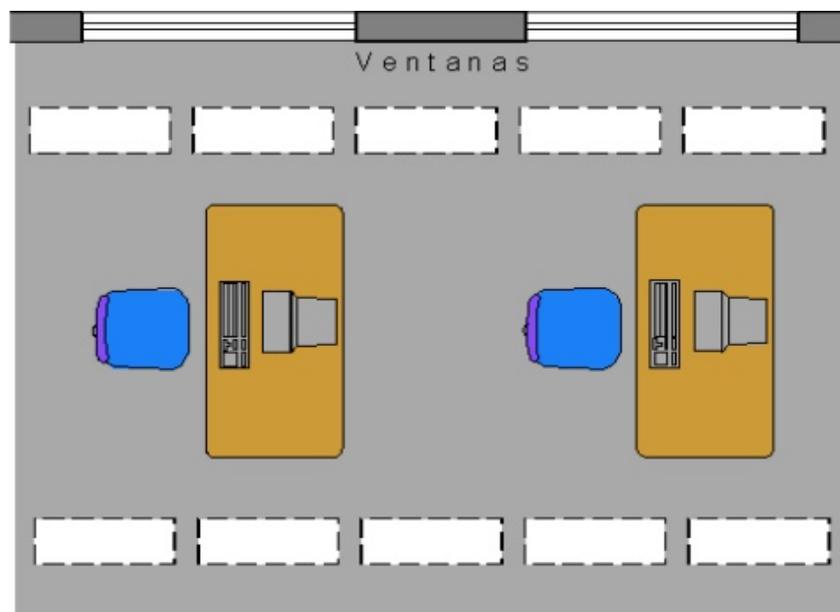


Figura 6: Organización del puesto de trabajo. Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, (2002).

- Utilizar pantallas con filtros o tratamientos antirreflejantes con el fin de reducir los reflejos. (INSHT, 2002)
  
- Las lámparas del techo no deben colocarse encima del trabajador, sino paralelas a su línea de visión. (Pérez Tejeda et al., 2008)
  
- Para evitar la fatiga visual:
  - La pantalla del ordenador deberá estar ubicada frente a la persona, y situada al nivel de sus ojos, se deberá colocar por debajo de la línea de visión e inclinada 35 grados. (Bustamante López et al., 2021; “Guía de salud ocupacional y prevención de los riesgos en el teletrabajo,” 2018)
  
  - La distancia de visualización en los ordenadores de sobremesa y los portátiles debe de ser como mínimo la de un brazo extendido (entre 50 y 60 cm). Para las tablets y los teléfonos móviles es la misma que la de leer un libro (entre 35 y 40 cm). (Teletrabajo y Estudios Online - Consejos Visuales Ergonómicos - Tu Optometrista, 2021)
  
  - En las tareas que requieran alternar la visualización de la pantalla con la lectura de documentos impresos, colocar éstos en atriles. El atril deberá estar situado junto a la pantalla (Figura 7), con el fin de disminuir la fatiga visual al limitar los movimientos de la cabeza y de los ojos del usuario. (INSHT, 2002)

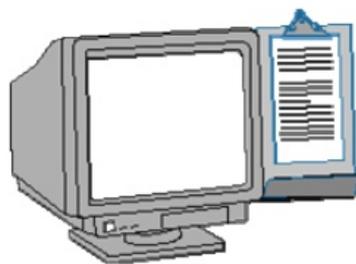


Figura 7: Empleo del atril. Fuente: INSHT, (2002).

- Es muy importante que los ajustes del brillo y el contraste sean regulables, de forma que permita al usuario ajustarse en todo momento a las condiciones de iluminación en el trabajo. (Bustamante López et al., 2021)
- Es recomendable que el tamaño de los caracteres de los textos se pueda ajustar a las necesidades de cada usuario. (INSHT, 2002)
- Es aconsejable que las pantallas puedan alternar las dos polaridades, la negativa y la positiva. La polaridad positiva es la considerada normal, caracteres oscuros sobre fondo blanco, con ella los reflejos resultan menos molestos y se logra mayor luminosidad. En cuanto a la polaridad negativa, los caracteres son blancos sobre un fondo oscuro o negro, con él las personas que tienen menor agudeza visual consiguen leer mejor los textos y el parpadeo de la pantalla es menos perceptible. (INSHT, 2002)

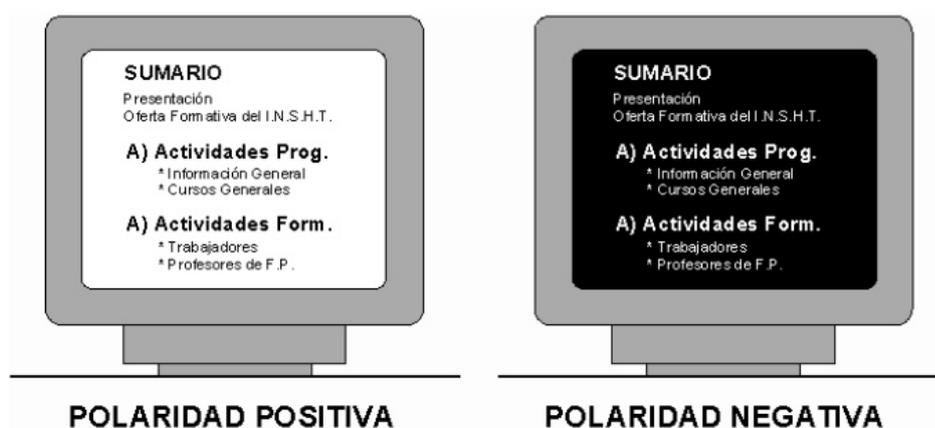


Figura 8: Tipos de polaridades de la pantalla. Fuente: INSHT, (2002).

- Realizar ejercicios de relajación de la visión, como la “Regla del 20-20-20”, la cual establece que cada 20 minutos se tiene que dejar lo que se este haciendo y mirar a unos 20 pies de distancia (unos 6 metros aproximadamente) durante 20 segundos. (Naranjo Rodríguez, 2016). Esta técnica ayuda a relajar la musculatura ocular al no hacerse necesaria la acomodación. Además de esta regla, es

conveniente tomar descansos de 10 minutos por cada hora de trabajo con pantallas. (Pérez Tejeda et al., 2008)



Figura 9: Cómo usar la Regla 20-20-20. Fuente: Aribau, (2020).

- La técnica “Pomodoro” también se puede usar para evitar la fatiga visual, ésta consiste en dividir el trabajo en bloques de tiempo de 25 minutos, separados por un descanso de 5 minutos. Al completar cuatro ciclos de trabajo, se permite un descanso más largo, de unos 15 o 20 minutos. (Bustamante López et al., 2021)
- Para personas de entre 16 y 38 años que abusen de las pantallas puede ser de utilidad el uso de lentes digitales de refuerzo acomodativo para reducir la fatiga visual y postural. (Teletrabajo y Estudios Online - Consejos Visuales Ergonómicos - Tu Optometrista, 2021)
- Aconsejar a personas pre-présbitas que pasen mucho tiempo delante de las pantallas que utilicen mejor gafas ocupacionales. (Instituto de Microcirugía Ocular (IMO), 2015)
- Para personas présbitas es aconsejable el uso de gafas y lentes de contacto progresivas de amplio campo para minimizar el esfuerzo visual a las diferentes distancias. (Teletrabajo y Estudios Online - Consejos Visuales Ergonómicos - Tu Optometrista, 2021)

- Alternar el trabajo de los ordenadores con otro tipo de tareas con exigencias visuales menores y diferentes. (Pérez Tejeda et al., 2008)
- Modificar la temperatura de color a tonos más cálidos para tener una percepción visual más agradable. (Teletrabajo y Estudios Online - Consejos Visuales Ergonómicos - Tu Optometrista, 2021)
- Para evitar el ojo seco:
  - El parpadeo debe ser frecuente, entre 12-15 por minuto, ya que el parpadeo ayuda a disminuir la sequedad ocular. (Bustamante López et al., 2021)
  - Utilizar lágrimas artificiales cuando se sienta resequedad. Instalar un humidificador si la habitación es muy seca y caliente. (Iturria, 2021)
  - Evitar el abuso de los aires acondicionados, ya que éstos pueden producir sequedad ocular. (Pérez Tejeda et al., 2008)
  - Limitar la exposición al humo del tabaco. (Rappaccioli Salinas et al., 2021)
  - Descansar el uso de lentes de contacto si se pasa mucho tiempo frente a las pantallas, y si no es posible, optar por lentes de alta permeabilidad. (Iturria, 2021; Teletrabajo y Estudios Online - Consejos Visuales Ergonómicos - Tu Optometrista, 2021)
- Otras:
  - Utilizar gafas con filtro azul, para la protección de la luz que emiten las pantallas digitales. (Bustamante López et al., 2021)
  - El lugar de trabajo/estudio se deberá colocar en una zona que permita un nivel de concentración adecuado, para ello se deben evitar las zonas concurridas de la casa como la sala de estar, y los lugares donde haya ventanas que den a zonas ruidosas. (Castellanos, 2018)

- Ante la presencia de síntomas o molestias oculares consultar a un especialista.  
(Pérez Tejeda et al., 2008)

Todas estas medidas se vieron reflejadas en un estudio realizado en Chennai, la India, con estudiantes que usaban mucho los ordenadores, y que dio a conocer que aquellos que aplicaban principios ergonómicos como la distancia y la posición de la pantalla, evitar reflejos, hacer descansos y controlar la postura, tenían un menor riesgo de presentar molestias oculares que los que no emplearon medida alguna. En este estudio participaron 416 estudiantes, de los cuales el 58% guardó una distancia adecuada respecto a la pantalla, el 61% colocó la pantalla a una altura apropiada, el 24,5% inclinó la pantalla hacia atrás para evitar deslumbramientos, y el 75,7% tomó descansos frecuentes para prevenir los síntomas del SVI. Por el contrario, todos los que no utilizaron medidas ergonómicas presentaron más molestias oculares. (Logaraj et al., 2013; Tejada Becerra & Reyes Zuluaga, 2021)

Una investigación realizada en Ecuador, en 2021, quiso determinar la prevalencia del SVI en 75 docentes que habían realizado teletrabajo durante más de 6 meses. Se encontró que el 92% de los trabajadores estaban expuestos a un riesgo ergonómico alto durante el teletrabajo y presentaban síndrome visual informático. También se comprobó que la implantación de medidas ergonómicas disminuyó el riesgo ergonómico en un 100% según el método ROSA, el cual evalúa los riesgos ergonómicos que predominan durante el teletrabajo y que están relacionados con el SVI. (Nieto Paredes & Córdova Suárez, 2021)

Como se ha visto ya, el cumplimiento de estas medidas preventivas tiene beneficios en la salud visual de las personas que trabajan con pantallas, y, además, constituye un ahorro económico para el país. Un ejemplo del coste que supone el no cumplirlas, es Estados Unidos, donde sólo en 1999, el costo anual de diagnósticos y tratamientos de problemas oculares relacionados con las pantallas digitales fue de 2.000 millones de dólares. Estos datos dan una ligera idea de la magnitud del problema, de ahí la importancia que tiene el seguir estas medidas a la hora de realizar actividades prolongadas con pantallas. (Pérez Tejeda et al., 2008)

#### 4.5. *Discusión*

Dentro de los efectos causados en la salud visual de las personas durante el confinamiento, estaría el aumento del SVI. Cabezas-Heredia et al., 2021 obtuvieron en su estudio una frecuencia media de SVI del 79,4% en las personas que participaron. Otra investigación en la cual se evidenció este aumento en la prevalencia del SVI durante la pandemia, fue la de Quispe Torres, 2021. En esta investigación la prevalencia del SVI obtenida fue del 80,60% en estudiantes que asistieron a clases online. Estas dos líneas de investigación hacen suponer que el SVI sí tuvo un efecto negativo en el confinamiento, y una de las causas que sustentan estos investigadores ha sido el aumento en el tiempo de uso de las pantallas y el uso incorrecto de éstas.

La miopía ha sido otra de las grandes afectadas a causa del confinamiento, según Korenstein & Vargas Rojas, 2021, la tasa de prevalencia de miopía fue de un 37% más con respecto a los años anteriores a la pandemia. Mohan et al., 2022, por su parte, investigó la progresión de miopía antes y después del confinamiento, y obtuvo una progresión del 45,9% antes del COVID-19 frente al 62,4% obtenido después del confinamiento. En otro estudio realizado por Aslan & Sahinoglu-Keskek, 2021, se obtuvo una progresión de miopía anual de 0,54 D en 2019 frente al 0,71 D en 2020. Por otro lado, Xu et al., 2020, obtuvo en su investigación una prevalencia de miopía del 52,89% en 2019 (etapa “normal”), frente al 59,35% en 2020 (pandemia). En definitiva, todos estos estudios coinciden en lo mismo: el confinamiento ha supuesto un aumento significativo de la miopía en todo el mundo, y una de las causas que más ha influido en este incremento ha sido el aumento en el tiempo de uso de las pantallas. De hecho, el aumento en el tiempo de uso de pantallas ha sido estudiado por Liviero et al., 2020, donde obtuvo en su estudio que el 89,4% de los participantes incrementó el tiempo de uso durante la cuarentena, también han contribuido en este incremento el ocio, el teletrabajo y las clases virtuales.

Todos coinciden en que este incremento en el tiempo de uso de las pantallas ha sido el factor de riesgo más desencadenante, sin embargo, otros investigadores concuerdan que la falta de exposición a la luz solar ha sido la causante del desarrollo de la miopía. Es el caso de Aslan & Sahinoglu-Keskek, 2021, los cuales demostraron que las personas que dedicaron al menos 2h al día al aire libre obtuvieron una prevalencia de miopía

menor que aquellas que no pasaron nada de tiempo al sol. Por lo tanto, se puede considerar que la causa del incremento de miopía durante este confinamiento puede tener cierto peso en las investigaciones futuras, con el fin de ver así cual es el punto de inflexión en el desarrollo de la miopía en los nuevos hábitos de ocio y estudio originados a raíz del confinamiento.

Por otro lado, otro de los problemas que también han resultado perjudicados a raíz del confinamiento han sido, el ojo seco, DMAE, glaucoma y cataratas. El ojo seco según Krolo et al., 2021, se ha acelerado a causa del uso de la mascarilla, la cual ha sido necesaria para frenar el avance de esta enfermedad. En cuanto a los otros problemas visuales como la DMAE, el glaucoma y las cataratas, los expertos han podido observar una progresión de la enfermedad al no poder detectarlas o tratarlas a tiempo debido a la falta de consultas durante este confinamiento.

El cumplimiento de las medidas ergonómicas y la consecuente disminución de las molestias oculares ha sido objeto de investigación por varios estudios con el fin de comprobar su eficacia. Logaraj et al., 2013, por su parte, obtuvo como resultado de su estudio que las personas que no emplearon ninguna medida ergonómica presentaron más síntomas y molestias visuales que los que las llevaron a cabo. Por otro lado, Nieto Paredes & Córdova Suárez, 2021, demostraron en su estudio que la implantación de medidas ergonómicas consiguió disminuir el riesgo ergonómico en un 100%. Todos estos investigadores coinciden, por tanto, en la eficacia de las medidas ergonómicas y su posterior disminución de molestias visuales, siempre y cuando, todas ellas se lleven a cabo de forma adecuada.

## **5. CONCLUSIONES**

Tras la realización de esta revisión bibliográfica se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- El confinamiento ha tenido un efecto negativo en la salud visual de las personas, esto se ha visto reflejado en el aumento de las patologías visuales, donde el Síndrome Visual Informático y la miopía han sido dos de las principales afectadas.
- La principal causa de estos problemas visuales ha sido el aumento en el tiempo de uso de las pantallas, el cual se ha visto incrementado a causa del teletrabajo, las clases virtuales, y el propio ocio.
- También se ha comprobado que la falta de exposición a la luz solar favorece el desarrollo de la miopía. Esto es así, puesto que la luz solar libera dopamina desde la retina y además produce vitamina D, las cuales actúan limitando el crecimiento de la longitud axial del ojo, lo que previene la miopía.
- Otros de los problemas que han resultado afectados por este confinamiento han sido: el ojo seco, la presbicia, la DMAE, el glaucoma y las cataratas. El ojo seco se ha visto afectado a causa del uso de las mascarillas; la presbicia, debido al excesivo esfuerzo visual realizado en cerca; y, por último, la DMAE, el glaucoma y las cataratas, se han visto perjudicados debido a la falta de consultas, ya que estas enfermedades requieren de un diagnóstico precoz y un seguimiento periódico.
- Por otra parte, es importante tener en cuenta los factores de riesgo asociados al uso de las pantallas, ya que éstos también pueden causar molestias visuales. Varios ejemplos de ello son, la iluminación, la cual debe ser como mínimo de 500 lux, para así evitar la fatiga visual. El tiempo de exposición, las sustancias tóxicas ambientales, y la temperatura y humedad, son factores de riesgo que pueden provocar sequedad ocular si no se siguen las recomendaciones adecuadas. La disposición del mobiliario debe situarse correctamente, ya que una mala ubicación puede llegar a provocar reflejos y deslumbramientos.
- Por último, se ha podido comprobar que el cumplimiento de las medidas ergonómicas ayuda a disminuir el riesgo y la posibilidad de padecer problemas o molestias visuales en las personas que las llevan a cabo.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

### A

Alamo Honorio YF, Espinoza Galván DP, Huillca Vilchez H, Miranda Malpartida A, Palomino Rodríguez L, Romero Palacios DS, et al. Cambios en la ergonomía en tiempos de COVID-19 en estudiantes de una universidad Peruana. *J Health Med Sci*. 2021; 7(1): 67–74.

Alcívar López S, Aray Cedeño M, Hidalgo Toasa Y, Mero Santana B, Pinargote Chávez J, Zambrano Roldán M. Detección de problemas visuales que pueden influir en la nueva modalidad de clases y trabajo virtuales. *QhaliKay. Revista de Ciencias de la Salud*. 2021; 5(2): 42-49.

American Optometric Association. Computer vision syndrome [en línea]. [Consultado el 12 de febrero de 2022]. Disponible en: <https://www.aoa.org/healthy-eyes/eye-and-vision-conditions/computer-vision-syndrome?sso=y>

Anshel JR. Visual ergonomics in the workplace. *AAOHN*. 2007; 55(10): 414-420.

Aribau E. La regla 20-20-20 para prevenir la fatiga ocular [en línea]. Elisa Aribau: 2020. [Consultado el 30 marzo 2022]. Disponible en: <https://www.elisaribau.com/la-regla-20-20-20-prevenir-la-fatiga-ocular/>

Aslan F, Sahinoglu-Keskek N. The effect of home education on myopia progression in children during the COVID-19 pandemic. *Eye*. 2021.

### B

Balluerka Lasa N, Gómez Benito J, Hidalgo Montesinos M<sup>º</sup>D, Gorostiaga Manterola A, Espada Sánchez JP, Padilla García JL, Santed Germán MÁ. Las consecuencias psicológicas de la covid-19 y el confinamiento. Informe de investigación. Bilbao: Servicio Editorial de la UPV/EHU; 2020.

Bustamante López TY, Leal Ramírez S, Arias Guldriz MÁ, González García TR, Zazo Enriquez RM, la O Lozano Y. Higiene y protección visual en el uso de las tecnologías de la información y comunicaciones. *Revista Cubana de Tecnología de la Salud*. 2021; 12(2): 191-198.

## C

Cabezas-Heredia E, Delgado-Altamirano J, Molina-Granja, Ruiz-Duarte D. Computer, teleworking and covid 19 syndrome in undergraduate and postgraduate students. *Nat Volatiles & Essent Oils*. 2021; 8(6): 5229-5242.

Cabrera EA. Actividad física y efectos psicológicos del confinamiento por covid-19. *INFAD. Revista de Psicología*. 2020; 2(1): 209–220.

Castellanos MB. Evaluación ergonómica de personal administrativo que realiza teletrabajo, en una compañía comercializadora de productos alimenticios. [Trabajo Fin de Grado]. Quito, Ecuador: Universidad Internacional SEK; 2018.

Cedeño-Mendoza CJ, Real-Pérez GL. Prevalencia del Síndrome Visual Informático en teletrabajadores de oficinas de asesoría contable. *Pol Con*. 2020; 5(8): 929–943.

Chin-Wong JL. La discapacidad visual y la ceguera en la pandemia del COVID-19: Visual impairment and blindness in the covid-19 pandemic. *Rev Exp Med*. 2021; 7(1).

Colegio Nacional de Ópticos Optometristas-CNOO [en línea]. Cnoo.es. [Consultado el 13 de febrero 2022]. Disponible en: <https://www.cnoo.es/salud-visual/sindrome-visual-informatico#>

Cubí del Amo P. La pandemia ha hecho aumentar los problemas de visión como miopía o presbicia [Internet]. *Saber Vivir*: 2021. [Consultado el 8 de abril 2022]. Disponible en: [https://www.sabervivirtv.com/oftalmologia/coronavirus-pandemia-aumenta-problemas-vision\\_5857](https://www.sabervivirtv.com/oftalmologia/coronavirus-pandemia-aumenta-problemas-vision_5857)

## D

Dronda Cauzo G. Análisis de las condiciones de trabajo durante el confinamiento. [Trabajo Fin de Grado Inédito]. Sevilla: Universidad de Sevilla; 2021.

## E

¿El confinamiento puede hacer que aumente la presbicia? [Internet]. Federópticos. 2020. [Consultado el 8 abril de 2022]. Disponible en: <https://www.federopticos.com/el-confinamiento-puede-hacer-que-aumente-la-presbicia/>

## G

Galvis Ramírez V. Miopía en Colombia. Epidemiología, Epigenética e Intervención en la Progresión [Tesis doctoral]. Oviedo: Universidad de Oviedo; 2017.

Garabito Dueñas YE, Gargate Salvador ES. Tiempo de exposición, ergonomía y nivel de conocimiento asociados al síndrome visual por computadoras en trabajadores administrativos de la Unheval-Huánuco [Tesis doctoral]. Huánuco: Universidad de Perú; 2021.

Guía de salud ocupacional y prevención de los riesgos en el teletrabajo [en línea]. Cso.go.cr. 2018. [Consultado el 8 de febrero 2022]. Disponible en: [https://www.cso.go.cr/documentos\\_relevantes/manuales\\_guias/guias/Guiadesaludocupacionalyprevenciondelosriesgosenelteletrabajo.pdf](https://www.cso.go.cr/documentos_relevantes/manuales_guias/guias/Guiadesaludocupacionalyprevenciondelosriesgosenelteletrabajo.pdf)

## H

Hernando L. 10 consejos de ergonomía visual ante una pantalla [en línea]. Innova Ocular ICO Barcelona: 2017. [Consultado el 25 de febrero 2022]. Disponible en: <https://www.icoftalmologia.es/es/noticias/10-consejos-de-ergonomia-visual/>

Herrera D, Gaus D. Covid 19 evidencia. Práctica Familiar Rural. 2020; 5(2).

## I

Instituto de Microcirugía Ocular. Lentes ocupacionales, una opción para personas con vista cansada que pasan mucho tiempo delante del ordenador [Internet]. IMO. 2015. [Consultado el 30 marzo 2022]. Disponible en: <https://www.imo.es/es/lentes-ocupacionales-una-opcion-personas-vista-cansada-que-pasan-mucho-tiempo-delante-del-ordenador>

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Instrucción básica para el trabajador usuario de pantallas de visualización de datos [en línea]. Portal INSST. 2002. [Citado el 27 febrero

2022].

Disponible

en:

<https://www.insst.es/documents/94886/96076/InstruccionBasicaParaTrabajadorUsuarioPantallas.pdf/adc9843d-ada4-44c4-bf19-4e0e13bbcc99?t=1527078867197>

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), OA, MP. Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de equipos con pantallas de visualización [en línea]. 2021. [Consultado el 15 abril 2022]. Disponible en: <https://www.insst.es/documents/94886/789467/Gu%C3%ADa+t%C3%A9cnica+para+la+evaluaci%C3%B3n+y+prevenci%C3%B3n+de+los+riesgos+relativos+a+la+utilizaci%C3%B3n+de+equipos+con+pantallas+de+visualizaci%C3%B3n.pdf>

Iturria J. ¿Desde que comenzó la pandemia por COVID-19 has notado que ves borroso? [en línea]. Tu oftalmólogo de cabecera: 2021. [Consultado el 16 marzo 2022]. Disponible en: <https://tuoftalmologodecabecera.wordpress.com/2021/02/10/desde-que-comenzo-la-pandemia-por-covid-19-has-notado-que-ves-borroso/amp/>

## K

Kondrashova Sayko Y. Visualidades confinadas: ¿foco en el yo en el espacio digital tras la crisis del COVID-19?. ANIAV. 2021; (9): 39–50.

Korenstein DF, Vargas Rojas R. Prevalencia de miopía en niños de 7-14 años en el Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Saenz Herrera” durante el confinamiento causado por la enfermedad COVID-19. 2021.

Krolo I, Blazeka M, Merdzo I, Vrtar I, Sabol I, Petric-Vickovic I. Mask-associated dry eye during COVID-19 pandemic-how face masks contribute to dry eye disease symptoms. Med Arch. 2021 Apr; 75(2): 144–148.

## L

Liu J, Chen Q, Dang J. Examining risk factors related to digital learning and social isolation: Youth visual acuity in COVID-19 pandemic. J Glob Health. 2021;11: 05020.

Liviero B, Favalli M, Macció JP, Aguirre T, Romera Verzini J, Endrek MS. Pantallas y síntomas de la superficie ocular en cuarentena por covid-19. *Oftalmol Clin Exp*. 2020; 13(4): 195-206.

Logaraj M, Priya VM, Seetharaman N, Kumar Hedge S. Practice of ergonomic principles and Computer Vision Syndrome (cvs) among undergraduates students in Chennai. *Natl J Med Res*. 2013; 3(2): 111-116.

## **M**

Ma M, Xiong S, Zhao S, Zheng Z, Sun T, Li C. COVID-19 home quarantine accelerated the progression of myopia in children aged 7 to 12 years in China. *Investigative Ophthalmol Vis Sci*. 2021; 62(10): 37.

Mohan A, Sen P, Peeush P, Shah C, Jain E. Impact of online classes and home confinement on myopia progression in children during COVID-19 pandemic: Digital eye strain among kids (DESK) study 4. *Indian J Ophthalmology*. 2022 Jan; 70(1): 241–245.

Molina-Montoya NP. Fatiga visual digital en niños. *Cienc Tecnol Salud Vis Ocul*. 2020; 18(2): 7–10.

Montoya M. ¿Cómo puede afectar el confinamiento a la presbicia o vista cansada?. [Internet]. Marta Montoya Óptica: 2020. [Consultado el 8 abril de 2022]. Disponible en: <https://www.martamontoyaoptica.com/confinamiento-presbicia-vista-cansada/>

Morales Caballero Á, Molle Cassia JN, Prado Montes A. Síndrome de Fatiga ocular y su relación con el medio laboral. *Med Segur Trab (Internet)*. 2017; 63(249): 345–361.

## **N**

Naranjo Rodríguez P. Manual de Usuario PS. Eyescare [Internet]. 2016. Disponible en: [http://pnrsoftware.brinkster.net/pseyescare/Manual\\_Uusuario.pdf](http://pnrsoftware.brinkster.net/pseyescare/Manual_Uusuario.pdf)

Natural Optics. Aumento del ojo seco por el COVID-19 [en línea]. *Naturaloptics.com*. 2022. [Consultado el 19 marzo 2022]. Disponible en: <https://www.naturaloptics.com/blog/aumento-del-ojo-seco-por-el-covid-19/>

Nieto Paredes F, Córdova Suárez MA. Prevención del síndrome visual informático en docentes que realizan teletrabajo en una unidad educativa. *Anatomía Digital*. 2021; 4(3.1): 168-179.

## **P**

Pedrajas Vicente MT. Revisión de la literatura sobre las modalidades para el control de la progresión de la miopía. [Trabajo Fin de Grado]. Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya; 2021.

Pérez Plaza L. Filtros de luz azul en la práctica optométrica. Blue light filters in optometric practices. [Trabajo de Fin de Grado]. Universidad de Zaragoza, Zaragoza; 2021.

Pérez Tejeda AA, Acuña Pardo A, Rúa Martínez R. Repercusión visual del uso de las computadoras sobre la salud. *Rev Cubana Salud Pública*. 2008; 34(4): 1-9.

Picotti C, Sanchez V, Fernández Irigaray L, Morgan IG, Iribarren R. Myopia progression in children during COVID-19 home confinement in Argentina. *Oftalmol Clin Exp*. 2021; 14(3): 156-161.

Piñeda Geraldo A, Montes Paniza G. Ergonomía ambiental: Iluminación y confort térmico en trabajadores de oficinas con pantalla de visualización de datos. *Rev Ingeniería, Matemáticas y Ciencias de la Información*. 2014; 1(2): 55-78.

## **Q**

Quispe Cárdenas HR, Huari Escobedo KL. Prevalencia de enfermedades y alteraciones oculares ocasionados por el uso frecuente de dispositivos electrónicos en tiempos de covid-19 en egresados de la universidad interamericana para el desarrollo año 2021. [Tesis de licenciatura]. Universidad Interamericana, Lima, Perú; 2022.

Quispe Torres DLJ. Prevalencia y factores asociados al síndrome visual informático en estudiantes de medicina humana de Perú durante la educación virtual por la pandemia del covid-19. [Tesis de licenciatura]. Universidad Ricardo Palma, Lima: Perú; 2021.

## **R**

Ramos Enríquez M. Exposición a pantallas en la actualidad. [Trabajo Fin de Grado Inédito]. Sevilla: Universidad de Sevilla; 2016.

Rappaccioli Salinas R, Hernández Flores F, Zamora Madrigal A. Repercusiones en la salud a causa del teletrabajo. Rev Méd Sinerg [Internet]. 2021; 6(2): e641. [Consultado el 28 marzo 2022]. Disponible en: <https://revistamedicasinergia.com/index.php/rms/article/view/641>

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. Boletín Oficial del Estado, número 97, (23 de abril de 1997).

## S

Somos tu optometrista. Teletrabajo y estudios online - Consejos visuales ergonómicos [en línea. Tu Optometrista: 2021. [Consultado el 29 marzo 2022]. Disponible en: <https://www.tuoptometrista.com/teletrabajo-y-estudios-online-consejos-visuales-ergonomicos/>

## T

Tejada Becerra CC, Reyes Zuluaga LF. Teletrabajo, impactos en la salud del talento humano en época de pandemia. Rev Colombiana Salud Ocup [Internet]. 2021; 11(2): e6553.

Tú puedes hacer mucho para prevenir la DMAE [Internet]. Saber Vivir: 2020. [Consultado el 8 de abril 2022]. Disponible en: [https://www.sabervivirtv.com/promociones/prevenir-dmae-consejos-claves-salud-ojos\\_4366](https://www.sabervivirtv.com/promociones/prevenir-dmae-consejos-claves-salud-ojos_4366)

## V

Vicario Pereda M. Efectos de la luz azul en la salud ocular. [Trabajo de Fin de Grado]. Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya; 2022.

Viqueira Pérez V, de Fez Saiz D, Martínez Verdú FM. La ergonomía visual en el puesto de trabajo rendimiento y seguridad visual. Gestión Práctica de Riesgos Laborales: Integración y Desarrollo de La Gestión de La Prevención. 2006; (27): 42-45.

**X**

Xu L, Ma Y, Yuan J, Zhang Y, Wang H, Zhang G, et al. COVID-19 quarantine reveals grade-specific behavioral modification of myopia: One-million Chinese schoolchildren study [en línea]. 2020.